



**ПРАКТИЧЕСКАЯ
ЭНЦИКЛОПЕДИЯ
ПЧЕЛЫ**

Медоносная пчела.

ГЛАВА I.

Домашняя пчела.

Мѣсто медоносной пчелы въ животномъ царствѣ. —
Классификація.—Кольчатая (Annulosa).—Членистоногія
(Arthropoda).—Насѣкомыя (Insecta).—Перепончатокры-
лыя (Hymenoptera). — Пчелы (Apidae). — Медоносная
пчела (Apis mellifica).

Всѣ предметы, находящіеся въ природѣ, раз-
дѣляются на царства: растительное, животное и
минеральное. Каждое изъ этихъ царствъ при-
нято раздѣлять на группы или отдѣлы; а эти
последніе, въ свою очередь, распадаются на
различныя подраздѣленія.

Въ одномъ изъ главныхъ отдѣловъ или ти-
повъ животнаго царства мы находимъ подѣ-

отрядъ кольчатыхъ (*Annulosa*), называемый такъ потому, что къ нему относятся животныя, тѣло которыхъ состоитъ изъ отдѣльныхъ колецъ, или членистыхъ (*articulata*), потому что тѣло животныхъ, причисляемыхъ къ этому подотряду, состоитъ изъ извѣстнаго числа суставовъ или сегментовъ, сочлененныхъ между собою. Этотъ подотрядъ, въ свою очередь, распадается на два подраздѣленія: къ первому изъ нихъ относятся животныя, не имѣющія членистыхъ ногъ, а ко второму — членистоногія или *Arthropoda*. Къ числу послѣднихъ относятся насѣкомыя и скорлупняки, какъ на примѣръ, морскіе раки или крабы и др.

Членистоногія (*Arthropoda*), въ свою очередь, дѣлятся на классы, и наша пчела принадлежитъ къ классу насѣкомыхъ (*Insecta*). Этотъ классъ отличается отъ другихъ весьма характерными признаками. Насѣкомыя въ своемъ совершенномъ развитіи снабжены парой щупальцевъ и шестью ногами. Тѣло ихъ рѣзко раздѣлено на три части: голову, грудь и брюшко. Во время своего развитія, они проходятъ черезъ четыре стади, представляя изъ себя постепенно яичко, куколку, личинку и совершенное насѣкомое.

Въ дальнѣйшемъ подраздѣленіи животнаго царства на отряды, пчелы причисляются къ отряду перепончато-крылыхъ насѣкомыхъ — *Hymenoptera* (*hymen* — перепонка и *pteron* — кры-

ло). Перепончато-крылья насекомых имѣютъ четыре крыла, изъ которыхъ переднія больше заднихъ.

Изъ всѣхъ отрядовъ, на которые распадается классъ насекомыхъ, отрядъ перепончато-крылыхъ содержитъ большее число насекомыхъ, живущихъ общинной жизнью и отличающихся своимъ инстинктомъ. Къ этому отряду вмѣстѣ съ пчелами принадлежатъ муравьи, осы, шмели и др.

При раздѣленіи отряда перепончато-крылыхъ на семейства, мы увидимъ, что наша пчела принадлежитъ къ семейству *Apidae* или пчель, которое имѣетъ тотъ отличительный признакъ, что кормитъ свою дѣтку цвѣточной пылью, или медомъ, или той и другимъ вмѣстѣ. Къ семейству пчель принадлежатъ также кромѣ нашей пчелы, шмели, древесныя пчелы и проч.

Семейство пчель (*Apidae*) раздѣляется на 19 родовъ. Между ними находится родъ *apis*, къ которому и принадлежатъ наши домашнія пчелы. Въ свою очередь, родъ *apis* распадается на нѣсколько видовъ и тотъ видъ, который распространенъ въ Великобританіи ¹⁾, называется *Mellifica* — Медоносная.

Приводимая ниже таблица указываетъ мѣсто, занимаемое медоносной пчелой, въ классъ насекомыхъ.

1) И вообще въ Европѣ. Л. П.

МЕДОНОСНАЯ ПЧЕЛА.

Классъ	Насѣкомыя — Insecta.		
О Р Д	Diptera (Мухи и др.)	Lepidoptera Бабочки.	Hymenoptera (Пчелы, осы, муравьи и т. д.)
Семейство. . .			
Родъ .	Vespidae (Осы и др.)	Apidae пчелы	Crabronidae Шершни и т. д.
Видъ .	Bombus (Шмель)	Xylocopa (Древесн. пчела)	Apis (Пчелы). и т. д.
Разновидн. .			
	mellifica fasciata dorsata и т. д.		
	Английская, кипрская, кавказская, съверная и др.		

ГЛАВА II,

Пчелиная семья.

Хозяйство въ ульѣ. — Дѣятельность семьи. — Соты. — Рабочія пчелы. — Цвѣточная пыль (перга, хлѣбина). — Медъ. — Матка или царица. — Трутни. — Пчелы. — Трутовки. — Личинки и куколки. — Пища червы (пчелинаго расплода). — Линяніе и сбрасываніе кожи. — Прядете кокона. — Превращеніе. — Роеніе.

Прежде чѣмъ мы начнемъ подробное изслѣдованіе анатомш и фیزیологіи медоносной пчелы, для насъ будетъ весьма полезно ознакомиться въ общихъ чертахъ съ хозяйствомъ улья. Для этой цѣли мы выберемъ благополуч-

СЕМЬЯ.

ную пчелиную семью передь началомъ роенія въ ульѣ съ подвижнымъ заносомъ. Въ это время она, обыкновенно, состоитъ изъ плодной матки, трутней и пчелъ работницъ.

Если мы встанемъ передь такимъ ульемъ, то увидимъ пчелъ - работницъ, которыя, входя и выходя изъ улья, даютъ намъ картину дѣятельной жизни семьи.

Викторъ Рандю (Victor Rendu) (142), сдѣлалъ намъ картинное описаніе той сцены, которую мы можемъ наблюдать, подойдя къ улью. Онъ пишетъ:

„Внѣшній видъ улья даетъ намъ лучшее представленіе объ удивительной и работающей жизни общины. Съ восхода солнца до его заката все представляетъ изъ себя образчикъ непрерывнаго движенія, прилежата и суеты — это непрерывный рядъ вылетовъ и прилетовъ въ улей и изъ него и различныхъ операцій, которыя начинаются, продолжаются и кончаются, чтобы затѣмъ снова начаться. Сотни пчелъ возвращаются съ поля, нагруженныя различной ношей и нектаромъ и входятъ въ летокъ въ то время, какъ другія встрѣчаются съ ними при выходѣ изъ него, и улетаютъ въ поле за взяткомъ. Здѣсь у входа осторожные часовые внимательно осматриваютъ каждую новоприбывшую; тамъ прилетѣвшія пчелы, спѣша снова возвратиться за ношей, наскоро останавливаются при входѣ въ улей, гдѣ другія пчелы освобождаютъ

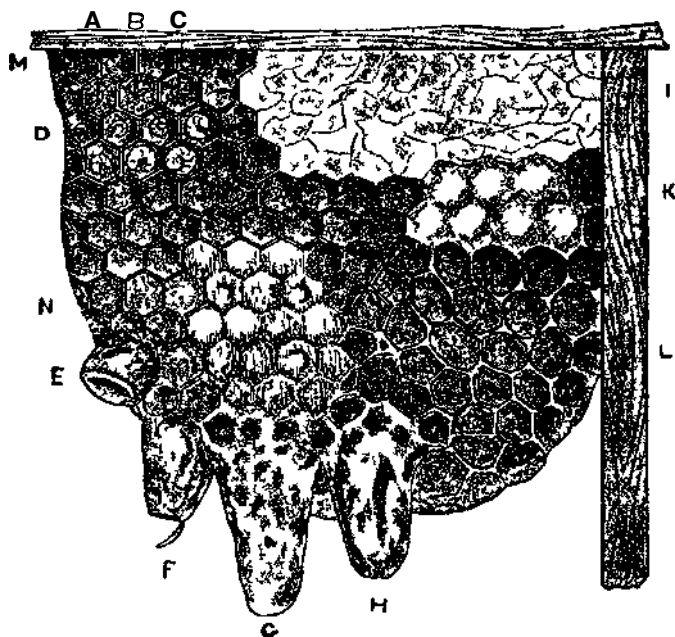
МЕДОНОСНАЯ ПЧЕЛА.

ихъ отъ принесеннаго Въ одномъ мѣстѣ работающая пчела встрѣтилась и вступила въ драку съ чужой пчелой, торопливо старавшейся войти въ улей, въ другой сторонѣ наблюдающія за чистотой улья пчелы удаляютъ все, что можетъ помѣшать дѣятельности семьи или оказаться вреднымъ для здоровья, всѣ выходы изъ улья осажены множествомъ входящихъ и выходящихъ изъ него пчелъ. Выходы оказываются едва достаточными, чтобы пропустить всю эту дѣятельную толпу. При взглядѣ на улей, все съ виду находится въ полномъ безпорядкѣ и смятеніи, но этотъ безпорядокъ и смятеніе на самомъ дѣлѣ только кажущееся, ибо все передвиженіе пчелъ во время ихъ работы происходитъ стройно, и строгіи порядокъ въ работѣ служитъ ихъ главной отличительной чертой“.

Теперь, если откроемъ нашъ улей съ отъемнымъ потолкомъ, мы найдемъ въ немъ ряды рамокъ, изъ коихъ каждая застроена сотомъ, висѣющимъ на верхней планкѣ рамы и прикрепленнымъ къ боковымъ ея сторонамъ. Рамки эти обыкновенно расположены на такомъ разстояніи другъ отъ друга, что отъ средней стѣнки одного, заключающагося въ нихъ сота, до средней стѣнки другаго разстоянія равняется $1\frac{9}{20}$ дюйма. Вынувъ одну изъ рамокъ, мы увидимъ, что сотъ состоитъ изъ множества шестигранныхъ ячеекъ различныхъ

ПЧЕЛИНАЯ СЕМЬЯ.

размѣровъ. На фигурѣ 1 изображена часть сота съ ячейками различныхъ размѣровъ и формъ.



Фиг 1

Большая часть ячеекъ бываетъ шириной въ $\frac{1}{5}$ дюйма, если измѣрять ихъ по наиболѣе узкому диаметру, то есть между ихъ параллельными сторонами. Эти ячейки носятъ названіе

A B C

M



N

Фиг. 1.

пчелиныхъ, и каждый сотъ состоитъ изъ двухъ слоевъ или пластовъ такихъ ячеекъ, обращенныхъ другъ къ другу своими основаниями.

Всея ячейки расположены такимъ образомъ, что основаніе одной служитъ основаніемъ для трехъ другихъ ячеекъ, находящихся на противоположной сторонѣ.

Такой сотъ называется пчелинымъ, и толщина его, считая отъ открытой стороны одной ячейки до открытой стороны другой, ей противоположной, равняется обыкновенно $\frac{7}{8}$ дюйма.

Кромѣ этихъ ячеекъ мы найдемъ болѣе широкія въ $\frac{1}{4}$ дюйма въ діаметрѣ, это такъ называемыя трутневыя ячейки (фиг. 1, К), и наконецъ, третій родъ ячеекъ совершенно особаго вида чѣмъ тѣ, которые расположены горизонтально, это, такъ называемые, маточныя ячейки, или маточники, которыя обращены своимъ открытымъ концомъ книзу (фиг. 1, Г. Д. Е.).

Кромѣ вышеописанныхъ трехъ видовъ ячеекъ въ ульѣ встрѣчаются въ незначительномъ, сравнительно, количествѣ еще четвертый видъ ячеекъ неправильной формы и величины иногда пяти и семи-гранныхъ (см. фиг. 1, L). Эти ячейки носятъ названіе переходныхъ и строятся пчелами для постепеннаго перехода отъ правильныхъ рядовъ пчелиныхъ ячеекъ къ трутневымъ.

Наконецъ мы найдемъ сверху и съ боковъ сота въ тѣхъ мѣстахъ, гдѣ онъ прикрѣпленъ

ПЧЕЛИНАЯ СЕМЬЯ.

къ дереву рамки, ячейки, имвющія четыре, а иногда пять сторонъ, которыя германскими пчеловодами принято называть привязными или прикрѣпляющими ячейками (attachment cells Heftzellen).

Пчелы, находящіяся на этихъ сотахъ, заняты различными работами: нѣкоторыя, только что возвратившаяся съ поля, складываютъ свою ношу меда или цвѣточной пыли, другія кормятъ дѣтку, въ то время какъ третьи закрываютъ ячейки сотовъ крышечками или строятъ новую вошину.

Если мы станемъ наблюдать за пчелой, только что вернувшейся со взятка, мы, по всемъ вѣроятіямъ, увидимъ, что она снимаетъ со своихъ ножекъ хлѣбину (или цвѣточную, оплодотворительную пыль, которая собирается пчелами съ цвѣтовъ) и складываетъ ее въ одну изъ маленькихъ пчелиныхъ ячеекъ, которыя, обыкновенно, служатъ для этой пыли. Затѣмъ, она уминаетъ сложенную въ ячейку пыль своею головою, всовывая ее для этого въ ячейку. Потомъ она переходитъ къ другой ячейкѣ, въ которую и выпускаетъ собранный ею нектаръ изъ своего желудочка, но не прежде чѣмъ собранный съ цвѣтовъ нектаръ будетъ обращенъ въ медъ выдвѣненіями, получаемыми изъ слюнныхъ железокъ.

Какъ медъ, такъ и цвѣтень, служатъ пищею пчеламъ и также образуютъ главную состав-

ную часть корма для червы. Вода также употребляется для этой цѣли, но пчелы не дѣлають ея запасовъ, а собирають и приносятъ ее въ улей по мѣрѣ надобности.

Изъ всѣхъ трехъ родовъ пчель только царица (фиг. 2) или, какъ она въ рѣдѣ названа нѣмцами, пчела-матка (или просто матка), есть



Фиг. 2. Матка.

совершенно развитая самка и только одна она способна класть яйца, изъ которыхъ впоследствии и выводится все население въ ульѣ. По теории Джерзона, всѣ яйца въ яичникѣ матки одинаковы, но прежде чѣмъ она станетъ способна класть яйца, изъ которыхъ выходятъ

рваться съ трутнемъ. Лейкартъ и Зибольдъ утверждаютъ, что яйца, изъ ко-

торыхъ выходятъ самки, должны быть оплодотворены посредствомъ впусканця въ нихъ особой оплодотворяющей матери, извлекаемой первоначально изъ трутней и для выпускантя которой они нашли у матки особые мускулы.

Изъ яицъ, въ которыхъ не было оплодотворяющаго вещества, выходятъ только трутни.

Оплодотвореніе матки, происшедшее однажды, бываетъ достаточнымъ на всю ея жизнь.

Назначеніе трутней (фиг. 3), которыхъ въ ульѣ бываетъ нѣсколько сотенъ — оплодотворять матокъ, поэтому ихъ, обыкновенно, можно найти въ ульѣ только въ теченіи лѣтнихъ мѣсяцевъ, когда они могутъ понадобиться для этой цѣли. Трутни длиннѣе матокъ и толще пчель-работницъ, они не имѣютъ жала, не исполняютъ никакихъ работъ въ ульѣ и ведутъ праздную жизнь.

По минованіи лѣта, когда въ ихъ услугахъ нѣтъ болѣе нужды, пчелы ихъ выгоняютъ изъ ульевъ и они погибаютъ.

Пчелы - работницы (фиг. 4), суть недоразвитыя самки; онѣ составляютъ большую часть насе-

ленія въ ульѣ. Пчелы работницы меньше матокъ и трутней, на нихъ лежитъ исполненіе всѣхъ работъ въ ульѣ. Молодыя пчелы исполняютъ все внутреннія работы въ ульѣ, кормятъ матку и трутней, а также занимаются воспитаніемъ дѣтки; когда же онѣ становятся старше, то онѣ начинаютъ вылетать изъ улья за взяткомъ ¹⁾.



Фиг. 3. Трутень.

¹⁾ За взяткомъ пчелы вылетаютъ обыкновенно спустя 12 — 14 дней послѣ выхода изъ ячейки. Л. П.

Иногда случается, что за отсутствием матки въ ульѣ можно бываетъ найти работницъ, кладущихъ яйца, но такъ какъ они не способны къ совокупленію съ трутнемъ, то яйца, которыя онѣ кладутъ, не оплодотворенныя, и изъ нихъ могутъ выйти только одни трутни.



Теперь мы станемъ наблюдать за маткой и внимательно прослѣдимъ различныя стадіи развитія, которыя проходитъ пчела, начиная съ того времени, когда матка положитъ яичко и кончая обращеніемъ его въ совершенное насекомое.

Мы увидимъ прежде всего, что матка, движущаяся медленно по сотамъ, окружена нѣсколькими работницами, которыя ее постоянно трогаютъ своими шупальцами и предлагаютъ ей пищу. Далѣе

Фиг. 4 Пчела—работница.

мы увидимъ, какъ она останавливается передъ каждой пустой ячейкой и, засунувъ въ нее голову, изслѣдуетъ ее, затѣмъ, повиснувъ на краяхъ ячейки, она опускаетъ въ нее свое брюшко и прилѣпляетъ ко дну ея маленькое, бѣленькое, грушевидное, слегка согнутое яичко, которое прикрепляется особой липкой жидкостью ко дну. Затѣмъ она переходитъ къ другой

ячейкѣ и снова продѣлываетъ ту же операцш, повторяя ее постоянно во время своей пути по соту.

Выше уже было замѣчено, что яичко, только что снесенное на днѣ ячейки, стоитъ параллельно ея бокамъ и это положеше оно удерживаетъ въ течете перваго дня. На второй день оно склоняется ко дну ячейки и уже стоитъ не перпендикулярно, а находится подъ угломъ въ 45 гр. (фиг. 1, В), и на трети день оно принимаетъ совершенно горизонтальное положеше (фиг. 1, С), оставаясь лежать совершенно плотно на днѣ ячейки. Яичко это содержитъ въ себѣ жизненный зародышъ, который при надлежащей температурѣ, питаясь содержимымъ яичка, на четвертый день развивается въ тоненькаго, бѣленькаго червячка, которому пчелы-кормилицы, тотчасъ какъ онъ выйдеть изъ яичка, начинаютъ давать особую кашицу (а раp; —bouille) или молочко.

Иногда развитие яичка запаздываетъ на одинъ день или на немного большш промежутокъ времени, что находится въ зависимости отъ окружающей яичко температуры, въ особенности, если она бываетъ недостаточно высока.

Питательная кашица червы или молочко готовится только молодыми пчелами-работницами и, по предположенш Шименца (Schiemenz) и нѣкоторыхъ другихъ изслѣдователей, представляетъ изъ себя исключительное выдѣлене

особыхъ железъ (гландъ), но Шенфельдъ (Schönfeld), замѣтилъ, что въ дѣйствительности кашица червы выдѣляется у пчелъ въ кишечномъ каналѣ и выдѣленіе млечныхъ железокъ входитъ въ питательную кашицу червы въ видѣ только составной части. Докторъ А. де Планта (A. de Planta) совершенно подтверждаетъ теорію Шенфельда своими химическими изслѣдованіями надъ пищей, даваемой различнаго рода личинкамъ и утверждаетъ, что молочко (кашица) дается но только различнаго качества для каждаго рода пчелиныхъ особей, но и въ неодинаковомъ количествѣ.

Этотъ кормъ, называемый Джерзономъ, млечнымъ сокомъ, и кашицей Берлепшемъ, дается личинкѣ пчелы работницы въ теченіе трехъ дней. Лейкартъ теперь открылъ, что послѣ трехъ дневнаго кормленія молочкомъ, личинку какъ бы отнимаютъ отъ груди, т. е. начинаютъ прибавлять въ кашицу меду и цвѣточной пыли.

Докторъ де Планта также находитъ, что отнятіе отъ груди происходитъ, такъ какъ это установилъ Лейкартъ, но затѣмъ въ видѣ млечнаго сока даются медъ и переваренная цвѣточная пыль изъ желудка.

Личинки большею частью плаваютъ въ этой кашицѣ, которая бѣла и безвкусна, и, будучи въ состояніи находить пищу почти безъ всякаго усилія, растутъ весьма быстро. Кромѣ того, что личинка принимаетъ пищу черезъ ротъ,

она всасываетъ ее также и той частью кожи, которая находится въ соприкосновеннн съ кашцей ¹⁾).

Фигура 1 показываетъ развитіе личинки въ продолженіе пяти дней, до достиженія ею полнаго развитія. Въ теченіи этого времени, какъ показали наблюденія Ньюпорта и Фогеля, она сбрасываетъ свою кожу, подобно всѣмъ другимъ насѣкомымъ, нѣсколько разъ. Ньюпортъ говоритъ:

„Но во время этой перемѣны сбрасываются не только наружные покровы: вся внутренняя оболочка пищеварительнаго канала, также выходитъ прочь вмѣстѣ съ кожей личинки, какъ это было еще прежде замѣчено Сваммердамомъ и впоследствии неоднократно наблюдалось другими изслѣдователями, а также и нами. Оболочка рта, гортани и нижнія ротовыя части отдѣляются вмѣстѣ съ головными покровами.

Точно также сбрасываются оболочки кишекъ вмѣстѣ съ кожей задней части тѣла. Оболочка собственно желудка или той части пищеварительнаго канала, которая простирается отъ конца пищевода (oesophagus'a) до прикрѣпленія такъ называемыхъ слюнныхъ железъ, также отдѣляется, и образуетъ часть массы извергаемой насѣкомыми при принятіи совершенной формы“.

¹⁾ Последнее положеніе, по нашему мнѣнію, статочно доказано. Л. П.

Это линяніе было изслѣдовано уже Бонне-томъ, Бурмейстеромъ и другими, хотя недавно еще выдавалось за новое открытіе. Передъ послѣднимъ линяніемъ, ячейка запечатывается пористой, выпуклой крышечкой (рис. 1, N), состоящей, по изслѣдованіямъ доктора де-Планта, изъ воска и цвѣточной пыли, и личинка завиваетъ коконъ, нитки для котораго образуются изъ особой жидкости (выдѣляемой, такъ называемыми, прядильными желѣзами). Эта жидкость вытекаетъ изъ отверстия въ нижней губе и, застывая на воздухъ, обращается въ шелковистыя нити. Въ это время личинка, какъ было уже сказано выше, сбрасываетъ въ послѣдній разъ кожу вмѣстѣ съ внутренней оболочкой и содержимымъ желудка.

Теперь она называется куколкой или нимфой. Кожа во время послѣдняго линянія выстилаетъ стѣнки ячейки и къ ней прикрѣпляется коконъ. Докторъ де-Планта нашель, что шелковыя нити прикрѣплены и къ нижней сторонѣ крышки ячейки и говорить, что пористость въ крышке, (на что мы уже указывали выше), есть необходимое фیزیологическое условіе для жизненныхъ функцій личинки.

Далѣе онъ говорить, что нѣтъ ничего удивительнаго въ томъ, что стѣнки маточныхъ ячеекъ болѣе пористы, такъ какъ въ нихъ должно получить жизнь такое совершенное насекомое, какъ матка.

Такъ какъ личинка уменьшается въ это время въ **длинѣ**, то покрывка **вмѣстѣ** съ шелковыми жилками можетъ быть снята для **извлѣдованія** безъ поврежденія головы куколки. Во время своего **заключенія** въ запечатанной ячейкѣ, куколка получаетъ воздухъ черезъ крошечное **отверстіе** въ **крышечкѣ** ячейки.

Затѣмъ начинается удивительная метаморфоза, которая будетъ описана нами болѣе подробно въ одной изъ **слѣдующихъ** главъ. Приблизительно на двадцать первый день, **послѣ** того какъ яичко было положено въ ячейку, **всѣ** эти **превращенія** заканчиваются, и въ **послѣдній** моментъ **наэвкомое** срываетъ съ себя **тонкія** шкурки, которыя окружали куколку, ногами скатываетъ ихъ въ комочекъ величиною въ булавочную головку и сбрасываетъ его на дно ячейки. Наконецъ, совершенно развитая пчела-работница прогрызаетъ круглое **отверстіе** въ **крышкѣ** ячейки, и изъ нея **выходитъ** слабая, молодая, **сврая** пчелка, густо покрытая волосами.

Приблизительно черезъ двадцать четыре часа **послѣ** выхода изъ **ячейки**, пчела начинаетъ работать внутри улья, исполняя обязанности **кормилицы**, а черезъ **двѣнадцать** дней она становится способной летать и **вмѣстѣ** съ другими отправляется за **собираніемъ** пищи.

Лишь только пчела **покинетъ** ячейку, **почищается** **другими** пчелами, при чемъ

Многя изъ нихъ изслѣдуютъ ячейку самымъ внимательнымъ образомъ своими щупальцами.

Матки выводятся въ особой широкой желу-
деобразной ячейкѣ, стѣнки которой также по-
ристы, какъ и крышечка и состоятъ изъ воска
и цвѣточной пыли (докторъ Планта). Онѣ выво-
дятся изъ оплодотворенныхъ яицъ такимъ же
образомъ, какъ и пчелы-работницы, и различіе
въ развитіи насѣкомаго зависитъ отъ разныхъ
сортовъ и большаго количества пищи, которой
дается маточной личинкѣ такъ много, что она,
буквально плаваетъ въ ней, при чемъ, какъ
замѣтили Лейкартъ и докторъ Планта, она
питается однимъ сортомъ въ продолженіи всего
времени, пока она находится личинкой, вмѣсто
того ~~чтобы~~ быть отнятой отъ груди, т. е. быть
лишенной молочка, подобно трутню и пчелъ-
работницѣ. Это и служить причиною полного
развита яичниковъ у матки, которая оставляетъ
ячейку на пятнадцатый день, послѣ того какъ
въ нее было положено яичко и выходитъ изъ
нее самкой, вполнѣ способной къ оплодотворе-
тю и продолженію рода.

Трутни, какъ мы уже говорили, выводятся
изъ неоплодотворенныхъ яичекъ и выходятъ
на двадцать четвертый день, послѣ снесенія
яичка. Они лишаются молочка на третій день,
и съ этого времени въ ихъ пищу приба-
вляется медъ и не переваренная цвѣточная

пыль. Крышки ихъ ячеекъ (фиг. 1, К), болѣе выпуклы, чѣмъ крышки ячеекъ пчель работницъ, но также пористы.

Медовыя ячейки, (фиг. 1, I) закрываются болѣе плоскими непроницаемыми для воздуха ¹⁾ покрывками изъ воска. Крышечки эти бывають или совершенно бѣлыя, или желтоватыя разныхъ оттѣнковъ, что, какъ мы увидимъ далѣе, зависитъ отъ цвѣточной пыли.

Матка способна класть отъ 2 до 3 тысячъ яицъ въ день, и поэтому, когда начинается выводъ дѣтки, то ежедневно изъ ячеекъ выводится значительное количество молодыхъ пчель, и населеніе семьи быстро увеличивается и, наконецъ, она достигаетъ такого развитія, что улей становится тѣснымъ для его обитателей.

Когда все это происходитъ описаннымъ образомъ, и никакія причины не служатъ препятствіемъ, то наступаетъ роеніе: матка оставляетъ улей съ извѣстной частью пчель и основываетъ новую колонию.

Когда совершится отдѣленіе, матка, вышед-

¹⁾ Последнее не вполне вѣрно, такъ какъ новѣйшія изслѣдованія крышекъ медовыхъ ячеекъ показали, что 90% ихъ закрываютъ ячейку не совсемъ плотно. Это вполне подтверждается и тѣмъ, что запечатанный медъ, поставленный въ сырое помѣщеніе, обыкновенно, начинаетъ вытекать изъ ячеекъ, притягивая въ себя воду и, такимъ образомъ, разжижаясь, переполняетъ ячейку, изъ которой вытекаетъ сквозь крышечку. Д. П.

шая изъ **какой** либо маточной ячейки, **занимаетъ мѣсто** старой и, послѣ оплодотворенія **трутнемъ, становится** матерью семьи.

Поселившись въ новомъ ульѣ, пчелы начинаютъ замазывать въ немъ всѣ щели особымъ клеємъ — прополисомъ, который онѣ собираютъ съ почекъ растеній и на своихъ ножкахъ приносятъ въ улей. Онѣ также начинаютъ обстраивать свой новый домъ сотами изъ воска, который выдѣляется особыми железками, находящимися въ брюшкѣ пчелы-работницы. Эти соты наполняются запасами, и начинается та самая работа, которую мы уже описывали и рой, если пчеловодъ надлежащимъ образомъ будетъ направлять его дѣятельность, скоро обратится въ сильную семью. Познакомившись въ краткихъ чертахъ съ внутреннимъ хозяйствомъ улья, мы въ слѣдующихъ главахъ разсмотримъ подробно нашу пчелу и изучимъ ея анатомическое строеніе.

ГЛАВА Ш.

Наружный скелетъ.

Строеніе.— Хитинъ.— Наружная кожица (Epidermis) и внутренняя кожица (Hypodermis).— Волосы и ихъ назначеніе. — Пчелы, лишенныя волосъ. — Раздѣленіе тѣла пчелы на три части.

Медоносная пчела, какъ и всѣ другія настькомыя, не имѣетъ ни костей, ни хрящевидныхъ образований. Наружный покровъ ея образуется

изъ плотной, похожей на кожу, оболочки, которая, хотя по своему виду и имѣетъ сходство съ роговымъ веществомъ, но отличается отъ него по составу. Вещество, образующее наружный покровъ, или **вѣрнѣе** скелетъ пчелы, называется — хитинъ. Оно не поддается дѣйствию обыкновенныхъ растворяющихъ веществъ, каковы: вода, алкоголь, эфиръ или растворы кислотъ и **тѣмъ** отличается отъ рога, который легко растворяется въ слабомъ растворѣ поташа. Тонкіе и толстые **внѣшніе** покровы, образующіе кольца, крылья, волосы, глаза и **гибкія** складывающіеся суставы состоятъ изъ этого вещества.

Наружный покровъ состоитъ изъ двухъ пластовъ, одинъ изъ которыхъ — **внутренній** называется **hypodermis**, или настоящая кожа — мягкая и не состоящая изъ хитина, и другой — называемый **epidermis**, состоящій изъ хитина, къ которому прибавлены, согласно **различнымъ** стадіямъ развитія **насъкомаго**, въ **большемъ** или **меньшемъ** количествѣ **красяща** вещества, жиръ и **известковыя** соли. Это и есть та кожа, которая **отдѣляется** и сбрасывается во время **различныхъ** периодовъ развитія, и изъ которой состоятъ не только твердый **внѣшній** покровъ, но и **внутреннія** связки, сухожилья и мускулы.

Каждая часть наружной кожицы или **эпидермиса** покрыта въ **ббльшей** или **меньшей** степени волосами, при чемъ большинство изъ **нихъ**

растеть изъ луковицъ или корней, соединенныхъ съ нервами.

Эти волосики состоятъ изъ хитина и, въ этомъ отношенш, отличаются отъ обыкновенныхъ волосъ. По своему строеню и по длинѣ они также весьма различны. Нѣкоторые волоски короткие, другіе длинные, затѣмъ бываютъ волосики изогнутые и прямые, перистые или иглообразные.



Фиг. 5. Волосики.

Въ то время какъ одни предназначены служить органами осязаня и называются осязательными, друге устроены и предназначены для собиранія и удерживаня цвѣточной пыли (или хлѣбины, перги, фиг. б, d), или для удержаня мельчайшихъ частицъ жидкости (фиг. б, е). Далѣе, нѣкоторые служатъ, какъ щетки, а также, какъ одежда, покрывая кожу, тогда какъ другіе предназначены для очистки тѣла отъ различныхъ нечистотъ.

НАРУЖНЫЙ СКЕЛЕТЪ.

Перистые волосики (фиг. б, d) состоятъ изъ стержня (scapus) и бородокъ или боковыхъ лучей (radii).

Волосики трутней жестче и грубѣе, чѣмъ у матокъ и пчелъ-работницъ.

Иногда можно бываетъ найти въ ульѣ черныхъ блестящихъ пчелъ, про которыхъ прежде думали, что онѣ отличаются отъ другихъ цвѣтомъ кожи и представляютъ изъ себя особый родъ, однако, на самомъ дѣлѣ, онѣ кажутся блестящими и черными лишь потому, что лишились, по какимъ либо причинамъ, покрывающихъ ихъ волосиковъ.

Перистые волосики часто теряютъ свои бородки (radii), которыя стираются и, поэтому, часто можно видѣть старыхъ пчелъ, у которыхъ перистый волосикъ имѣетъ перышки или ради только съ одной стороны (см. фиг. б, f), или перышки имѣютъ такое расположеніе, какое показано на фиг. б, h.

Если мы станемъ разсматривать пчелу, то мы сразу увидимъ, что ея тѣло ясно раздѣляется на три части, которыя извѣстны подъ названіемъ: головы, груди и брюшка. О нихъ мы будемъ подробно говорить въ слѣдующихъ главахъ.

ГЛАВА IV.

Голова пчелы.

Различныя части головы.—Голова пчелы - работницы, матки и трутня.—Простые и сложные глаза.—Щеки.—Усики или щупальцы (*Antenae*).—Количество суставчиков.—Ротъ пчелы.—Одиночныя и парныя части.—Верхняя губа (*Labrum*), верхняя челюсти или жвала (*Mandibulae*), нижняя губа (*Labium*).—Подбородокъ (*Mentum*).—Губныя щупальцы и нижняя челюсти (*Labial palpi* и *Maxillae*).—Хоботокъ.—Языкъ (*Ligula*) и его мускулы.—Части образующія всасывающую трубку.—Ложечка.—Чехоль.—Простая и двойная трубки.—Какимъ образомъ всасываются частицы жидкости.—Соединение съ пищеводомъ.—Надглоточникъ.—Сокращение и расширение трубокъ.—Язычекъ въ спокойномъ состоянш.

Голову (фиг. 6) составляютъ: *vertex* или темя, маковка (a); *genaе* или щеки (b); лицо (подъ теменемъ или маковкой); *clypeus* или лобнжй щитокъ (c); сложные глаза (d); *ocelli* или *sternata* — простые глаза (i); *antennae* или щупальцы — (усики) (f), и *trophii*, или всѣ органы, вмѣстѣ составляющіе ротъ (p, h, g, e).

Голова (*caput*) у всѣхъ трехъ пчелиныхъ особей отличается формой и размѣрами, точно также, какъ и расположеніемъ волосиковъ.

Голова пчелы-работницы густо усажена волосиками (фиг. 7 и 6, A); по внѣшнему виду она трехугольна, широка, слегка вдавлена у темени и сильно суживается ко рту.

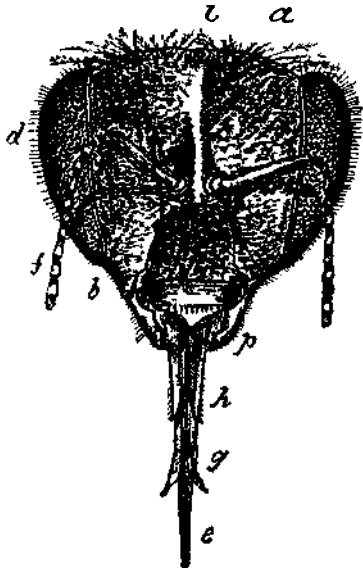
Голова матки болѣе сердцевидной формы, бо-приплюснута у темени и также густо покры-

ГОЛОВА ПЧЕЛЫ.

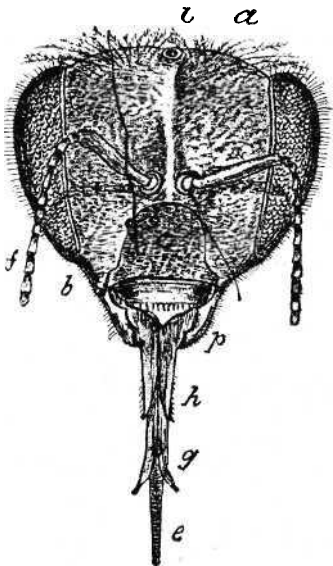
та длинными волосами. Голова трутня, если смотреть спереди, болѣе круглой формы, имѣетъ маленькое лицо и покрыта пучками жесткихъ волосъ.

Съ задней стороны голова вогнута и соединяется съ выпуклой частью груди, къ которой присоединена короткой шейей. Если смотреть на голову сбоку, она представляется частью шара съ округленными ребрами. На головѣ, какъ мы уже видѣли, расположены глаза, щупальцы или усики и части рта.

У пчелъ пять глазъ, изъ коихъ два носятъ названіе **сѣтчатыхъ** или **сложныхъ** глазъ (см. фиг. 6, d) и три называются простыми, изъ которыхъ на фиг. 6, i виденъ только одинъ.



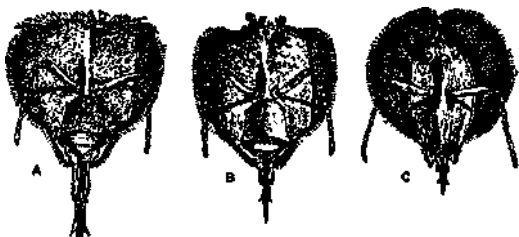
Фиг. 6. Голова.



Фиг. 6. Голова.

Сложные глаза расположены съ каждой стороны темени. Они больше у трутней и почти сходятся у нихъ въ верхней части головы; меньше у матокъ, и еще меньше у пчелъ-работницъ, и какъ у тѣхъ, такъ и у другихъ не сходятся, но оставляютъ между собой широкую полосу темени. Сложныхъ глазъ у червячковъ не бываетъ, и однако изъ простыхъ главъ личинки развиваются удивительные сложные глаза у взрослого насекомого съ тысячами восьми-гранныхъ фасетокъ, но объ этомъ мы будемъ подробно говорить ниже. Простые глаза расположены надъ макушкой у пчелъ-работницъ, а у матокъ между волосиками.

У трутней они расположены гораздо ниже, въ серединѣ угла, образуемаго двумя сложными глазами и какъ разъ на передней части лица. Простыхъ глазъ у пчелъ три; они малы, выпуклой формы и расположены въ видѣ треу-



Фиг. 7. Голова пчелы-работницы, **матки** и трутня.

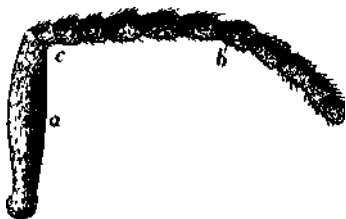
гольника, по одному въ каждомъ изъ угловъ. Утрутней они расположены ближе, такъ что почти касаются друга друга.

Лицо имветъ по срединѣ продолговатую бороздку (сarina), которая проходитъ между глазами и, начинаясь у маковки (vertex'a), доходитъ до основанія лобнаго щитка (clypeus'a). Щеки (genaе) спускаются отъ затылка позади сложныхъ глазъ (см. фиг. 6, b).

Щупальцыилиусики (antennae), которыхъ два, помѣщаются по срединѣ лица съ каждой стороны продолговатой бороздки — карины (sarina), (см. фиг. 6, f), немного повыше лобнаго щитка (clypeus) или носа. Усики при-

соединяются къ головѣ полусферическимъ членикомъ или суставчикомъ, называемымъ радикула (radicula) и, будучи связаны съ головой посредствомъ мускуловъ, способны двигаться во всѣ стороны.

Усики состоятъ изъ двухъ частей: scape или основнаго суставчика и flagellum или конечнаго аппарата — жгутика. Обѣ эти части связаны между собою тонкой перепонкой изъ хитина въ томъ мѣстѣ, гдѣ кнутикъ (flagellum)



Фиг. 8. Щупальце.

сходится со ссапе или основнымъ суставомъ (фиг. 8, буква с).

Основной суставъ (scapе) и жгутикъ (flagellum) состоятъ изъ тринадцати суставчиковъ, у трутня и двѣнадцати у матки и пчелы-работницы. Относительная длина суставчиковъ различна: первый изъ нихъ, основной — длиннѣе всѣхъ и равняется около одной пятой части всей длины усика трутня и около одной четвертой — длины усика пчелы-работницы и матки. При изслѣдованіи подъ микроскопомъ большой силы, увеличивающимъ въ 400 разъ, можно видѣть, что усики покрыты волосиками, которые растутъ весьма густо на жгутикъ (flagellum'ѣ) и имѣютъ совершенно другое строение, чѣмъ тѣ волосики, которые были описаны нами въ предъидущей главѣ.

Всѣ части, образующія ротъ пчелы, носятъ названіе trophi (фиг. 9 и 10).

Ротъ пчелы состоитъ изъ labrum или верхней губы (фиг. 9, r), epipharynx или надглоточникъ (см. фиг. 9, s); pharynx или глотки, которая образуетъ такъ называемый настоящій ротъ и служить входомъ въ пищеводъ; labium или нижней губы, состоящей изъ нѣ-



Фиг. 9.

сколькихъ частей, изъ которыхъ одна носить

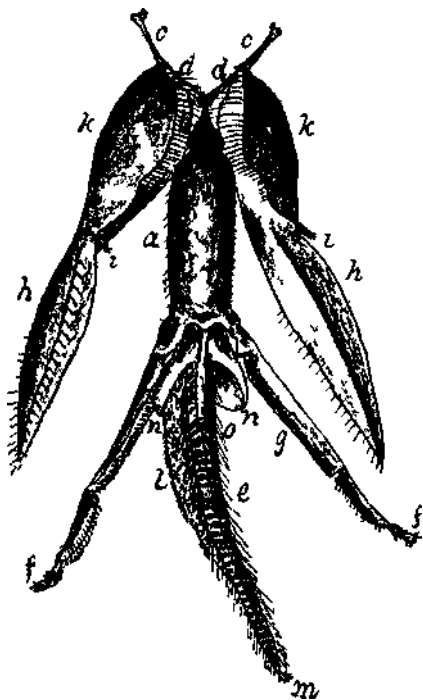
название *ligula* или **настоящій языкъ** (фиг. 10, e).

Всѣ вышепереименованныя части не парныя. Кромѣ нихъ ротъ составляютъ еще слѣдующія парныя части: *mandibulae* или жвала (верхняя челюсти) (см. фиг. 9 p, p.); *maxillae* (фиг. 10, k, h), или **нижня челюсти**; *maxillary palpi* (фиг. 10, i), или **нижнечелюстные щупальца**; *labial palpi* или губныя щупальца (фиг. 10, g и f) и *paraglossae* или **подъязычники** (фиг. 10, n) (придаточные язычки).

Верхняя губа, которая усажена вдоль своихъ краевъ рядами простыхъ волосиковъ у пчелы-работницы и матки, и лучками волосиковъ у трутня, **прикрѣплена** къ лобному щитку (*clypeus*) посредствомъ суставчика, **можетъ** двигаться въ **горизонтальномъ** направленіи и падаетъ на находящіяся ниже ея органы, когда находится въ состояніи покоя. Съ боковъ ее **закрываютъ** жвала.

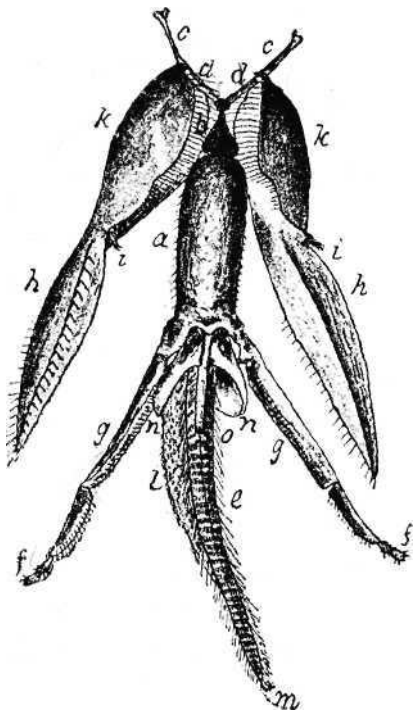
Верхняя челюсти или жвала пчелы (*mandibulae*), которыя расположены по сторонамъ нижней губы, могутъ двигаться въ стороны. Челюсти эти (жвала) остры и гладки у рабочей пчелы, но у матокъ и трутней зазубрены. Они служатъ пчелѣ для различныхъ **цѣлей**, весьма **крѣпки**, сильны и приводятся въ движеніе сильными мускулами, которые видны на фиг. 51, b; съ наружной стороны они выпуклы, тогда какъ съ внутренней углублены и **имѣютъ** форму, подобную **ѣ**

Челюсти имѣютъ большую вогнутость у пчелы-работницы, менѣе вогнуты у матки. У трут-



Фиг 10

ней вогнутость челюстей почти незамѣтна. Челюсти трутней покрыты волосами гуще,



Фиг. 10.

чѣмъ у матокъ и пчель-работницъ, но у послѣднихъ они, кромѣ того, что покрыты волосиками снаружи, имѣютъ еще рядъ волосиковъ съ внутренней стороны (фиг. 51, B).

При описаніи остальныхъ частей рта, мы пользовались изслѣдованіями доктора О. I. Вольфа, который опубликовалъ ихъ въ 1874 году, а также Чамберса (1878), Гайга (1879) и Брианта (1884) и которыя значительно освѣтили этотъ, до сихъ поръ, темный вопросъ.

Нижняя губа (*Labium*), которая составляетъ главную часть хоботка, состоитъ изъ нѣсколькихъ различныхъ частей. Твердый хитинный подбородокъ (*Mentum*) лежитъ въ верхнемъ концѣ противъ задней части головы и присоединенъ посредствомъ *submentum* (задняя часть подбородка) или треугольной пластинки—*falcrum*'a, по Кирби, (фиг. 10, B), съ которымъ соединяются такъ называемыя *cardines* (фиг. 10, c, c) посредствомъ перемычекъ, или *lora* (фиг. 10, d, d). Подбородокъ (*Mentum*) можетъ сжиматься и растягиваться по желанію насекомага. Онъ снабженъ мускулами, которые отчасти втягиваютъ языкъ (фиг. 10, e) въ него.

Нижняя губа въ своей верхней части мягка, но по бокамъ и внизу твердая. Она состоитъ изъ двухъ частей, соединенныхъ колѣнчатымъ суставчикомъ. Губныя щупальца (*labial palpi*), прикрѣплены съ обѣихъ сторонъ къ подбородку посредствомъ суставчиковъ.

МЕДОНОСНАЯ ПЧЕЛА.

Губныя щупальца (Labial palpi) состоятъ изъ четырехъ суставовъ. Конечные два суставчика ихъ очень малы, усажены осязательными волосиками и имѣють нѣсколько прозрачныхъ точекъ, описанныхъ докторомъ Гиксомъ въ 1860 г.

Съ каждой стороны губныхъ щупальцевъ находятся прикрѣпленные къ *submentum* посредствомъ *loga*, *maxillae* или, такъ называемыя, нижтя челюсти. Нижтя челюсти (*maxillae*) желобчаты и проходятъ съ обѣихъ сторонъ подбородка. Передніе края ихъ усажены твердыми волосиками. Они имѣють также щупальцы (фиг. 10, i), называемыя ниже-челюстными щупальцами. Щупальцы эти, усаженные на концѣ мелкими волосиками (фиг. 11, B), были описаны докторомъ Гиксомъ.

Нижтя челюсти (*maxillae*) (фиг. 10, k h), состоятъ изъ двухъ частей: верхней, болѣе твердой части, называемой стеблемъ (*stipes*), (фиг. 10, k),



Фиг. 11. Нижне-губы и ниже-челюстные щупики.

и усаженной по переднему краю жесткими волосиками, и нижней, болѣе нѣжной части (h), образующей придатокъ (*lacinia*),

скудно усаженный волосиками.

Обратившись къ разрыву хоботка, рисунокъ котораго взятъ изъ монографіи Вольфа (фиг.

13, А, В), можно видѣть, что maxillae и labial palpi вмѣстѣ образуютъ трубку, въ которой заключается языкъ, могущій двигаться по ней взадъ и впередъ.

Въ покойномъ состояннн, или въ то время, когда языкъ втянутъ, какъ можно видѣть изъ фиг. 13, В, онъ занимаетъ мѣсто по срединѣ хоботка и образуетъ двѣ трубочки о, о, которыя находятся по его бокамъ. Когда же языкъ вытянутъ и хоботокъ расширенъ, четыре части, образующія хоботокъ, принимаютъ форму такую, какъ ато изображено на фиг. 13, А, и образуютъ одну широкую трубку, о, о. Какъ первыя двойныя, такъ и одиночныя трубки ведутъ къ началу рта.



Фиг. 12. Конечъ языка

Языкъ (ligula) прикрѣпленъ къ подбородку (mentum) и можетъ втягиваться и вытягиваться двумя мускулами языка, называемыми retractor protractor. Онъ покрытъ какъ бы футляромъ, на которомъ расположены ряды волосиковъ (фиг. 12, r). Эти волосики, какъ находить Гайтъ, коротки и треугольной формы у основанн, длиннѣе и острѣе по срединѣ и очень малы и гибки ближе къ концу.

Между рядами волосиковъ, покрывающихъ языкъ, находятся ряды маленькихъ ямочекъ съ

центральными сосочками, описанными Лейдигомъ и Креплиномъ, которые полагаютъ, что эти ямочки вмѣстѣ съ находящимися въ нихъ бородавочками служатъ органами вкуса.

На концѣ языка находится, такъ называемая, ложечка или bouton по Реомюру, (фиг. 10 и 12, т). Ложечка эта круглой формы, вогнута и усажена по наружному краю рядомъ блѣдныхъ булавковидныхъ волосиковъ, а внутри — короткими крючкообразными волосиками, которые, по мнѣнью Креплина, также служатъ органами вкуса, потому что имѣютъ на концѣ крошечныя отверстая. Въ самой узкой части языка, какъ разъ по выше ложечки, находится кайма изъ волосиковъ (фиг. 12, t и фиг. 14, В, f).

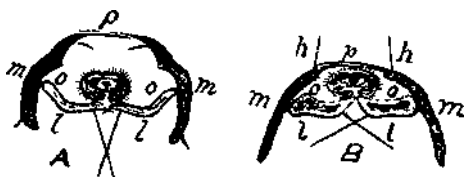
При разсматриваніи разрыва языка (фиг. 14, А), можно замѣтить, что футляръ (а) проходить вокругъ языка до нижней стороны и продолжается до тонкой оболочки (membrane), которая шероховата и покрыта очень короткими волосиками. На фиг. 10, 1, эта часть языка видна развернутой.

Тонкая оболочка языка продолжается до такъ называемаго прутика, который проходитъ черезъ всю длину языка. Прутикъ этотъ въ высшей степени эластиченъ и даетъ языку движеніе по всемъ направленіямъ.

По срединѣ этого прутика (фиг. 14, г), называемаго также сердцевиной языка, проходитъ узкій желобокъ (около $\frac{1}{1000}$ дюйма въ диаметрѣ),

усаженный по краямъ перекрещивающимися волосиками, которые и превращаютъ желобокъ, какъ бы въ маленькую трубочку. Оъ задней стороны прутика находится тонкій слой мускуловъ, которые служатъ для разширенія и сокращенія вышеописаннаго канальчика и, такимъ образомъ, обращаютъ его въ всасывающій органъ.

Пространство, наполненное кровью, означено на фиг. 14 буквою е, трахеи — g и d — связка нервовъ. Концы футляра, покрывающаго языкъ,



Фиг. 18. Разрѣзъ языка, окруженнаго щупиками нижней челюсти и нижней губы.

образуютъ также двѣ трубки (фиг. 14, А и В, с, с). Последнія вмѣстѣ съ желобкомъ достигаютъ до ложечки, какъ видно изъ разрѣза фиг. 14, взятаго какъ разъ надъ нею. Какъ дополнение нижней губы, отчасти окружая языкъ съ верхняго его конца, находятся надъязычники (*paraglossae*), которые съ внутренней стороны тверды и покрыты хитиномъ, съ внѣшней и съ боковъ усажены весьма тонкими воло-

сиками. Эти подъязычники могут сближаться въ верхней части и закрывать желобокъ язычка, который оставляетъ маленькій проходъ подъ ними.

Строеніе языка матки такое же, какъ и у пчелы, но только у ней языкъ короче, имѣетъ ложечку меньшаго размѣра, и осязательные волосики, расположенные на концѣ языка, больше.

Еще короче языкъ трутня, у котораго ло-



Фиг. 14. Разрѣзъ языка.

жечка меньше, чѣмъ у матки и не имѣетъ почти углубленія.

Пчелы медъ не лакаютъ, а всасываютъ, и мы теперь постараемся разсмотрѣть дѣйствія различныхъ органовъ, которые мы описали, во время всасыванія нектара. Лишь только крошечная частица нектара найдена въ цвѣткѣ, ложечка и желобокъ на нижней части языка опускаются и начинаютъ дѣйствовать, какъ двѣ трубки. Посредствомъ дѣйствія мускуловъ,

прутикъ поворачиваетъ языкъ такъ, что выгнутая часть ложечки какъ бы мететь по поверхности нектара и ея развѣтвленные волосики (фиг. 12, s) забираютъ крошечныя частицы жидкости. Затѣмъ частицы передаются по волосикамъ, по закону копилярности съ нижней части желобка до верхней. Связь ложечки съ язычкомъ здѣсь очень мала и имветъ весьма небольшой выгибъ, вслѣдствіе чего передача жидкости очень облегчается. Если количество жидкости достаточно, то для подъема дѣйствуютъ обѣ трубки, если же жидкости настолько мало, что она не въ состояніи ихъ заполнить, то для ея подъема можетъ служить только одинъ средній желобокъ.

Жидкость находитъ себѣ дорогу частью всасываніемъ, частью вслѣдствіе копилярности, до подъязычниковъ (paraglossae фиг. 10, п) и проходить до верхней части языка, чтобы быть проглоченной, какъ мы опишемъ ниже.

Чтобы понять, какимъ образомъ поднимаются большія количества, мы должны обратиться къ фиг. 13, А и В. Какъ видно на фиг. 13, тонкіе края (p, p) нижнихъ челюстей (maxillae), закрываютъ другъ друга и имѣютъ рядъ волосиковъ (h, h), которые дѣйствуютъ какъ задвижки, и съ внутренней стороны есть желобокъ, который служить для этой же цѣли.

Губныя щупальцы (labial palpi) (фиг. 13, 1, e) вмѣстѣ съ ихъ перекрещивающимися воло-

сиками и нижними челюстями образуютъ трубу о, о, въ центрѣ которой языкъ двигается вверхъ и внизъ.

Какъ только языкъ начнетъ подымать жидкость, и волосики сдѣлаются нагруженными, трубки (о, о) начинаютъ дѣйствовать. Чтобы закончить соединеніе съ глоткой (пищеводъ oesophagus), надглоточникъ (epipharynx) опускается на пространство у верхняго конца нижней челюсти (maxillae), остающееся не закрытымъ, и трубка готова для всасыванія.

Быть можетъ это станетъ болѣе понятнымъ при разсматриваніи разрѣза пчелиной головы (фиг. 23), показывающаго расположеніе различныхъ частей, составляющихъ голову и ротъ.

Здѣсь мы видимъ і глотку (pharynx), ведущую къ горлу (oesophagus), а—подбородокъ (mentum), е—языкъ (ligula), г—губныя щупальцы (labial palpi), к—носъ или лобный щитокъ (clypeus), и и—верхняя губа (labrum). Какъ видно изъ рисунка, не хватаетъ соединенія между горломъ и глоткой, но, когда подбородокъ поднять вверхъ, чтобы закрыть отверстие, а надглоточникъ (epipharynx) опущенъ внизъ на нижняя челюсти (maxillae), какъ мы уже объясняли, образуется труба.

При такомъ расположеніи нижнихъ челюстей maxillae и губныхъ щупальцевъ (labial palpi), какъ это показано на фиг. 13 А, труба, которую они составляютъ, расширяется и жид-

кость входитъ въ нее; когда же обѣ эти части сжимаются, какъ это показано на фиг. В, и образуютъ двѣ трубки, вмѣстимость которыхъ значительно меньше, вслѣдствіе чего жидкость подымается, какъ это происходитъ и въ нашемъ ртѣ.

Пчелы также способны растягивать окружающія оболочки на нижней сторонѣ языка и обнажать прутикъ, вѣроятно, для очистки.

Въ покойномъ состояніи подбородокъ оттягивается назадъ, и языкъ вмѣстѣ съ губными щупальцами (labial palpi), и покрытый нижними челюстями (maxillae) загибается назадъ.

ГЛАВА V.

Грудь, ножки и крылья.

Три части груди. — Мускулы. — Ножки, суставы, коготки, щеточки для чистки щупальцевъ. — Иголочки или шпоры второй пары ножекъ. — Корзиночки для собиранія пыльцы и щеточки. — Щипчики. — Сравненіе ножекъ трутня, матки и рабочей пчелы. — Сила движенія. — Подушечки. — Прилипаніе къ гладкой поверхности. — Способъ изслѣдованія крыла. — Волосики. — Жилки. — Клѣточки. — Крючечки. — Способъ слѣпленія заднихъ и переднихъ крыльевъ. — Какъ происходитъ полеть. — Движенія впередъ, назадъ и въ стороны. — Количество колебанія крыла, показываемое графическимъ способомъ. — Расширеніе трахей. — Измѣненіе свойственнаго вѣса. — Мускулы.

Грудью у пчелы называется средняя часть тѣла, къ которой прикрѣплены ножки и крылья.

Грудь состоитъ изъ трехъ колець, слѣдующихъ за головой. Къ каждому изъ этихъ трехъ колець снизу прикрѣплено по парѣ ножекъ, а къ второму и третьему кольцу прикрѣплено сверху по парѣ крыльевъ. Присутствіе ногъ и крыльевъ заключаетъ въ себе причину значительнаго развитія грудныхъ колець, изъ которыхъ особенно сильно развиты второе и третье, вслѣдствіе того, что въ нихъ находится большое пространство для вмѣщенія въ себе сильныхъ мускуловъ (фиг. 21), которые по волѣ насѣкомаго приводятъ въ движеніе ноги и крылья.

Первое грудное кольцо, находящееся сзади головы, называется переднегрудью (*prothorax*); второе, къ которому прикрѣплена первая пара крыльевъ, носить названіе среднегруди (*mesothorax*) и третье, заключающее на себе вторую пару крыльевъ, составляетъ заднегрудь (*metathorax*).

Переднегрудь имѣетъ гибкую тонкую шею, соединяющую ее съ головою. Грудь густо усажена пушистыми волосиками, и съ нижней стороны у пчель-работницъ эти волосики длинны и перисты (фиг. б, d), для задержанія цвѣточной пыли. На груди трутней волосики коротки и жестки. У матокъ же волосики находятся не близко другъ отъ друга, а внизу и между ножками ихъ много и они также же, какъ и у пчель-работницъ.

Ножки.

Пчела имѣетъ три пары ногъ. Первая пара, или передняя ноги прикрѣплены, какъ было уже говорено выше, къ переднегруди (prothorax). Средняя пара—къ среднегруди (mesothorax) и послѣдняя, или задняя пара ногъ, прикрѣплена къ заднегруди (metathorax). Три пары ножекъ не только разнятся другъ отъ друга, но точно также различны у матки, пчелы-работницы и трутня.

Мышцы, приводящiе въ движенiе ноги, расположены внутри груди.

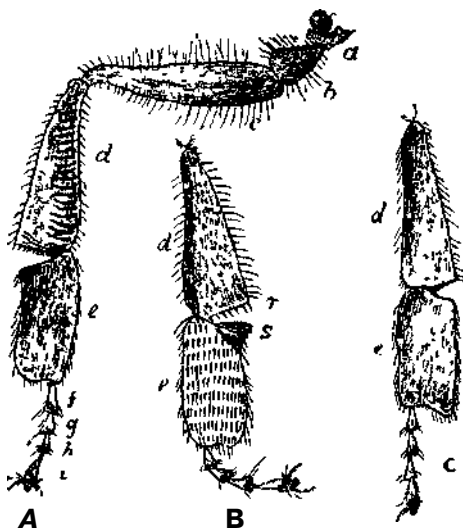
При разсматриванiи фиг. 15 А, на которой изображена одна изъ ножекъ третьей пары пчелы-работницы, можно видѣть, что ножка эта состоитъ изъ пяти суставовъ. Первый изъ нихъ (а) прикрѣпляетъ ножку къ груди и называется ляшкой (соха), второй (b), маленькiй коническiй суставчикъ, называется — вертлугъ (trochanter), третiй, за нимъ слѣдующiй (с), называется бедро (femur), четвертый голень (tibia) и наконецъ пятый суставчикъ называется лапкой (tarsus) и состоитъ изъ пяти члениковъ (e, f, g, h, i). Членики эти различной длины, первый изъ нихъ е длиннѣе, чѣмъ остальные четыре вмѣстѣ.

У передней пары ногъ первый суставъ называется palma или лодонь, а у четырехъ другнхъ ногъ подошвою. Остальные четыре су-

МЕДОНОСНАЯ ПЧЕЛА.

ставчика, составляющіе лапку, называются *digiti* или пальцы.

Въ **нижнемъ** краѣ конечнаго суставчика (*i*) лапки есть два очень твердыхъ и крѣпкихъ крючечка (фиг. 17, *m*, *m*).



Фиг. 15. Заднія ноги пчелы-работницы, матки и трутня.

Эти крючечки (*anguiculli*) дѣлаютъ пчель способными подвѣшиваться и висѣть на нихъ, цѣпляясь другъ за друга, какъ при постройкѣ сотовъ, такъ и въ пустомъ ульѣ. Они оба имѣ-

ютъ способность двигаться въ стороны и перпендикулярно, между ними находится особая подушечка (*pulvillus*) (фиг. 17, п).

У первой пары ножекъ пчелы-работницы ляшка (*соха*), вертлугъ (*trochanter*), и бедро (*femur*) покрыты перистыми волосиками, изъ коихъ, покрывающе бедра, длиннѣе, чѣмъ остальные. Голенъ присоединена къ бедру колѣнчатымъ суставчикомъ и покрыта частью простыми, а частью перистыми волосиками.

У нижняго конца голени или больше берцовой кости (*tibia*) находится другая берцовая косточка или взрыне клепанчикъ (*spine**) (к), къ которому прикрѣплено такъ называемое крылышко (*velum*), маленькая согнутая прибавочка, прикрѣпленная внутри клапана.

Лодони (*palmae*) густо покрыты жесткими волосиками, которые служатъ, какъ щетки.

Ближе къ верхнему концу съ внутренней стороны перваго суставчика лапки находится глубокий желобокъ (I), усаженный по краямъ густыми волосиками и называемый скребницей



Фиг. 16. Детали ножекъ рабочей пчелы.

*) *Spine*—дословно берцовая кость Л. П.

или щеточкой. Вмѣстѣ съ нимъ клапанъ (к) можетъ, по желанію насѣкомаго, образовать круглое ОТВЕРСТІЕ. Эта способность была описана Кэрби (Kirby) въ 1802 г., а также Шукартомъ (Shuckart) и Гирдвойномъ (Girdwoyn) и другими. Назначеніе этой гребеночки,— когда она закрыта клапаномъ, служить для очистки щупальцевъ или усиковъ (antennae). Когда насѣкомое хочетъ чистить одинъ изъ усиковъ, оно вкладываетъ его въ желобокъ І и, закрывъ клапаномъ к, начинаетъ нѣсколько разъ просовывать усикъ черезъ образовавшееся круглое отверстие, гдѣ онъ и очищается волосиками.

Эту операцію можно наблюдать весьма часто и слѣдуетъ замѣтить, что каждый изъ щупальцевъ очищается лапкой противоположной сторонѣ, такимъ образомъ для очистки лѣваго щупальца служить правая лапка, а для очистки праваго — лѣвая.

Остальные суставчики покрыты очистительными волосиками и, наконецъ, вокругъ крючковъ находятся осязательные волосики (фиг. 17, о, о).

Эти ножки у матки и трутня устроены точно также, но у послѣдняго пальцы или суставчики (digiti), составляющіе лапку (tarsus), покрыты перистыми волосиками. На второй или средней парѣ ногъ пчелы-работницы нѣтъ скребницы или гребеночки и вмѣсто клапанчика (velum,

фиг. 16, А, 1), къ голени прикрѣплена иголочка или шпора (фиг. 16, В, р).

Существовали различныя догадки для опредѣленія назначенія этой иголочки. Нѣкоторые изъ наблюдателей предполагали, что она служитъ для отдѣленія пластинокъ воска съ нижней части брюшка, другіе ее называли, какъ орудіе передвиженія пыльцы изъ корзиночекъ, но эти иголочки находятся совершенно развитыми у матокъ и трутней, и поэтому наиболѣе вѣрно предположете Шукарта (Shuckart), что онѣ служатъ, какъ боковая подпорка. Существуетъ еще и другое предположеніе: это то, что онѣ служатъ для очистки крыльевъ, но эти иголочки слишкомъ коротки для этого назначенія.

Третья пара ногъ или заднія ноги пчелы-работницы служатъ для собиранія и переноски цвѣточной пыли. Верхтій суставъ ихъ покрытъ длинными перистыми волосиками (фиг. 15, а, Б, с). Голень (tibia фиг. 15, А и В, d) построена специально для переноски цвѣточной пыли (перги, цвѣтня) и пчелинаго клея (прополиса). Она имветъ съ наружной стороны выемку или корзиночку (corbicula). Эта корзиночка представляетъ изъ себя гладкую продолговатую выемку, усаженную съ боковъ кривыми волосиками, которые служатъ для удержанія содержамаго корзиночекъ. Съ наружнаго края она весьма пушиста (фиг. 15, В, d). Нижній край

голени имѣеть рядъ жесткихъ щетинокъ, называемыхъ — *pecten* — или щеткой.

Ниже голени находится подошва, вѣрнѣе называемая предплюсною (*planta*). Эта часть ножки широка и съ обѣихъ сторонъ имѣеть выгибы. Она соединяется съ голенью (*tibia*) подъ угломъ и имѣеть маленькій выступъ (фиг. 15, В), называемый ушкомъ (*auricle*).

Съ наружной стороны (фиг. 15, А, е), первый членикъ лапки (подошва), покрытъ тонкими волосиками, а съ внутренней, т. е. той, которая приходится ближе къ тѣлу, находится десять рядовъ короткихъ жесткихъ хитинныхъ волосиковъ, немного выступающихъ надъ его поверхностью. Эти волосики служатъ пчеламъ для очищенія и собиранія цвѣточной пыли, которая пристаеетъ къ ихъ тѣлу, попадая между покрывающими тѣло волосиками.

Колѣнный суставъ голени (*tibia*) и подошва (*planta* — первый суставъ лапки), образуетъ внутренній уголъ, а отсутствіе на голени шпоры (фиг. 16, В, р), которой нѣтъ только у медоносной пчелы, даетъ гребеночкѣ (*pecten* фиг. 15, г) свободу движенія. Это соединеніе голени и подошвы образуетъ пару щипчиковъ, которые служатъ пчелѣ для выниманія изъ подъ колецъ брюшка листочковъ воска и передачи ихъ постепенно въ другія ножки и наконецъ въ жвала для построекъ. Заднія ноги матки (с) и трутня (D) не имѣють надобности служить,

как орудія для собиранія пыльцы и поэтому лишены корзиночекъ, щипчиковъ или щетокъ и сложены различно. Ножки трутня, какъ можно видѣть изъ фиг. 15 самыя маленькя, у матки же онѣ шире. Отроете ножекъ, какъ органовъ передвижета, было разслѣдовано и описано весьма многими наблюдателями, особенно Далемъ (Dahl), Зиммермахеромъ (Simmernacher) и Ромбутсомъ (Rombouts), при чемъ первыя два въ особенности обращали свое вниманіе на способъ прикрѣпленія ножекъ къ гладкой поверхности.



- 17 Пощечка и крю-

Даль говорить, что шесть ножекъ необходимы какъ органы передвижета; одна ножка въ планѣ всегда будетъ перпендикулярна, когда животное движется по вертикальной плоскости. Мы знаемъ, что три ноги есть течки, самое меньшее количество, при которомъ возможно устойчивое равновѣсіе. Насѣкомое должно имѣть ихъ шесть.

Для передвижета по шереховатымъ поверхностямъ, пчелы пользуются крючечками (фиг. 17, m, m), которые своими острыми концами способны войти въ нее при самомъ незначительномъ надавливани, и, такимъ образомъ, плотно прикрѣпиться. Но если поверхность

гладкая, какъ напрымѣръ стекло, гдѣ крючечки, не встрѣчая шереховатости, не могутъ зацѣпиться, то для удержанія дѣйствуетъ другой органъ. Этотъ органъ расположенъ между крючечками (фиг. 17, n), и называется подушечкой (pulvillus). Это маленькая мясистая частица, гладкая съ нижней стороны, выдѣляетъ особую липкую жидкость, удерживающую ножку на гладкой поверхности и тѣмъ даетъ возможность насекомому двигаться. Верхняя часть этой подушечки покрыта весьма мелкими волосиками. Внутри подушечки есть эластичный прутикъ; (онъ вышелъ затѣненнымъ на рисункѣ, который взятъ съ фотомикрографическаго снимка съ настоящей лапки пчелы), такъ что, когда онъ оттянуть внизъ, давлеше растягиваетъ подушечку и распространяетъ ее надъ гладкой поверхностью, и выдѣляется липкая жидкость, и давленіе заставляетъ ее прилипнуть. Ромбаутсъ (Rombouts) нашелъ на нижней стороне подушечки весьма маленькіе волосики, оканчивающіеся особаго рода луковицами, изъ нихъ и вытекаетъ маслянистая жидкость, которая сохнетъ весьма медленно и долгое время не твердѣетъ. Онъ придумалъ весьма остроумный приборъ для испытанія дѣйствія подушечекъ (pulvilli), который состоитъ изъ куска доски съ вырѣзаннымъ въ ней отверстіемъ, въ которое вставляется стекло. Затемъ, насекомому посредствомъ кусочка бумаги склеиваются крылья,

и оно вводится въ вырѣзъ доски такимъ образомъ, чтобы его ноги находились на стекле. Далѣе доска помѣщается подъ микроскопъ, и черезъ стекло можно ясно видѣть дѣйствіе подушечекъ, точно также какъ и прилипающую къ стеклу жидкость.

Когда крючечки не имѣютъ возможности зацѣпиться на гладкой поверхности, они соскальзываютъ въ сторону, и подушечка (*pulvillus*), которая загнута надъ ними, теперь опускается внизъ и начинаетъ действовать, какъ мы объясняли выше. Когда же ноги приподнимаются, подушечка отделяется отъ гладкой поверхности и принимаетъ снова свое согнутое положеніе. Выделяющаяся изъ подушечки жидкость имѣетъ маслянистыя свойства, и потому пчела не можетъ ходить по гладкой, и мокрой поверхности, если за нее не могутъ зацепиться крючечки *).

Крылья.

Пчела имѣетъ четыре перепончатыхъ крыла. Передняя пара ихъ прикреплена къ среднегруди (*mesothorax*), а задняя къ заднегруди (*metathorax*). Во время покоя крылья лежатъ вдоль брюшка, причемъ сверху лежитъ переднее крыло, а внизу подъ нимъ заднее. Онѣ за-

*) Точно также пчелы не могутъ ходить по гладкой поверхности, если она покрыта густымъ слоемъ пыли или усыпана мукой. Л. П.

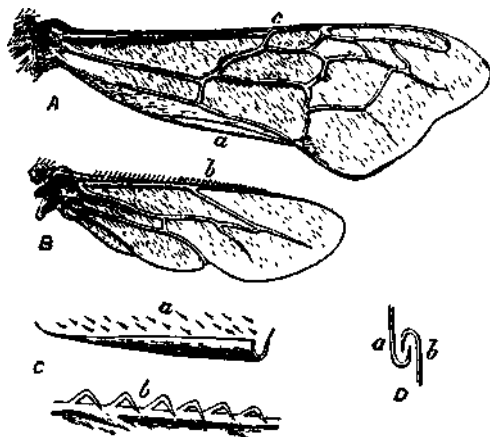
крывають тѣло такимъ образомъ, что пчела безъ всякаго затрудненія можетъ войти въ ячейку. Крылья представляютъ изъ себя прозрачныя перепонки, покрытыя короткими волосиками и прорѣзаны темными жилками изъ того же вещества, изъ котораго состоятъ и крылья. Эти жилки имѣютъ желобки и болѣе толсты у корня крыла и допускаютъ внутри себя обращеніе (циркуляцію) крови. Точно также внутри ихъ находятся трахеи (дыхательныя трубочки), расположеніе которыхъ согласуется съ расположеніемъ крыловыхъ реберъ (жилокъ).

Строеніе крыльевъ весьма хорошо видно изъ фигуры 18. Главныя жилки или ребра крыла, начинающіяся у передняго его края, называются реберными, подреберными, средними и внутренними.

Клѣточки также называются согласно ихъ расположенію на крылѣ: первый ихъ рядъ, — реберныя, затѣмъ подреберныя, средня, и послѣдняя — внутренняя или задняя клѣточки.

Наружный край задняго крыла (см. фиг. 18, В) имѣетъ рядъ крючечковъ (b), загнутыхъ въ косвенномъ направленш, на подобіе пробочника. Концы иголочекъ, изъ которыхъ состоятъ крючечки, тупые. Крючечки, коихъ обыкновенно бываетъ 23 (иногда менѣе), къ концу крыла постепенно уменьшаются. Переднее крыло, въ

томъ мѣстѣ, гдѣ оно соприкасается съ крючечками задняго, имѣетъ твердую перепонку, загнутую на подобіе желобка. Этотъ желобокъ, образуемый перепонкой, и крючечки изображены на фигуре 18, С въ увеличенномъ виде.



Фиг. 18. Крылья пчелы.

Въ то время, когда пчела готовится къ полету, она выдвигаетъ переднее крыло впередъ, и его складочка или желобокъ зацѣпляется за крючечки задняго крыла, которое для этого нѣсколько поворачивается, и оба крыла соединяются въ одно. Это соединеніе ясно видно въ на фиг. 18, D.

Оба крыла нѣсколько выпуклы къ наружной сторонѣ. Профессоръ Марей (Marey) дѣлалъ изслѣдованія надъ полетомъ пчелъ и весьма тщательно описалъ движете ж различныхъ положетя крыльевъ въ воздухѣ во время полета, хотя онъ и расходится въ нѣкоторыхъ положеняхъ съ Петигрю (Pettigrew) и Амансомъ (Amans).

Мы не намѣреваемся вдаваться въ обсужденіе ихъ взглядовъ, въ виду того, что они болѣе или менѣе построены на теоріяхъ, разсмотрѣніе которыхъ взяло бы у насъ слишкомъ много мѣста.

Если мы обратимся теперь къ рисунку 18, то увидимъ, что краевое ребрышко (с) представляетъ изъ себя твердый хитинизированный прутикъ, проходящій вдоль края крыла и суживающійся къ его концу. Это и есть та жилка, говоритъ Марей (Marey), которая приводитъ крыло въ движете, двигаясь внизъ и вверхъ отъ сокращенія и расширета управляющихъ ею мускуловъ.

Если взять крыло пчелы и пустить на него сильную струю воздуха, то видъ крыла измѣнится, и оно станетъ тѣмъ болѣе сгибаться, чѣмъ сильнѣе пущенная на него струя. Обратившись къ фигурѣ 19, А, можно видѣть, что, если струя воздуха пущена на крыло въ направлени указанномъ стрѣлкою, то передняя жилка будетъ сопротивляться, напору воздуха, тогда

какъ перепончатая часть согнется, вслѣдствіе ея большей гибкости. М

Если же мы начнемъ дуть на противоположную поверхность крыла, то оно отклонится назадъ и приметъ положеніе, показанное на фиг. 19, В. Очевидно, что при движеніи крыльевъ во время полета сопротивление воздуха будетъ имѣть на поверхность крыльевъ такое же вліяніе какъ и направленные вышеуказаннымъ образомъ струи воздуха, и измѣненія



Фиг. 19. Згибаніе крыльевъ подѣ вліяніемъ давленія воздуха.

въ наружномъ видѣ крыльевъ, вызванныя напоромъ струи воздуха, будутъ такія же, какъ и во время полета.

Дѣйствіе крыльевъ во время полета двойное. Переднее крыло направляетъ корпусъ пчелы кверху, заднее же съ одной стороны даетъ ему движеніе впередъ, а съ другой направляетъ его наклонно книзу.

Поэтому, поверхность задняго или опускающаго крыла подѣ вліяніемъ напора воздуха снизу выгибается такимъ образомъ, что, если смотрѣть на его поверхность сверху, то она представляется выгнутой впередъ. Переднее же крыло, или опускающее, вслѣдствіе сопроти-

влѣнія воздуха имѣеть верхнюю площадь, обращенную назадъ.

Заднее крыло, которое производитъ опусканіе пчелы внизъ, въ то же самое время имѣеть вмѣстѣ съ пчелой движете впередъ, и наклоненіе, принимаемое его поверхностью подъ вліяніемъ сопротивленія воздуха, причиняетъ косвенное опусканіе пчелы.

Наклонная поверхность, которая ударяетъ воздухъ, имѣеть стремленіе давать движеніе въ томъ направленіи, куда она наклонена, почему насѣкомое гонится имъ впередъ. Въ переднемъ крылѣ, подымающемъ, верхняя площадь его обращена назадъ, благодаря чему движете пчелы впередъ постоянно поддерживается безъ опусканія внизъ.

Марей (Marey) нашелъ, что кончики тонкихъ, наклонныхъ жилокъ крыла во время движенія крыльевъ описываютъ фигуру 8. Онъ воспроизводилъ эти движешя механически, при помощи особаго инструмента, состоящаго изъ палочки, въ которую укрѣплена тонкая пластинка (перепонка), сходная съ крыломъ насѣкомаго. При быстромъ движеніи этого прибора въ вертикальной плоскости между двумя свѣчками, онъ показалъ, что при толчекѣ перепонки въ сторону съ каждымъ перемѣннымъ движешемъ воздуха, производимымъ крыломъ, получается толчекъ воздуха въ обратную сторону отъ перепонки. У свѣчки, поставленной около тон-

каго края крыла, пламя отклонялось въ сторону **напоромъ** воздуха. Впереди же крыла, напротивъ, пламя склонялось по **направленію къ** крылу и **этимъ** показывало, что струя воздуха **имветъ** въ обоихъ **случаяхъ** одно и тоже **направление**, независимо **отъ** того, поднимается ли крыло **вверхъ**, или опускается книзу. „Крылья“, говоритъ Марей, „отчасти **имвуютъ** сходство съ **винтомъ**, **дѣйствующимъ** въ **водѣ**, или съ **весломъ**, которое употребляется на **кормѣ** лодки и двигаетъ ее впередъ“.

Пчелы, какъ мы уже говорили и какъ, **вѣроятно**, **всякій** пчеловодъ **имѣлъ** случай наблюдать, **могутъ** летать назадъ, а также могутъ почти моментально останавливаться по своему **желанію**. Это производится **посредствомъ** **измѣненія** наклона крыльевъ, которое происходитъ, по словамъ Марей, отъ **перемѣны** центра тяжести **тѣла** **движеніемъ** брюшка. Такимъ образомъ, **насъкомое** по своему **желанію** **можетъ** увеличивать скорость полета впередъ, уменьшать быстроту его, возвращаться назадъ и направляться въ стороны, опускаться и подниматься.

Когда пчела при **полетѣ** съ полной скоростью останавливается надъ **цвѣткомъ**, весьма легко **видѣть**, что **колебанія** крыльевъ направляются ею въ обратную сторону съ различной силою.

Марей былъ въ **состояніи** доказать **посредствомъ** модели эту теорію и, при помощи, такъ

называемаго, графическаго метода, онъ показаль, что два крыла действуют одновременно и въ одно и то же время дѣлають одинаковое число колебаній.

ЭТО МОЖНО увидѣть при помощи графическаго метода слѣдующимъ образомъ:—полоска бумаги, закопченная съ одной стороны на огнѣ восковой свѣчки, помѣщается на цилиндръ, который вращается со скоростью одного оборота въ полторы секунды. Затѣмъ, насѣкомое помѣщается около этого цилиндра такимъ образомъ, чтобы крыло при каждомъ движеніи касалось закопченной бумаги на цилиндре. Каждое такое движеніе сдѣлаетъ замѣтку на цилиндре, стеревъ сажу съ бумажки, и на немъ получится рядъ черточекъ на известномъ разстояніи другъ отъ друга и, если цилиндръ вертится со скоростью одного оборота въ полторы секунды, то можно будетъ легко увидѣть, сколько ударовъ или колебаній сдѣлано крыломъ въ данное время.

Иногда удобно употребить хронографическій камертонъ, снабженный острыми концами, который касается бумаги и наноситъ фигуру, подобную фигуре, нанесенной крыльями насекомага, такъ какъ колебанія (вибрація) ихъ сходны.

На фиг. 20 изображены заметки, нанесенныя крыломъ пчелы *b*, *a*; зигзагообразная линия *a* произведена камертономъ, который делаетъ

250 двойныхъ колебашъ въ секунду. Это дало возможность Марейю заключить, что крыло пчелы дѣлаетъ 190 колебаній, такъ какъ онъ нашелъ это число мѣтокъ на томъ же самомъ пространствѣ, которое было занято 250 мѣтками колебани камертона.

Этимъ опытомъ онъ указалъ на то, что при уменьшеніи прикосновеній крыльевъ къ цилиндру и такимъ образомъ при уменьшеніи тренія ихъ объ цилиндръ скорость колебанія гораздо больше, такъ что невозможно опредѣлить чис-



Фиг. 20. Графическое изображеніе колебашъ пчелиныхъ крыльевъ.

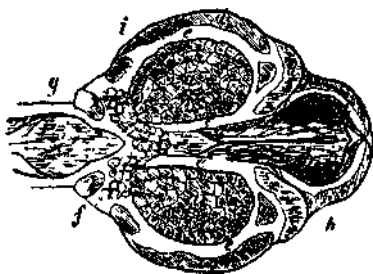
ла ударовъ и узнать, какой степени быстроты колебанш пчела можетъ достигнуть. „Подтвержденіе этой теоріи“, говоритъ Марей, „могутъ служить опыты многихъ натуралистовъ. Всѣ ЭТИ опыты показываютъ, что насѣкомое нуждается въ двухъ дѣйствующихъ частяхъ при полетѣ: въ незгибающемся ребрѣ и гнущейся перепонкѣ“.

Когда мы будемъ разсматривать строеніе трахей, мы увидимъ, что они расширены въ то время, когда пчела приготовилась для полета, а въ то время, когда они на расширены, пчела

не способна летать. Молодые пчелы не вылетают в течение нескольких дней со времени выхода из ячейки, и их трахеи не могут расширяться.

Вольфъ (Wolff) объяснилъ подробно, какимъ образомъ наполняются воздушные мышцы во время полета.

На фигурѣ 21 изображенъ разрѣзъ груди трутня, показывающій мускулы (a, b, c и d),



Фиг. 21. Разрѣзъ груди.

окруженные воздушными камерами, изъ которыхъ выходитъ большое число трахей, чтобы снабжать необходимымъ количествомъ воздуха эти мускулы.

Когда крылья находятся въ спокойномъ состояннн, воздушныя впадины, окружающія мускулы, кажутся весьма небольшими, такъ какъ онѣ не наполнены воздухомъ. Но какъ скоро мускулы, которые называются depressor alarum,

или опускающе крылья, сокращаются, грудная перегородка или **messophragma** откидывается кверху и **впередъ**. Это **расширение** воздушныхъ полостей **заставляетъ** втянуться въ нихъ **извѣстное** количество воздуха, который отъ **уменьшенія** мускуловъ **входитъ** черезъ трахеи. Этими и другими движетями пчела становится способной наполнить свои воздушные **мѣшки** и, **измѣнивъ** СВОЙ **вѣсъ**, **сдѣлаться** готовой къ полету, какъ было объяснено. Другіе мускулы (фиг. 21) называются levator alarum (a); мышца **антагонистъ** ниспускающей мышцы (c) и (d) мускулы задняго крыла.

У пчелы - работницы крылья **лежатъ** во всю длину **тѣла** и **закрываютъ** послѣднія кольца брюшка.

Строеніе крыльевъ одинаково, **какъ у пчелы-работницы**, такъ и у матки и у трутня, У **матки** и трутня крылья **длиннѣе**, **чѣмъ** у пчелы-работницы.

У матки крылья **доходятъ** только до середины брюшка, и у заднихъ крыльевъ около **двѣнадцати** крючечковъ. У трутня крылья еще **длиннѣе** и **покрываютъ** брюшко. **Заднія** крылья у трутней **имѣютъ** по 24 крючечка. Количество крючечковъ на заднихъ крыльяхъ бываетъ различно, и мы нашли, что крыло съ одной стороны **имѣетъ** иногда не равное количество крючечковъ съ **крыломъ** другой, но большей

ЛЛ
VVS

12кр

частью у матки бываетъ не болѣе 15 крючечковъ, а у трутня не болѣе 25.

Весьма трудно опредѣлить пространство, на которое пчелы могутъ летать, а также скорость ихъ полета.

Тщательныя наблюденія однако показали, что пчелы летаютъ за взяткомъ на двѣ мили вокругъ улья, но если не находятъ пищи на такомъ близкомъ разстоянн, то могутъ летать и за четыре и даже пять миль. Въ гористыхъ мѣстностяхъ направленіе вѣтра и температура вліяютъ на полетъ пчелъ, и хотя онѣ могутъ работать на двѣ мили въ окружности, онѣ рѣдко летаютъ далѣе 400 ярдовъ. Скорость полета труднѣе поддается изслѣдованію, но мы сами находили ее доходящей до 12 миль въ часъ и видѣли пчелъ, летающихъ съ такой скоростью и даже быстрѣе. Быстрота полета, однако, въ значительной степени зависитъ отъ того количества груза, которое приходится нести пчелъ, и при возвращенн въ улей съ ношей пчелы летятъ гораздо медленнѣе, чѣмъ при отправленннза добычей.

ГЛАВА VI.

Брюшко.

Брюшко пчелы-работницы.—Соединяющій его съ грудью стебелекъ (Petiole).—Кольца.—Pygidium.—Спинныя и брюшныя пластинки.—Расширеніе и сжиманіе.—Восковыя железы.—Длина брюшка матки и трутня.

Брюшко пчелы-работницы соединяется съ грудью весьма твердымъ стебелькомъ или трубкой (petiole) фиг. 22, а, и состоитъ изъ шести черепацевидныхъ колець,

которыя постепенно уменьшаются въ объемѣ къ его концу (pygidium, g). Каждое изъ этихъ колець состоитъ изъ двухъ пластинокъ; спинныя или верхнія пластинки больше нижнихъ и накрываютъ брюшныя, находящіяся снизу. Каждое изъ этихъ колець присоединяется къ другому тонкой хитиной перепонкой такимъ образомъ, что одно кольцо на-



Фиг. 22. Брюшко пчелы-работницы.

ходить на другое и образуетъ какъ бы складку, вслѣдствіе чего, по желанно насвкомаго, брюшко можетъ расширяться и сжиматься. Верхнія или спинныя пластинки усажены волосиками.

↑
↑

Первая брюшная пластинка мала и закруглена у верхняго края, а послѣдняя имѣеть сердцевидную форму. Расположенныя между ними четыре пластинки слегка выпуклы и представляютъ изъ себя, какъ бы подобіе сѣдла.

У этихъ четырехъ пластинокъ (с, d, e, f), открытая часть состоитъ изъ твердаго темноокрашеннаго хитина, а закрытая, болѣе тонкая, лишь окружена такимъ ободкомъ и представляетъ изъ себя двѣ пятигранныя почти совершенно прозрачныя поверхности, на которыхъ и образуются пластинки воска. На рисункѣ 22, выходящая изъ подъ колець часть этихъ восьми восковыдѣляющихъ пластинокъ изображена бѣлою. Къ болѣе подробному разсмотрѣнію ихъ мы вернемся при описанш органовъ выдѣляющихъ воскъ.

Открытая часть каждой пластинки усажена перистыми волосиками, длина которыхъ къ краямъ пластинки уменьшается.

Брюшко матки длиннѣе, чѣмъ у пчелы-работницы и состоитъ также изъ шести колець, но они шире, и брюшныя пластинки ихъ не имѣють тонкихъ перепончатыхъ поверхностей для выдѣленія воска, какъ у пчель-работницъ. Пластинки брюшка матки покрыты мельчайшими волосиками, похожими на пухъ.

Брюшко трутня состоитъ изъ семи колець, нижня пластинки которыхъ гораздо уже и также, какъ и у матки, не имѣють прозрачныхъ

перепонокъ (воскоотдѣляющихъ железъ) и снабжены менѣе твердыми, чѣмъ у пчелы-работницы, перистыми волосиками. Первая спинная пластинка у трутней также покрыта волосиками, а на шестой и седьмой пластинкѣ они, довольно длинны. Брюшко трутня значительно длиннѣе брюшка пчелы.

ГЛАВА VII.

Внутренний скелетъ.

Внутренний скелетъ.— Средне - головные столбики. — Складки груди.—Грудная перегородка (*mesothorax*).

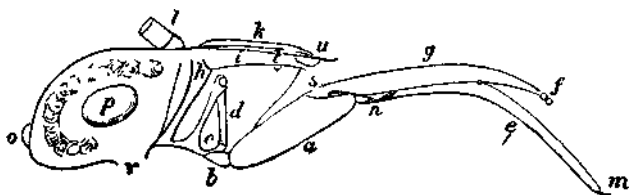
Хотя мы уже говорили на страницѣ 15, что пчелы не имѣютъ костей и хрящевиднаго остова, но тѣмъ не менѣе скелетъ ихъ не только наружный. Онъ состоитъ изъ хитинныхъ связокъ, морщинъ и тканей, которыя поддерживаютъ болѣе слабыя части тѣла. Все это вмѣстѣ и образуетъ внутренний скелетъ (*endo-skeleton*).

Маклоски (*Macloskie*), который изучалъ бо-
 подробно строение внутренняго скелета головы, нашель, что лобный щитокъ въ задней своей части сгибается и переходитъ въ твердый косою хребетъ съ толстыми, сильно развитыми отростками. Отъ этихъ отростковъ спускаются столбики (называемые средне-головными — *mesocephalic*) косвенно отъ передней части головы къ задней.

Эти столбики фиг. 23, h, будучи вставлены наклонно къ задней части черепа, соединяются у отверстая v.

На фиг. 23 изображенъ поперечный разрѣзь черепа пчелы, показывающій строение внутренняго скелета головы.

Лобный щитокъ служитъ для поддержания челюстей, которыя прикрѣплены къ нему многими мускулами, вслѣдствіе чего онъ и являет-



Фиг. 28. Продольный разрѣзь головы пчелы.

ся сильно укрѣпленнымъ. Чтобы придать большую прочность верхней части головы, концы среднеголовныхъ столбиковъ раздвоены. Эти столбики и дѣлаютъ голову прочной, не смотря на то, что ея наружные покровы весьма не толсты.

Маклоски нашель, что среднеголовные столбики поднимаются впереди среднихъ мозговыхъ полостей, обходятъ вокругъ нихъ и глазныхъ полостей и поддерживаютъ большой зрительный аппаратъ.

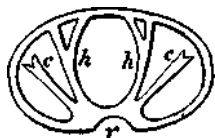
Въ тоже время **основаніе среднеголовныхъ столбиковъ развѣтвляется**, и отростки его идутъ по **направленію** къ передней части головы.

Эти отростки прочно **укрѣплены** у своего **основанія** и могутъ слегка сгибаться.

Движете ихъ однако ограничивается тканью, которая **связываетъ** ихъ съ **основаніемъ** головы. ЭТИ отростки въ концахъ вилкообразно **раздвоены** и **служатъ** для **поддержанія** **основныхъ члениковъ** (cardines) (Кирби) см. фиг. 23, d, и присоединены къ нимъ весьма сильными суставами, которые также **даютъ** поддержку нижнихъ челюстей (maxillae).

Расположеніе этихъ отростковъ видно изъ рисунка поперечнаго **разрѣза** головы, изображеннаго на фиг. 24, с.

Грудь, какъ главное средоточіе органовъ **движенія**, является въ высшей степени приспособленной для этой **цѣли** и для **охраненія** этихъ **органовъ** отъ разслаблетя. Мы находимъ ее весьма трудно поддающейся **различнымъ** **вліяніямъ** и **укрѣпленной** посредствомъ **складокъ** и **морщинъ** внутренняго скелета, къ тому же **твердыя** ткани, изъ которыхъ она состоитъ, **дѣлаютъ** ее совершенно не гибкой. Въ груди находится **кромѣ** того твердая пластинка, носящая **название** грудной перегородки (mesoph-



Фиг. 24.
Поперечный разрѣзъ головы.

ragma) см. фиг. 21, h, которая лежит между среднегрудью (meso-thorax) и заднегрудью (meta-thorax) и служит основаниемъ сильныхъ мускуловъ, приводящихъ въ движеніе крылья.

ГЛАВА VIII.

Дыханіе.

Дыхательный аппаратъ. — Дыхальца. — Трахеи и ихъ строеніе. — Спиральныя волокна. — Сообщеніе между трахеями. — Воздушныя мѣшки. — Меньшій размѣръ воздушныхъ мѣшковъ у матки. — Назначеніе воздушныхъ мѣшковъ. — Измѣненіе вѣса. — Переднія дыхальца больше. — Вдыханіе и выдыханіе.

Пчелы, какъ и многія другія насѣкомыя, не дышутъ, какъ дышемъ мы, черезъ отверстия, расположенныя въ головѣ, а воздухъ поступаетъ у нихъ черезъ особыя, предназначенныя для этой цѣли, отверстия, помѣщенныя на поверхности тѣла. Эти отверстія называются дыхальцами или стигмами (см. рисунокъ въ началѣ книги, в) расположены въ рядъ по бокамъ тѣла. Они имѣютъ такое устройство, что, по желанію, могутъ закрываться. Ихъ строеніе было изслѣдовано и описано многими естествоиспытателями, Между которыми наиболѣе подробныя описанія этого предмета находятся у Ньюпорта, Ландуа и Кранхера.

Каждое дыхальце или стигма состоитъ изъ двухъ отверстій, расположенныхъ одно за дру-

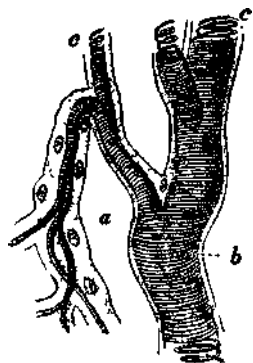
гимъ. Внутреннее можетъ закрываться клапаномъ, а наружное по **краямъ** усажено твердыми волосиками, которые препятствуютъ проникновению въ дыхальце пыли и другихъ нечистотъ. Ихъ строение будетъ описано болѣе подробно, когда мы будемъ говорить о голосѣ пчелы, при издаванш котораго они **имѣютъ** важное значеніе.

Дыхальца представляютъ изъ себя отверстая, ведущія къ **внутреннимъ** трубкамъ, называемымъ трахеями. Трахеи **развѣтвляются** во **всѣхъ** **направленіяхъ** по **тѣлу** **насъкомаго** (см. рис. въ началѣ книги и фиг. 26).

Двѣ пары дыхалець или стигмъ расположены въ груди, именно передняя пара находится въ переднегруди (pro-thorax), а задняя пара въ заднегруди (meta-thorax). **Кромѣ** того по пяти стигмъ находится съ каждой стороны брюшка, и такимъ образомъ у пчелы-работницы и у матки всего находится четырнадцать стигмъ. У трутней стигмы расположены **такъ-же**, но съ тою разницею, что **всѣхъ** стигмъ у трутня шестнадцать, такъ какъ **кромѣ** **тѣхъ**, которыя **имѣются** у пчелы-работницъ и матки, у него есть еще двѣ стигмы, расположенныя въ добавочныхъ **брюшныхъ** кольцахъ. **Всѣ** **брюшныя** кольца, за исключеніемъ послѣдняго, **имѣютъ** по **парѣ** стигмъ, но стигмы никогда не **бываютъ** расположены въ **головѣ** и въ **послѣднемъ** **кольчикѣ** брюшка.

Отроете трахейныхъ трубокъ было описано Спренгелемъ, Сваммердамомъ (Swammerdam), Ньюпортомъ (Newport) и др. „Эмбриологія насѣкомыхъ“ согласно Вейсману говоритъ Жирардь, „показала, что трахеи развиваются вслѣдствіи всасыванія наружной кожи и что во время линяша трубки около стигмъ отпадаютъ“.

Трахеи образуются изъ двухъ слоевъ наружный серозный (serous) см. фиг. 25 а, и внутренній слизистый (mucous), фиг. 25 b, между которыми находится свитая спирально-эластичная жилка или фибра, фиг. 25, с.




Фиг. 25. Трахеи (дыхательныя трубки).

Наружная кожа свободно прикрѣплена кругомъ спирали, и все внутреннее линяше начинается съ наружной кожи тѣла насѣкомаго, поэтому посредствомъ

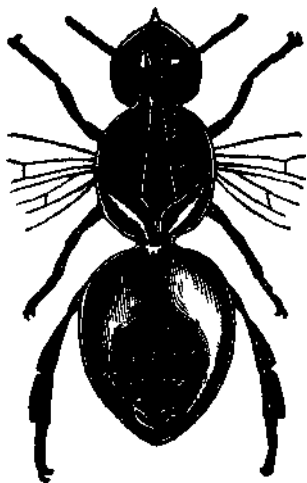
втягиванія наружная кожа становится внутренней въ трахеяхъ. Спиральныя волокна не представляютъ изъ себя отдѣльныхъ строеній, но есть ни что иное, какъ утолщенія и бугорки хитиновыхъ ствннокъ. Въ дѣйствительности они представляютъ изъ себя внутреннюю трубчатую, хитинную обкладку трахейныхъ отѣнокъ.

Во время линянн, у личинок внутренняя кожа и спиральныя волокна сбрасываются вмѣстѣ съ наружной кожей тѣла и потомъ вмѣстѣ съ нею и обновляются. Опирали могутъ сжиматься и растягиваться, вслѣдствіе чего количество воздуха, заключающагося въ нихъ, можетъ измѣняться. Онѣ могутъ быть увеличенными только въ весьма небольшомъ протяженіи безъ поврежденія оболочки, и когда это вызываетъ болѣе пяти оборотовъ спирали (фиг. 25, с), то она можетъ раздѣлиться.

Каждый выступъ главныхъ боковыхъ трахейныхъ сосудовъ имѣетъ отъ восьми до двѣнадцати трубокъ или побочныхъ стволонъ, которые начинаются изъ узловъ продольныхъ трахеевъ и распространяютъ свои вѣтви надъ желудкомъ и среди другихъ внутренностей брюшины и, распадаясь на множество отдѣльныхъ нитей, расходятся во всѣ части тѣла и даже по мозгу и нервамъ. Онѣ также расположены посреди щупальцевъ, крыльевъ и ногъ.  Посредствомъ этихъ трахейныхъ раздѣленій воздухъ проникаетъ и распространяется по всѣмъ частямъ тѣла.

Главныя трахейныя вѣтви у пчелы, какъ и у всѣхъ другихъ летающихъ насѣкомыхъ, развиваются въ широкіе пузыри, или воздушныя мѣшки (фиг. 26) и такъ какъ эти мѣшки должны имѣть способность большаго расширенія, то ихъ строеніе гораздо проще, и спиральныя

жилки въ нихъ значительно разжижены и едва замѣтны. Главные и самые большіе воздушные мѣшки расположены въ задней части брюшка и образуютъ съ тѣми, которые за ними слѣдуютъ, свободно сообщающіяся дыхательныя ка-



Фиг. 26.

меры, между тѣмъ какъ выходяще изъ нихъ трахеи распадаются на нѣсколько серій тонкихъ трубочекъ, которыя, перекрещиваясь по всему тѣлу, сообщаются другъ съ другомъ посредствомъ своихъ тончайшихъ кончиковъ.

Воздушные мѣшки у трутней расположены совершенно такимъ же образомъ, какъ у пчель-работницъ и матокъ, но у послѣднихъ воздушные мѣшки значительно меньше, чѣмъ у пчель, вследствие того, что большая часть брюшка матки занята сильно развитыми яичниками. Когда брюшко пчелы попеременно сжимается и расширяется, то воздухъ входитъ и выходитъ въ трахейныя трубочки черезъ дыхальца или стигмы.

t

Дѣйствительное назначеніе воздушныхъ ковъ, какъ полагаетъ Ньюпортъ, сдѣлать насѣкомое способнымъ уменьшить свой собственный вѣсъ по своему желанію, посредствомъ увеличенія его объема, и такимъ образомъ сдѣлать болѣе удобнымъ для удерживанія его во время полета на крыльяхъ съ возможно слабымъ напряженіемъ мускульной силы (Newport).

Во время акта дыханія всѣ мускулы и нервы каждаго сегмента тѣла находятся въ постоянномъ дѣйствиі. Реамюръ (Reaumur) при помощи своихъ опытовъ нашель, что переднія дыхальца или стигмы гораздо больше и полнѣе развиты и болѣе всего необходимы насѣкомому для дыханія.

Каждое расширеніе брюшка сопряжено съ вдыханіемъ, а сжиманіе съ выдыханіемъ.

Фогель говоритъ, что, когда пчела находится въ покойномъ состояніи, то она дѣлаетъ отъ трехъ до пяти вдыханій, послѣ чего брюшко ее остается спокойнымъ въ теченіе двухъ или трехъ минутъ, затѣмъ кольчики въ теченіе секунды снова растягиваются два или три раза, послѣ чего брюшко остается снова спокойнымъ двѣ или три минуты. Молодые пчелы, когда вылетаютъ первый разъ, дѣлаютъ большее число вдыханій, которыя въ тоже время болѣе отрывисты, такъ что весьма трудно сосчитать число дыханія молодой пчелы.

Когда насекомое готовится къ полету, то, во время поднятая крыльевъ, передняя пара ды-

хальцевъ открыта для совершеть **вдыханія**, и **воздухъ**, ворвавшись черезъ нихъ, **проходитъ** черезъ трахеи по **всѣму тѣлу**, растягиваетъ воздушные **мѣшки насѣкомаго** и **тѣмъ** уменьшаетъ свойственный ему **вѣсъ**, такъ что въ то время, **какъ** пчела поднимается на воздухъ, дыхальца закрываются, и пчела становится способной летать **продолжительное** время безъ особаго **напряженія** мускуловъ.

По изслѣдованіямъ Ньюпорта, количество и быстрота **вдыханій** и выдыхатй находятся въ зависимости отъ мускульной силы **насѣкомаго** и степени его **дѣятельности**. Онъ нашель, что въ нормальномъ положенш количество **вдыхатй** **рѣдко** бываетъ больше сорока въ минуту, въ то же время онъ **насчитываль** отъ 110 до 160 **сокращеній** **брюшныхъ** колець **насѣкомаго**, когда оно находилось въ сильной степени усталости.

ГЛАВА IX.

Кровообращеніе.

Система кровообращенія.— Спинной сосудъ.— Камеры или желудочки.— Открытіе Грабера.— Околосердечная **диафрагма**.— Кровь пчелы.— Зависимость быстроты **кровообращенія** отъ **окружающей температуры**.— Температура крови.— Зависимость температуры клуба отъ **дыханія**.— Опыты **надъ** температурой клуба зимою.— Температура клуба въ **различныя** времена года.

Подобно **всѣмъ** другимъ **животнымъ**, пчелы **имѣють** **кровообращеніе**, но однако у нихъ

нвтъ правильной системы кровеносныхъ или лимфатическихъ сосудовъ.

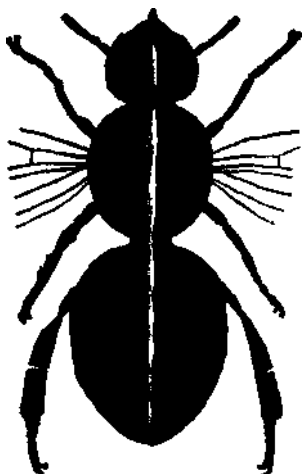
Хотя Сваммердамъ, Мальпиги и Лїоннетъ **имѣли** уже понятие о системѣ кровообращенія у **насъкомыхъ**, однако оно не было объяснено до Ньюпорта съ достаточнымъ знаніемъ происходящихъ во время его процессовъ. Болѣе недавнїя открытая Грабера въ этомъ же направленш разъяснили то, что было не понятно и служило предметомъ споровъ.

Спинной сосудъ, который и представляетъ изъ себя сердце, состоитъ изъ ряда **камеръ** или пазухъ. Онъ расположенъ непосредственно подъ **верхнимъ** покровомъ спины и идетъ вдоль брюшка, оканчиваясь въ **головѣ** надъ **пищеводомъ** (oesophagus), гдѣ трубка открывается около мозга.

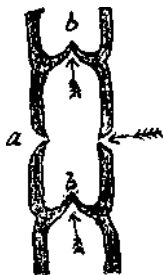
Стѣнки сердца состоятъ изъ **трехъ** слоевъ: внутренней, тонкой подкладки или оболочки (endocardium), **прикрѣпленной** къ средней борозчатой **стѣнкѣ** и наружной оболочки **изъ** связывающей ткани. У пчелы-работницы и матки сердце состоитъ изъ пяти сумочекъ или камеръ, **имвующихъ** съ каждой стороны по отверстию, которыя **дѣйствуютъ** подобно (фиг. 27 а) **клапанамъ** при сокращенш мускуловъ. Каждая изъ этихъ камеръ сообщается съ другой, находящейся передъ нею, посредствомъ одинаково устроенныхъ **ствнокъ** (фиг. 28, б) такимъ образомъ, что кровь протекаетъ изъ камеры въ

камеру въ одномъ направленн (указанномъ на рисунокѣ стрѣлкою), когда сердце сжимается

дѣйствиемъ средней мускульной его стѣнки. Во время этого сжиманія кровь направляется по сердцу



Фиг. 27. Спинной сосудъ.



Фиг. 28. Камеры спинного сосуда и клапаны.

къ головѣ и, возвращаясь отсюда, распространяется по всемъ частямъ тѣла. Когда же камеры расширяются, кровь входитъ въ нихъ черезъ боковыя отверстия и при сжиманн снова направляется въ голову и такимъ образомъ происходитъ постоянный приливъ въ нее крови.

Спинная аорта (или сердце) удерживается на своемъ мѣстѣ при помощи мускуловъ, которые

окружаютъ ее со всѣхъ сторонъ и связываютъ съ кожнымъ скелетомъ.

Ниже спиннаго сосуда расположены сложныя мускульныя пластинки или мышцы, названныя Лионнетомъ крыльями (крыловидныя мышцы), не сообщающіяся со спиннымъ сосудомъ. Онѣ образуютъ какъ бы перегородку, раздѣляющую тѣло пчелы на двѣ неравныя части: меньшую, или спинную, и большую, или относящуюся къ брюшине (брюшную).

Мускулы этой діафрагмы весьма сложны и кроме перекрещивающихся мускульныхъ жилокъ съ каждой стороны ниже спиннаго сосуда, съ той же самой стороны, гдѣ онъ помѣщается, находится одиннадцать сложныхъ анастомозовъ¹⁾.

Эта околосоудная діафрагма, какъ ее называетъ Граберъ (Graber), при сокращеніи отодвигается внизъ въ брюшную полость, расширяетъ околосоудную сумку, и кровь черезъ отверстія проникаетъ въ спинной сосудъ, гдѣ она останавливается въ желтыхъ около — сердечныхъ ядерныхъ ячейкахъ (pericardial nucleated cells) въ 0,035 миллиметра въ діаметръ, образующихъ подушечку.

Послѣднія иногда распространяются по волокнамъ верхней оболочки сердца или по діа-

¹⁾ Такъ называется соединеніе двухъ трубокъ въ ихъ концахъ или соединеніе и отверстія ихъ боковъ, посредствомъ которыхъ онѣ сообщаются.

фрагмѣ. Здѣсь также находится жировое тѣло (Fettkorpсer по Граберу или corps graisseux по Жирарду), содержащее въ себѣ клѣточки (eingesprenge zellen, какъ ихъ называетъ Граберъ, или cellules enclavées по Жирарду) желтаго цвѣта всегда съ однимъ находящимся въ нихъ ядрышкомъ, неподдающимся вліянію щелочныхъ и кислотныхъ растворовъ.

Между ними находятся нервныя волокна и множество трахейныхъ развѣтвленій, покрывающихъ спинной сосудъ и расположенныхъ между такъ называемыми перикардіальными или околосердечными ячейками.

Эти послѣднія составляютъ концы тончайшихъ трахейныхъ развѣтвленій, которыя соединяютъ перитонеальную¹⁾ оболочку (peritoneal, peritoneum) трахей съ внѣшней оболочкой околосердечныхъ (перикардіальныхъ) ячеекъ. Вслѣдствіе этого открытая, сдѣланнаго Граберомъ, становится понятнымъ, что кровь можетъ насыщаться кислородомъ посредствомъ множества трахей, расположенныхъ по всему тѣлу. Насытившись кислородомъ, кровь поступаетъ черезъ боковыя отверстия въ спинной сосудъ, по которому проталкивается до мозга,

¹⁾ Кожица peritoneum состоитъ изъ тонкой серозной оболочки, покрывающей всю внутреннюю поверхность брюшка и нѣкоторую часть находящихся въ немъ брюшныхъ органовъ.

откуда разливается по **ВСЪМЪ** **ОСТАЛЬНЫМЪ** частямъ **тѣла** ¹⁾).

Кровь у пчелъ, какъ и у другихъ **насекомыхъ**, **бесцвѣтна** и содержитъ **бѣловатые** шарики, **которыхъ** въ ней находится меньшее количество, **чѣмъ** въ красной крови **позвоночныхъ** животныхъ. Они **имѣютъ** характеръ **клетчатки**, содержащей **протоплазму**, и ядрышки ихъ окружены **зернистой матеріей**. Шарики крови пчелы **аналогичны** съ **бѣлыми** шариками крови **позвоночныхъ** животныхъ и постоянно **мѣняютъ** свою форму подобно **амобоиду** и поэтому называются **амобоидными** (amoeboid). Они бываютъ то **круглые**, то **эллиптическіе**, или **ладьевидные**, или съ **разорванными** краями, или **остроконечные** и **гладкіе** **звздовидные**.

Ньюпортъ (Newport) и **Граберъ** замѣтили, что **быстрота** **кровообращенія** **зависитъ** отъ температуры, такъ что при **пониженіи** температуры оно становится **болѣе** **медленнымъ** **рѣдкимъ**, а когда температура **достигнетъ** точки **замерзанія**, **біеніе** сердца прекращается, съ по-

¹⁾ Во время **расширенія** **сердечныхъ** камеръ кровь **входитъ** въ сердце **черезъ** **боковыя** **отверстія**. Сердце **сокращается** **постепенно**, начиная съ **задняго** до **передняго** **конца** и **гонитъ** кровь въ **этомъ** **направленіи**. **Затѣмъ** кровь **поступаетъ** въ **голову**, откуда **распредѣляется** по **тѣлу** **четырьмя** **главными** **путями** (**двумя** **боковыми**, **однимъ** **спиннымъ** и **однимъ** **брюшнымъ**) и **многими** **придаточными**.

вышнемъ же температуры все болѣе и болѣе увеличивается и количество ударовъ, пропорционально повышенію. Кровь пчелы имѣетъ извѣстную ограниченную, свойственную ей животную теплоту. Уже древніе наблюдатели замѣтили тотъ фактъ, что извѣстная степень тепла всегда находится внутри клуба пчелъ въ теченіи зимы.

Температура, какъ показалъ Ньюпортъ, непосредственно связана съ дѣятельностью, дыханіемъ и волненіемъ пчелъ. Когда пчелы собираются въ клубъ, онѣ могутъ поднять температуру до той степени, какая имъ необходима для постройки сотовъ. Въ 1878 году мы производили рядъ опытовъ для опредѣленія колебатй температуры въ клубе пчелъ во время зимы, такъ какъ Ньюпортъ (Newport) установилъ, что температура въ клубѣ падаетъ иногда ниже точки замерзанія.

Наши опыты производились съ величайшей заботливостью надъ четырьмя ульями, помещенными въ омшанникъ, и показали, что не смотря на то, что температура наружнаго воздуха, а также и температура въ омшанникѣ часто падала ниже точки замерзанія, было только два случая, когда температура въ клубѣ пчелъ упала ниже 60 градусовъ по Фаренгейту. Въ тѣхъ же случаяхъ, когда температура падала ниже 60 градусовъ Фаренгейта, ульи были открываемы, и оказывалось, что

клубъ пчель передвинулся и оставлялъ термометръ непокрытымъ. Во время различныхъ временъ года температура внутри улья мѣняется, и Ньюпортъ нашель, что во время роевой поры пчелами выдѣляется большее количество теплоты, чѣмъ въ августѣ мѣсяцѣ при одинаковой температурѣ снаружи улья.

Въ первомъ случаѣ, онъ нашель наивысшую температуру внутри улья въ 96 градусовъ по Фаренгейту, въ то время какъ наружная температура равнялась только 66 градусамъ. Въ августѣ же мѣсяцѣ температура рѣдко подымалась выше 80 градусовъ или можетъ быть 86 ровно въ полдень, когда температура внѣ улья часто была болѣе, чѣмъ въ 78 градусовъ по Фаренгейту.

Въ дѣйствительности изъ того же самага количества воздуха, потребленнаго при высокой температурѣ въ 78 градусовъ по Фаренгейту, выдѣляется меньшая степень тепла, чѣмъ въ то время, когда атмосфера имѣетъ не болѣе 66 градусовъ, какъ это часто бываетъ во время роевой поры. Между тѣмъ въ августъ потребляется гораздо меньшее количество воздуха, чѣмъ въ маѣ, потому что пчелы находятся не въ той степени возбужденія.

Жирандъ доказаль при помощи опытовъ, что температура груди всегда выше температуры брюшка, что происходитъ отъ болѣе усиленнаго дыханія, которое вызывается движеніями при полетѣ.

ГЛАВА X.

Нервная система.

Цѣпь нервныхъ узловъ. — Мозгъ или надглоточный узелъ. — Нервные волокна. — Нервно-узловныя ячейки. — Порядокъ животной жизни. — Соединительныя жилки. — Рефлективное движеніе. — Нервные узлы сообщаются съ крыльями и ногами. — Количество нервныхъ узловъ. — Мускулы поддерживаются нервами. — Растительная жизнь насѣкомыхъ.

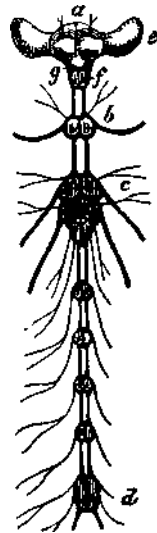
Нервная система привлекала вниманіе многихъ натуралистовъ, изъ которыхъ особое вниманіе на нее было обращено Сваммердамомъ, Дюфуромъ, Ньюпортомъ Бланшаромъ, Дюжарденомъ, Брандтомъ и Бутшли.

У пчелъ нервная система состоитъ изъ ряда утолщеній, называемыхъ нервными узлами или собраніемъ нервовъ, соединенныхъ между собою посредствомъ двухъ продольныхъ нервныхъ нитей. Эти нервныя нити проходятъ вдоль всего тѣла пчелы ниже желудка (см. рис. въ началѣ книги, d), далѣе онѣ идутъ надъ средней линіей пищевого горла, которое онѣ окружаютъ и кончаются въ головѣ (рис. въ началѣ книги a). Нервные узлы расположены въ такомъ порядкѣ, что одинъ слѣдуетъ за другимъ и, кромѣ того, они двойные. Самый большой нервный узелъ находится въ головѣ и называется мозгомъ или надглоточнымъ нервнымъ узломъ (фиг. 29), а находящійся надъ

пищепроводнымъ горломъ нервный узелъ f, называется подглоточнымъ.

Идущія отъ него двѣ нервныя жилки или фибры окружаютъ пищеводное горло и соединяясь образуютъ кольцо, называемое горловымъ кольцомъ. Остальныя носятъ названіе нервныхъ или мозговыхъ узловъ. Связки или точнѣе пучки нервныхъ фибръ (жилокъ), заключающіеся въ надкрыльяхъ (фиг. 30, b), образуютъ нити и передаютъ нервную силу изъ нервныхъ узловъ, гдѣ онѣ начинаются, а равно и впечатлѣнія, идущія извнѣ къ мозговымъ центрамъ.

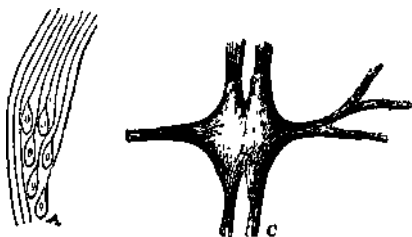
Каждая нервная жилка совершенно отдѣлена отъ одного конца до другого: этому и приписывается точность впечатлѣній, передаваемыхъ ими периферическимъ конечностямъ (Клейнъ). Нервные узлы образуются главнымъ образомъ изъ ютточекъ, называемыхъ нервноузловыми клѣточками (фиг. 30, a), соединенныхъ непосредственно съ жилками или фибрами и онѣ даютъ начало нервамъ чувства и движенія, которые расхо-



Фиг 29 Нервная система.

дятся по всему тѣлу и регулируютъ животную жизнь **насткомаго**.

Нервные жилки и нервноузловыя ячейки заключены какъ бы въ двойные футляры (фиг. 30, А, В и О), внутренняя оболочка которыхъ толстая и твердая и покрыта зернистымъ слоемъ, называемымъ стратумъ (stratum), наружная же оболочка представляетъ изъ себя тонкую, нѣжную перепонку, въ которую входятъ тончайшіе



Фиг. 80. Нервы и нервно узловыя клѣточки или ячейки.

кончики трахейныхъ трубокъ. Нервноузловыя ячейки бываютъ продолговатыя или круглыя, и болѣе крупныя изъ нихъ находятся въ брѣгшнхъ нервныхъ узлахъ. Нервные жилки, которыя соединяютъ различныя части тѣла съ нервноузловой цѣпочкой и мозгомъ, называются соединительными жилками: онѣ присоединяются къ ней съ обѣихъ сторонъ и такимъ образомъ передаютъ впечатлѣнія съ каждой стороны тѣла. Другія жилки называются рефлексив-

ными, потому что онѣ вступаютъ въ соприкосновение съ **нервноузловыми** ячейками и полученное ими **ощущеніе** передается назадъ, но не передается ни другимъ нервнымъ узламъ, ни мозгу. **Нервноузловая цѣпочка**, согласно Брандту, который **спеціально** занимался ея **изученіемъ**, состоитъ 1) изъ **надглоточнаго** узла (фиг. 29, а), который снабжаетъ нервами сложные глаза, простые глаза, щупальцы (усики) и верхнюю губу (**labrum**), 2) подглоточнаго узла **f**, **которыя** соединены съ надглоточнымъ, посредствомъ кольца **g**, и снабжаетъ мускулами челюсти, нижнюю губу (**labium**) и **нижнія** челюсти.

Первый нервный узелъ (**b**), **находящійся** въ груди снабжаетъ нервами **переднія** крылья. Онъ расположенъ въ первомъ грудномъ **кольце** или **переднегрудн** (pro thorax). Слѣдующіе за нимъ два узла (**c**), **дѣйствуютъ** независимо другъ отъ друга. **Верхній** изъ **этихъ** узловъ **распространяетъ** свои нервныя жилки по **направленію** переднихъ крыльевъ и среднихъ ногъ, а **нижній** соединенъ нервными жилками съ задними крыльями и ногами.

Брюшные нервные узлы, которыхъ по пяти у пчелъ-работницъ и только по четыре у матокъ и трутней, **снабжаютъ** нервами мускулы соединенные съ крыльями, а **послѣдній** нервный узелъ **развѣтвляется** и **посылаетъ** большое количество нервовъ къ выводному протоку половых органовъ и жалу. **Вайллансъ** (Viallanes) и Ранвѣзъ

(Ranvier) показали, что мускулы снабжены нервами, которые проходятъ черезъ сарколемму (sarcolemma) или наружную оболочку, а передъ этимъ образуютъ пучки связанныхъ нервовъ.

Животная или органическая жизнь, то есть та, которая стоитъ внѣ воли и относится къ пищеварительной дѣятельности, поддерживается отпрысками, выходящими изъ главной нервной системы. Эти отпрыски иногда называются желудочной нервной системой и снабжены маленькими нервными узлами, которые посылаютъ свои жилки къ органамъ пищеваренія, дыханія, кровообращенія и размноженія.

Кромѣ этихъ нервовъ, Бланшардъ описалъ симпатическіе нервы, которые начинаются отъ кольца окружающаго пищепроводное горло и тотчасъ соединяясь, образуютъ въ каждомъ кольцѣ тѣла пчелы по маленькому трехугольному узелку, изъ которыхъ распространяется множество нитей по всему тѣлу.

ГЛАВА XI.

Головной мозгъ.

Инстинктъ.— Смышленность.— Надглоточный нервный узелъ.— Изслѣдованіе мозга.— Извилины.— Стебельчатая частица.— Отношеніе величины стебельчатыхъ частицъ къ пониманію.— Сравненіе стебельчатыхъ частицъ у различныхъ насѣкомыхъ.— Величина мозга у матки и трутня.

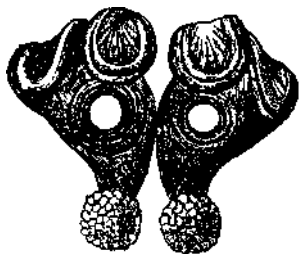
Предполагаютъ, что пчелы неспособны къ мышленію и въ дѣятельности своей руководятся

инстинктомъ, при чемъ органы, управляюще этою дѣятельностью, помѣщаются въ каждомъ изъ нервныхъ узловъ. Болѣе всего это предположеніе находитъ доказательство въ томъ, что обезглавленное насекомое продолжаетъ бѣгать и двигаться и старается перевернуться, если опрокинется вверхъ ногами.

Дюжарденъ (Dujardin) также приводитъ много примѣровъ, которые показываютъ, что самопроизвольныя движенія продолжаются въ теченіе извѣстнаго времени послѣ обезглавленія, такъ напримѣръ, большая муха (*eristalis tenax*), которой отрѣзали голову, продолжала свои пищеварительныя отправленія, двигала крыльями и ножками и клала яички, находясь подъ вліяніемъ солнечныхъ лучей, а когда у ней дотрогивались до среднегруди, она тотчасъ откидывала впередъ заднія крылья, чтобы отодвинуть чуждый ей предметъ или чистила и терла ихъ. Въ тоже время языкъ высовывался изъ отдѣленной головы, и локаль подставленную ему жидкость. Все это движенія инстинктивныя, производимыя нервными узлами, точно также, какъ и тѣ движенія, которыя производятся жаломъ у пчелы или у ось, послѣ того какъ брюшко у нихъ отрѣзано отъ туловища ¹⁾. Но

¹⁾ Движенія жала можно видѣть часто послѣ того, какъ пчела ужалила и оставила его въ тѣлѣ. Если въ это время внимательно наблюдать за нимъ, то можно

кроме этих движений слѣдуетъ различать другія, которыя должны быть отнесены исключительно къ извѣстной степени **смышленности**. Мы теперь будемъ разсматривать ту часть нервной системы, которую Дюжарденъ (Dujardin), Брандтъ (Brandt) и другіе разсматриваютъ, какъ главный центр умственной



Фиг. 31. Головной мозгъ освобожденный отъ верхнихъ покрововъ.



Фиг. 32. Видъ сверху.

тельности, именно: надглоточный нервный узелъ или головной мозгъ.

На фигурѣ 29 изображенъ головной мозгъ, до его отношенію къ нервно узловой цѣпочкѣ, а на фиг. 31 и 32 въ перспективѣ увеличенный головной мозгъ, лишенный верхнихъ покрововъ, какимъ онъ изображенъ Дюжарденомъ въ его замѣткахъ.

видѣть, что оно продолжаетъ двигаться и старается глубже войти въ тѣло.

Л. П.

Онъ говорить, что мозгъ такъ нѣженъ и прозраченъ, что невозможно изслѣдовать его строеніе и форму безъ предварительнаго приведенія его въ твердое состояніе пооредотвомъ алкоголя или терпентина, какъ это дѣлалось Сваммердамомъ.

Но необходимо изслѣдовать мозгъ въ натуральномъ состоянш, чтобы узнать составъ его и покрывающихъ его оболочекъ. Когда мы снимемъ, такъ оказать, черепъ пчелы, мы увидимъ только жировую ткань, слюнныя железы, многочисленныя трахеи и трахейныя мѣшки, которые совершенно закрываютъ мозгъ. Если все эти покровы будутъ отодвинуты, то можно бываетъ увидѣть, что трахейныя мѣшки прикрѣплены къ мозгу, который они со своими двойными оболочками окружаютъ, какъ воздушныя подушки, служащія для поддержки и защиты этого органа. Стараясь отодвинуть верхнюю перепонку мозга, которая толста и волниста подобно трахеямъ и прикрѣплена къ мозгу, мы обнаружимъ нижнюю мозговую оболочку болѣе тонкую, посылающую свои маленькія трахеи внутрь мозга. Эта мозговая оболочка или кожа (*ria mater*) не можетъ быть отдѣлена отъ мозга безъ того, чтобы не повредить его.

Препарированная такимъ образомъ мозговая масса, если ее изслѣдовать подъ микроскопомъ, будетъ состоять изъ прозрачныхъ шариковъ. Если мы польемъ ее теперь отверждающей жид-

МЕДОНОСНАЯ ПЧЕЛА.

костью, то эта мозговая масса не должна одѣлаться однообразной бѣлой или опаковой, но должна казаться извилистой, чего можно легче достигнуть продолжительнымъ промываньемъ. Правильныя извилины, болѣе или менѣе раздѣльныя, находятся въ мозгу по близости тѣхъ мѣстъ, которыя соединяются съ простыми глазами. Если мясистое вещество, которое покрываетъ эти извилины, будетъ удалено, то мы найдемъ подъ нимъ болѣе плотную внутреннюю бѣлую массу, которая соотвѣтствуетъ бѣлому веществу мозга позвоночныхъ животныхъ.

Эти извилины образуютъ двѣ пары обращенныхъ въ стороны и согнутыхъ дисковъ, выступающія части которыхъ вздуты на подобіе подушекъ, а центральныя части имѣютъ лучи, расходящіяся отъ центра во всѣ стороны. Когда наконецъ всѣ покровы будутъ сняты, мы увидимъ частицы, къ которымъ принадлежать эти клетки и которыя Дюжарденъ называетъ стебельчатыми частицами или тѣлами (*corps pédonculée*). Эти частицы расположены симметрично въ верхней части мозга и состоятъ изъ твердаго, крѣпкаго раздвоеннаго внизу стебелька, кончающагося въ двухъ бугоркахъ, несущихъ надъ собой свернутыя лопасти. Между двумя бугорками, которыми кончается стебелекъ, находится внутренній бугорокъ, направленный къ соединеннымъ бугоркамъ другой стебельчатой частицы и приближающійся къ

ней очень близко, однако не соединяясь съ нею совершенно. Этотъ бугорокъ служитъ для сношенія между двумя половинками мозга. Другой бугорокъ, направленный къ передней части головы и покрытый двойной трахейной перепонкой, кончается на бугорчатой поверхности и почти идетъ въ соединеніи съ той частью черепа, которая расположена между щупальцами и простыми глазами.

„Это есть та часть головы“, говоритъ Дюжарденъ, „по которой муравьи ударяють другъ друга усиками, когда хотятъ сообщатся другъ съ другомъ“. Изъ мозга съ боковъ выходитъ масса, которая распространяется къ боковымъ глазамъ. Щупальцы снабжены нервами, изъ которыхъ каждый, какъ нашель Дюжарденъ, происходитъ изъ специальной, ясно обозначенной, лопасти и сообщается съ простыми глазами тремя твердыми и крѣпкими стебельками. Нервы расположены надъ наружными дисками (поверхностями) стебельчатыхъ частицъ (тѣлъ), съ которыми они непосредственно сообщаются. Средній нервъ образуется изъ двухъ раздѣленныхъ стебельковъ, начинающихся съ каждой стороны лопастей. Эти стебельки соединяются въ общій центръ и образуютъ простые глаза. „Такимъ образомъ“, говоритъ Дюжарденъ, „существуютъ части мозга предназначенныя специально для способности пониманія“. Онѣ болѣе или менѣе представляютъ мягкую массу,

но мозгъ не состоитъ только изъ нея одной, такъ какъ отъ нее зависятъ лишь инстинктивныя движенія. Далѣе онъ говоритъ: „большая понятливость господствуетъ надъ инстинктомъ въ зависимости отъ количества вышеописанныхъ стебельчатыхъ тѣлъ и щупальщныхъ лопастей по отношенію ихъ къ величинѣ всего мозга“.

Послѣднее ясно видно, если сравнить мозгъ, напр. майокаго жука съ мозгомъ одиночной пчелы, сверчка или наконецъ съ мозгомъ пчелы домашней. У домашней пчелы эти частицы составляютъ пятнадцатую часть всего мозга и $\frac{940}{174}$ часть объема всего тѣла, тогда какъ у майскаго жука онѣ занимаютъ менѣе одной тридцати трехъ тысячной. Напротивъ, муравей, тѣло котораго гораздо меньше, имѣетъ болѣе развитой мозгъ, и эти частицы занимаютъ у него половину объема всего мозга.

Вообще принято считать, что величина мозга находится въ зависимости отъ развитая понятливости, и Дюжарденъ, который производилъ самыя точныя измѣренія величинъ мозга, даетъ слѣдующую таблицу размѣровъ мозга у различныхъ насекомыхъ: у пчелы - работницы мозгъ составляетъ $\frac{1}{174}$ всего тѣла; у муравья $\frac{1}{286}$; у ихневмона $\frac{1}{400}$; у майскаго жука $\frac{1}{8920}$; у водянаго жука $\frac{1}{4200}$.

Фогель (Vogel) установилъ, что мозгъ матки и трутня меньше, чѣмъ у пчелъ-работницъ, а Жирардъ (Girard) говоритъ, что мозгъ трутней, хотя они болѣе широки, чѣмъ дчелы-работницы въ особенности въ головѣ, гораздо меньше, не сравнительно съ величиной тѣла, но безотносительно.

Это согласуется съ тѣмъ фактомъ, что трутни совершенно лишены разсудочной способности, въ тоже время возможно отрицать эту способность и у матки.

ГЛАВА XII.

Мускульная система.

Величина мускуловъ.— Строеііе, сжиманіе и сокращеніе.— Мускульныя частицы.— Узлы мускульныхъ нитей (фибръ). — Мускулы груди и челюстей. — Сила напряженія мускуловъ пчелы. — Произвольныя и произвольныя движенія.

Пчела имѣетъ весьма сильноразвитую мускульную систему, посредствомъ которой производятся всѣ ея движенія. По величинѣ мускулы весьма различны. Нѣкоторые изъ нихъ состоятъ изъ узловъ мускульныхъ нитей, тогда какъ другіе представляютъ изъ себя просто отдѣльныя жилки или фибры. Они приводятся въ движеніе нервами, отъ которыхъ зависятъ ихъ сокращеніе и сжиманіе.

Въ поперечномъ разрѣзѣ, при разсматрива-

ни подъ микроскопомъ, мускулы кажутся состоящими изъ пластовъ (фиг. 33). Они состоятъ изъ однородной прозрачной, эластичной наружной оболочки—сарколеммы (sarcolemma) и темныхъ и вѣжныхъ линій, раздѣляющихъ нервныя жилки (фибры) на правильные пласты такимъ образомъ, что поверхность ихъ внутри наружной оболочки представляетъ изъ себя однообразныя отдѣленія или диски. Когда мускулы сокращаются или сжимаются, то эти отдѣленія измѣняютъ свою форму.

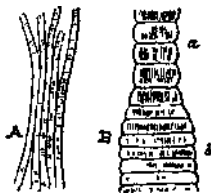
На фиг. 33, В, изображены сокращенные (b) и несокращенные (a) мускулы.

Каждая мускульная жилка при сокращеніи дѣлается болѣе твердой и тонкой.

У живаго неповрежденнаго мускула сокращеніе начинается съ одного конца и проходитъ по всей нервной жилкѣ до другаго, на подобіе волны — волна сокращенія, — ходъ которой виденъ вслѣдствіе сгущенія нервной жилки и измѣненія ея первоначальнаго діаметра. Въ средней части мускульныхъ фибръ находятся ядра изъ протоплазмическихъ частицъ, называемыя мускульными частицами. Эти частицы образуются изъ мускульнаго вещества, при израсходованіи котораго появляются новыя нервныя жилки, или жилки уже образованныя дѣлаются сгущенными. Мускулы иногда образуются изъ узловъ мускульныхъ **жилокъ** (фиг. 33, А) и кончаются въ сухожильяхъ, ко-

торыя бываютъ равной длины. Цвѣтъ мускуловъ бываетъ иногда бѣлый, чаще же желто-красный. Число мускуловъ у пчелы весьма велико, равно какъ и ихъ сила. Болѣе крупные мускулы находятся въ груди. Они видны на фиг. 21 (a, b, c и d), гдѣ видно, что они почти наполняютъ углубленія.

Весьма сильные мускулы находятся также въ челюстяхъ (фиг. 51, g), которыми они даютъ возможность переминать воскъ для построекъ. М. Плато, (M. Plateau), который изслѣдовалъ силу напряженія у насѣкомыхъ, нашель, что пчела можетъ тащить



Фиг. 33. Мускулы.

тяжесть въ двѣнадцать разъ превышающую собственный ея вѣсъ. Поднять же она можетъ тяжесть равную ея вѣсу. Средній вѣсъ чело-вѣка равняется 142 ф. и его сила напряженія по словамъ Ренье (Regnier) равняется только 124 ф. или меньше его вѣса. Это даетъ понятие о несоразмѣрности силы пчелы съ ея вѣсомъ. Для приведенія различныхъ частей тала пчелы въ дѣйствіе служатъ различные мускулы. Ньюпортъ нашель, что кромѣ тѣхъ мускуловъ, которые принадлежать къ дыхальцамъ, существуютъ мускулы, участвующіе при отправленіи дыханія, которые находятся въ каждомъ отдѣль-

номъ сегментъ (колечкѣ) *g₁u₁a*. Каждый актъ выдыханія имѣеть смѣшанный характеръ и бываетъ отчасти произвольнымъ, а отчасти непроизвольнымъ.

Произвольнымъ дѣйствіемъ мускуловъ называется такое движеніе ихъ, которое производится по волѣ насѣкомаго, а непроизвольнымъ такое, которое происходитъ независимо отъ его желанія.

Такъ, напримѣръ, дѣйствіе мускуловъ спиннаго сосуда и желудка непроизвольны, тогда какъ дѣйствія мускуловъ, челюстей и крыльевъ произвольны.

Каждый актъ выдыханія имѣеть скорѣе непроизвольный чѣмъ произвольный характеръ и долженъ быть разсматриваемъ, какъ потребность мускула вернуться къ своему первоначальному положенію, происходящая независимо отъ воли насѣкомаго.

Совершенно невозможно, вслѣдствіе ограниченнаго объема настоящей книги, описать всѣ отдѣльные мускулы и поэтому мы, ограничиваясь ихъ краткимъ описаніемъ, считаемъ нужнымъ добавить только то, что ни однодвиженіе въ тѣлѣ пчелы не происходитъ безъ участія мускуловъ.

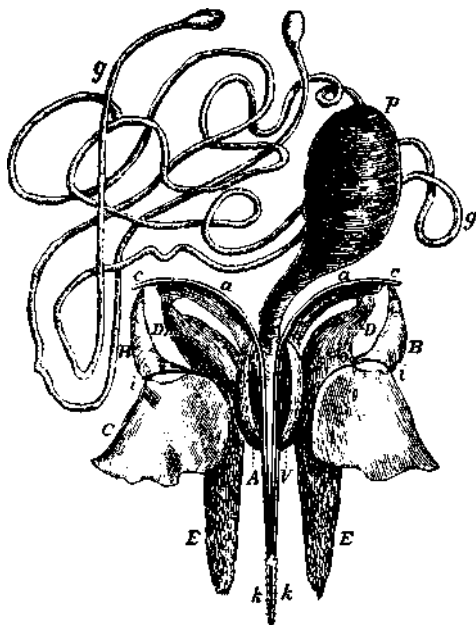
ГЛАВА XIII.

Строение жала.

Сходство жала съ яйцекладомъ (ovipositor).— Футляръ, иглы, сумка и щетинки.— Желобокъ.— Сложные рычаги.— Трубчатая игла или ланцета.— Направляющія полоски (или рельсики).— Клапаны (затворки).— Ядовитый пузырекъ.— Поперемѣнные движения ланцетовъ жала.— Поднимающіе мускулы.— Ядовитыя железы.— Дѣйствіе ихъ подобно насосу.— Муравьиная кислота.— Маслянистыя железы.— Смазываніе жала.— Загнутое жало у матки.

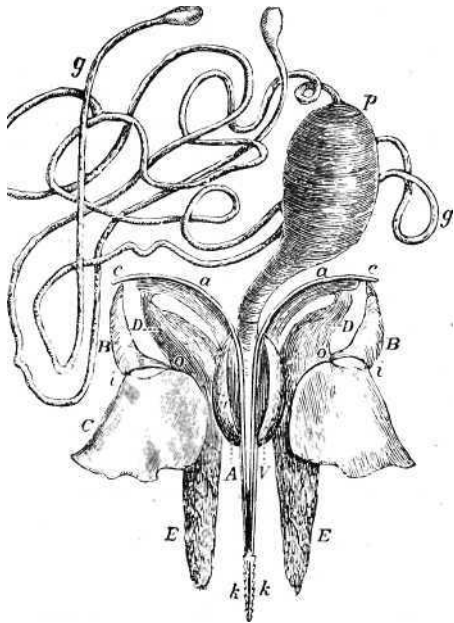
Навѣрно найдется весьма мало пчеловодовъ, которые бы не знали, что пчелы имѣютъ жало и могутъ имъ жалить. Жалющій аппаратъ служитъ пчеламъ какъ оружіе защиты и имѣетъ, какъ полагаютъ Девицъ, Фогель и другіе, анатомическое сходство съ яйцекладомъ, съ тою разницею, что у имѣющихъ яйцекладъ насѣкомыхъ онъ служитъ ихъ самкамъ для кладки яицъ, тогда какъ у насѣкомыхъ, которыя имѣютъ жало, оно такъ развито, что стѣсняетъ половые органы и настолько уменьшаетъ и препятствуетъ ихъ развитію, что дѣлаетъ оплодотвореніе невозможнымъ. Многіе писатели о медоносной пчелѣ описывали жало. Изъ числа ихъ слѣдуетъ упомянуть Бурмейстера, Вествуда (Westwood), Дутьерса (Duthiers) и др. Но только у Гайта въ 1878 г. мы находимъ полное анатомическое изслѣдованіе и описаніе этого органа.

Онъ пишетъ, что между жаломъ и яйцекладомъ различіе больше въ назначенш, чѣмъ въ строе-
нш. Обратившись къ фиг. 34, мы увидимъ, что



Фиг. 34.

жало состоитъ изъ темно-коричневой роговой хитинной части А, называемой футляромъ (потому что она предназначена для заключенія



Фиг. 34

СТРОЕНИЕ ЖАЛО.

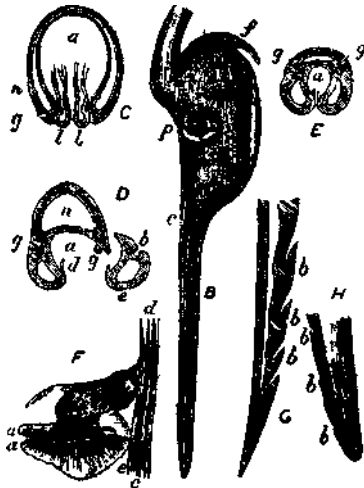
въ **себѣ**, какъ въ **ножнахъ**, двухъ **иглочекъ** или **ланцетовъ**, изъ которыхъ состоитъ жало), **который** расщепляется въ своей нижней части и оканчивается тупо, хотя края этихъ **расщеповъ** крайне тонки и остры. На **фиг. 35** изоб-

ражена верхняя часть (А), въ видѣ расширеннаго чехла, суживающаяся постепенно къ концу (с), въ близи котораго находятся зубчики, изображенные въ увеличенномъ видѣ на **фиг. 35**, Н, Ъ. Футляръ во всемъ своемъ протяженіи

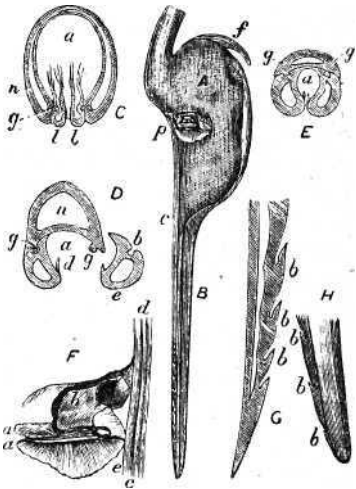
двойной, и внутреннее пространство его

наполнено

кровью. Наружныя и внутреннія его стѣнки соединяются по краямъ и въ той части футляра, которая представляетъ изъ себя сумки, почти приходятъ въ соприкосновеніе, образуя продолговатую створчатую камеру. Попе-



Фиг. 35.



Фиг. 35.

МЕДОНОСНАЯ ПЧЕЛА.

речный разрѣвъ данъ на фиг. 35, с, показывающей пространство (п) между стѣнками у острого края (фиг. 35, В, с), гдѣ видно сѣуженіе; пустое пространство между стѣнками мѣняетъ свою форму (фиг. 36, D) и продолжаетъ уменьшаться до оконечности, гдѣ обе стѣнки соединяются и образуютъ твердый рѣжущій край (H).

Какъ видно изъ рисунка 36, с, пространство п не имѣетъ соединенія съ а, и такимъ образомъ ядъ, впущенный въ основаніе чехла, проходить по каналу а (фиг. 36, D и E) между ланцетами или иголочками жала. Ближе къ верхнему концу чехла или влагалища жала находятся двѣ гибкія вѣточки, согнутыя въ видѣ арокъ и: служатъ направляющими рельсиками, по которымъ скользятъ ланцеты или иголочки. Отъ нижней части створчатой камеры начинается трещина, которая имѣетъ форму узкой щели, доходящей до конца футляра. Ланцеты находятся въ соединеніи съ этой трещиной своими зубчатыми краями (к, к, фиг. 34), выходя наружу по краямъ, и слѣдовательно эта выемка проходитъ по всей длинѣ жала отъ к (фиг. 34) до с, гдѣ ланцеты прикрѣплены къ треугольнымъ пластинкамъ (В, В, сложныхъ рычаговъ, которые состоятъ изъ пластинокъ В и О, фиг. 34).

Вдоль футляра, въ которомъ находится жало, проходятъ два рельсика или двѣ направляющія полоски въ видѣ буквы Т (фиг. 36, О, D, E, г),

которыя какъ разъ входятъ въ **такія** же **углубленія** въ ланцетахъ и **такимъ** образомъ при **выдвиганіи** ланцеты скользятъ по **нимъ**. Ланцеты **имѣютъ** весьма острые, **рѣзущіе** края, которые по **концамъ** снабжены десятью зазубринками или зубчиками. Ланцеты способны высываться изъ чехла, и **такимъ** образомъ рана, производимая жаломъ, становится **болѣе** глубокой. Ланцеты могутъ двигаться на **известномъ** **протяженіи**, которое ограничивается посредствомъ особой задержки р (фиг. 35, В), такъ какъ чехоль, по которому они двигаются, можетъ войти въ мясо только до своей расширенной части А. Начиная съ р, по всей своей **длине** до конца, ланцеты **имѣютъ** форму, изображенную на фиг. 35 D, е и, будучи расположены ребромъ къ ребру, образуютъ между собою круглый каналъ а, черезъ который ядъ входитъ въ рану.

Узкій каналъ проходитъ изъ средней пустоты въ ланцетахъ къ зубчикамъ (фиг. 35 g,b,b,b), **такимъ** образомъ, что ядъ заключается не только внизу средняго круглаго канала, но и между концами жала. Придатокъ р (фиг. 35, В), изображенный на фиг. 35, F' отдѣльно, дѣйствуетъ подобно поршню для **нагнетанія** и какъ **клапанъ** для **регулированія** струи яда, проходящей по каналу между ланцетами. Это можно **яснѣе** **видѣть** на фиг. 36, О, которая представляетъ изъ себя поперечный **разрѣзъ** той части жала,

у которой прикрѣплены двѣ пластинки, образующія зтотъ клапанъ и показываетъ отверстие между ланцетами, соединяющее каналъ *a* съ пустотами въ ланцетахъ, черезъ которое ядь въ нихъ входитъ. Въ этотъ моментъ клапаны, опускаясь до угловъ футляра с (фиг. 35, В), закрываютъ каналъ между ланцетами. Эти клапаны состоятъ изъ двухъ полукруглыхъ пластинокъ *a*, *e*, (фиг. 35, В), прикрѣпленныхъ своими толстыми краями къ ланцетамъ (*c*, *d*). Прямые стороны пластинокъ сверху хитинныя. Эти пластинки связаны вмѣстѣ крѣпкой согнутой полоской, идущей отъ нихъ до соединенія съ ланцетами.

Ядь у пчелы-работницы представляетъ изъ себя свѣтлую жидкость и содержится въ ядовитомъ пузырьке (фиг. 34, р), изъ котораго онъ вливается въ большую камеру чехла жала, откуда дѣйствіемъ клапановъ направляется въ рану черезъ каналы въ ланцетахъ, при чемъ выходитъ изъ отверстій между зубчиками ланцетовъ съ значительной силой.

Карлетъ (Carlet) нашель, что оба ланцета могутъ двигаться одновременно и по перемѣнно; въ обоихъ случаяхъ клапаны, которые дѣйствуютъ подобно поршню, могутъ вытолкнуть каплю яда и въ тоже время новый приливъ его происходитъ къ основанію*). Такимъ образомъ

*) То есть въ большую камеру чехла жала (фиг. 35, В, А).
Л. П.

аппаратъ дѣйствуетъ подобно шприцу и посредствомъ двухъ поршней выталкиваетъ отъ своего основанія изъ трубочекъ жидкость,

Рычажный механизмъ, который даетъ пчелѣ способность втягивать съ такой силой жало въ круглое расширеніе, будетъ намъ понятенъ, если мы обратимся къ разсмотрѣнію фиг. 34: стрѣлки прикрѣплены посредствомъ с къ рычагамъ В, рычаги 0 и D снабжены крупными мускулами, группа которыхъ находится въ послѣднемъ колечке брюшка. Пластинки D соединены посредствомъ связки, соединенной въверху съ изогнутымъ орудіемъ.

При сокращеніи мускуловъ, рычаги поворачиваются у точки 0, и изогнутая часть орудія выпрямляется и укорачивается, чехоль же и скрѣпленные съ нимъ ланцеты выдвигаются.

При сокращеніи мускуловъ у с рычагъ В, который вращается у точки 0 приподымаетъ точку і и заставляетъ ланцеты, присоединенныя къ его подвижной части, у с скользить вдоль выемки по направленію къ а, и этимъ движеніемъ ихъ концы направляются вглубь раны.

Гіайтъ (Huatt) говоритъ, что, заставивъ пчелу ужалить пластинку мягкой кожи, можно вполне ясно изслѣдовать извѣстныя части

ствія и механизмъ всего жалящаго аппарата и ядовитыхъ железъ, которыя могутъ быть прекрасно расчленены, и пчела не кажется серьезно поврежденной отъ потери этихъ частей.

Эти движенія, которыя легко можно видѣть, конечно рефлексивныя, потому что они продолжаются уже послѣ того, какъ жало удалено изъ тѣла пчелы, и пчеловоды теперь поймутъ, почему пчела, на видъ умершая, въ течете нѣсколькихъ часовъ не теряетъ способности жалить.

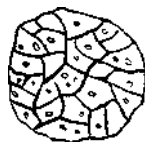
Отравляющее дѣйствіе раны, произведенной жаломъ, совершенно зависитъ отъ яда, введеннаго имъ, иначе мы не почувствовали бы простаго укола въ $\frac{1}{500}$ дюйма въ діаметръ и въ $\frac{1}{50}$ дюйма глубины.

Ядь выдѣляется изъ крови въ ячеистыхъ glandaxъ (g, фиг. 34), прикрѣпленныхъ къ ядовитому пузырьку (p), которыя, начинаясь простой трубкой, раздвояются и въ раздвоенной формѣ имѣютъ значительную длину. Эти развѣтвленія ядовитой железы оканчиваются двумя слѣпыми расширениями и вьются въ брюшкѣ пчелы вблизи мальпигіевыхъ сосудовъ и хилуснаго желудка. Расширенія этихъ трубокъ и содержатъ выдѣляющія ядь гланды. Они выдѣляютъ муравьиною кислоту, изъ которой, главнымъ образомъ, и состоитъ пчелиный ядь, хотя Жирандъ признаетъ возможнымъ, что къ муравьиной кислотѣ присоединены и другія ядовитыя вещества. Поэтому амміакъ и рекомендуется, какъ противоядіе, такъ какъ онъ нейтрализуетъ (уничтожаетъ) е муравьиною кислоты. Хотя муравьи-

ная кислота и **дѣйствуетъ** какъ отравя, если одна пчела ужалилъ другую, но Деннлеръ **показалъ**, что **извѣстное** количество яда, введенное въ **желудокъ** пчелы, не **производитъ** никакого вреднаго **и**, какъ онъ **нашелъ**, если **ядъ смѣшать** съ пищей, то такой кормъ **служитъ** средствомъ противъ поноса.

По мнѣнію **Жирарда**, ядъ выталкивается изъ **ядовитаго** пузырька **тѣми** же мускулами, которые двигаютъ жало. Они въ тоже время сдавливаютъ ядовитый пузырекъ и **выталкиваютъ** изъ него ядъ. **Карлетъ** въ **болѣе** недавнее время **нашелъ**, что ядовитый пузырекъ не **имѣетъ** мускульной оболочки, не можетъ сокращаться и не въ **состояніи** выпрыскивать своего **содержимаго**, которое выталкивается изъ него такимъ образомъ, какъ мы описали выше.

Въ соединеніи съ **жалящимъ** аппаратомъ находятся два щупика (фиг. 34, E, E). Эти щупальца снабжены весьма тонкими чувствительными волосиками и всегда выдвигаются впередъ, передъ толчкомъ, который дается жалу, чтобы найти **болѣе** чувствительное **мѣсто** для укола. Ядъ пчелы при **высушиваніи** трескается и **имѣетъ** видъ, изображенный на фиг. 36, потому что въ **немъ** находятся маслянистые шарики. **Лейкартъ** **нашелъ**, что это масло вырабатываетъ



Фиг. 36. Ядъ **имѣетъ** видъ, слянные шарики.

ся специальными железками или гландами (рисункъ въ началѣ книги и), и они съ Фогелемъ установили, что это масло, которое имѣетъ острый запахъ, служить для смазыванія жала, благодаря чему механизмъ дѣйствуетъ болѣе чувствительно.

Карлетъ, однако, нашель, что ядовитый аппаратъ всегда образуется изъ двухъ различныхъ системъ гландъ: одной, предназначенной для выдѣленія крѣпкой муравьиной кислоты, и другой слегка щелочной (алкалической). Соединенная жидкость изъ обѣихъ системъ всегда кисла, и онъ нашель, что прививка въ отдѣльности жидкости производимой гландами не производитъ смерти пчелъ. Изъ этого ясно, говорить онъ, что соединеніе кислыхъ и щелочныхъ выдѣленій необходимо, чтобы имѣть отравляющее дѣйствіе.

Жало матки имѣетъ такое же строеніе, но оно согнуто и имѣетъ большую длину и отъ трехъ до пяти очень маленькихъ зубчиковъ. Девизъ (Dewitz), Фогель и fluryie полагаютъ, что жало матки не только имѣетъ сходство съ яйцекладомъ, но и предназначено для этой цѣли у матки (см. также у Гримшау Brit. Bee Journal 1888, стр. 514). Жало матки служить ей только для борьбы съ другими матками, и многіе писатели полагаютъ, что она его не употребляетъ для ужаленія чедовѣка. Однако мы сами имѣли случай убѣдиться,

что матка **можетъ** жалить, и что она способна съ большей легкостью, чѣмъ пчела-работница, извлечь жало изъ раны. Это происходитъ отъ того, что она можетъ дать жалу вращательное движеніе и вытащить его такимъ же образомъ, какъ пробочникъ вытаскивается изъ **пробки**. **Если** время позволяетъ, то пчела-работница можетъ вытащить свое жало такимъ же образомъ, хотя въ большинствѣ случаевъ она, торопясь улетѣть прочь, оставляетъ **вмѣстѣ** съ жаломъ ядовитый пузырекъ, выдѣляющія яды железы и нижнюю часть брюшка. Матка неохотно пускаетъ въ дѣйствіе свое жало, **вѣроятно**, сознавая необходимость своей жизни для семьи.

Ядовитый пузырекъ матки содержитъ густое молочное вещество и весьма отличается содержащейся въ немъ жидкостью отъ ядовитаго пузырька пчелы-работницы.

Трутни совершенно не **имѣютъ** жала.

ГЛАВА XIV.

Органы звука.

Различіе звуковъ. — Голось. — Производимые тона. — **Маханіе** крыльями. — **Жужжаніе**. — **Эпиглотисъ**. — Начало дыхательныхъ отверстій (стигмъ). — Голосовая перепонка. — **Клапанъ**, сухожилья и мускулы. — **Описаніе** звуковъ.

Всякій пчеловодъ знаетъ, что пчелы **издаютъ** звуки не только тогда, когда онѣ **летаютъ**, но

и въ другое время. Кто не замѣчалъ дружнаго жужжанія при роении или шипѣнія раздраженной пчелы, собирающейся ужалить?

Пчелы различіемъ голоса способны выражать удовольствіе, гнѣвъ или страхъ, и эта способность не осталась незамѣченной великимъ Джономъ Гюнтеромъ (John Hunter). „Домашнія пчелы“, пишетъ онъ, „можно сказать, обладаютъ голосомъ. Онѣ безусловно способны производить различные звуки. При полетѣ онѣ производятъ звуки, которые могутъ измѣняться сообразно съ обстоятельствами. Кто привыкъ наблюдать за пчелами, тотчасъ скажетъ, когда пчела бросается на пчеловода съ особымъ жужжаніемъ, которое совершенно отличается отъ ровнаго шума, производимаго ею яснымъ вечеромъ при возвращеніи въ улей, когда она летитъ со взятка, нагруженная медомъ и цвѣточной пылью, это совершенно опредѣленный покойный шумъ. Можно также видѣть пчелъ, сидящихъ у летка и производящихъ особое жужжаніе маханіемъ крыльевъ. Всѣ эти три звука совершенно различны“.

Трутней можно также отличить по производимому ими звуку, который совершенно разнится отъ жужжанія пчель-работницъ и матокъ.

Звуки, производимые пчелами, весьма различны, и ихъ можно насчитать весьма большое число. Мы теперь имѣемъ въ виду показать какимъ образомъ они производятся.

Органы голоса насѣкомыхъ изслѣдовались Сваммердамомъ, Реомюромъ, Гюнтеромъ, Шарбріе (Ocharbrier) и Бурмейстеромъ, но главнымъ образомъ Ландуа и Мареемъ, которые наиболѣе подробно производили свои наблюденія, и мы обязаны имъ тѣмъ, что знаемъ по этому предмету.

Шарбріе, Бурмейстеръ и Ландуа различаютъ три тона или звука издаваемыхъ пчелами: первый, посредствомъ колебанія крыльевъ; второй, болѣе пронзительный, происходитъ отъ колебанія (вибраціи) брюшныхъ колець, и третій болѣе тонкий и сильный, производится посредствомъ дѣйствительнаго голосоваго аппарата, расположеннаго при устьяхъ стигмъ или дыхальцевъ.

Ландуа описываетъ два тона, производимые колебаніемъ крыльевъ. Крылья производятъ звукъ, который зависитъ отъ числа колебатей, а также отъ величины крыльевъ и отдѣльныхъ (индивидуальныхъ) свойствъ насѣкомаго. Ландуа нашель, что у бодрой пчелы во время полета при 440 колебаніяхъ крыльевъ получается дискантовый звукъ ля (а), который опускается до ми (е), когда пчела устала. Матки и трутни производятъ различные тоны, такъ какъ ихъ крылья длиннѣе.

Марей въ 1868 г. измѣрилъ число колебатей крыльевъ графическимъ путемъ, который описанъ на стр. 56 и нашель, что оно равняется

190, но такіе опыты сомнительны вслѣдствіе ихъ трудности. Когда число колебаній достигаетъ 190, то звукъ, производимый крыльями получается октавой ниже — ля (а). Звукъ производится не только крыльями, какъ это доказываетъ простой опытъ, произведенный Жирардомъ.

Если большой шмель (какъ напр. *Bombus terrestris*, или *hortorum*, или *lapidaritis*) будетъ посаженъ въ ящикъ, то будетъ слышно громкое жужжаніе выражающее гнѣвъ и страхъ даже въ томъ случаѣ, если крылья производятъ весьма слабыя колебательныя движенія.

Крылья представляютъ изъ себя только одно изъ средствъ къ произведенію звука и ими производится только жужжаніе, но журчаніе производится другимъ аппаратомъ, соединеннымъ съ дыхальцами и трахеями. Дыхальца были специально изслѣдованы и описаны Кранчеромъ (Krancher). При началѣ этихъ дыхательныхъ отверстій, которое изображено на фиг. 37, можно видѣть особый аппаратъ, называемый Страусъ-Дуркгеймомъ (*Straus Durckheim*) эпиглотисъ (*epiglottis*), механизмъ котораго находится скрытымъ подъ верхней кожей. Отверстіе дыхалець видно на фиг. 37, g; они зообщаются съ внѣшней стороной тѣла и по краямъ усажены волосиками, которые препятствуютъ проникновенію въ нихъ пыли. Они ведутъ къ расширенію у начала трахей непо-

средотвенно ниже дыхалець, называемому стигматическимъ устьемъ (stigmatic vestibule), которое дѣйствуетъ какъ звуковой ящикъ и играетъ главную роль въ усиленіи звука. Сложенная перепонка (f), называется голосовой перепонкой и образуетъ родъ губы или занавѣски, которая имѣетъ нѣсколько складокъ и расположена между краями дыхальцевъ (стигмъ) и звуковымъ ящикомъ. Когда она, при проходѣ воздуха черезъ стигмы, вибрируетъ, то производитъ различные звуки въ зависимости отъ ея напряженія. Въ концѣ этихъ расширеній



Фиг. 37. Дыхалеце.

или, такъ называемыхъ, звуковыхъ ящиковъ (камеръ), находится особый аппаратъ для закрыванія трахей, который приводится въ дѣйствіе сокращеніемъ мускуловъ, управляющихъ аппаратомъ во время дыханія, такъ же, хорошо, какъ и для произведенія звука. Когда трахеи закрыты, то доступъ воздуха черезъ нихъ къ наружной сторонѣ совершенно прекращается, и въ это время струя воздуха можетъ быть регулируема и выходить только по краямъ вышеописанной или сложенной перепонки. Звукъ,



Фиг. 37. Дыхальце.

производимый дразжаніемъ этой перепонки, совершенно сходенъ со звукомъ трубача, который производитъ различные тоны посредствомъ дутья черезъ свои губы въ мундштукъ инструмента.

Механизмъ, посредствомъ котораго производится закрываніе трахей, состоитъ изъ двойнаго, рычага образующагося изъ двухъ неравныхъ конусовъ (а и б), соединенныхъ поперечнымъ мускуломъ и лежащихъ на двухъ оконечностяхъ сухожильнаго клапана.

Этотъ мускуль, называемый мускуломъ сухожильнаго клапана, при сокращеніи заставляеть его дѣйствовать на перепонку (stirrup), какъ клапанъ которая закрываетъ трахеи по желанію насѣкомаго.

Ландуа (Landois), нашель, что при заклеиванш отверстій дыхальцевъ воскомъ, жужжаніе прекращается или дѣлается настолько слабымъ, что его едва можно замѣтить. Это легко можно объяснить себѣ, если мы мысленно представимъ строеніе дыхалець. Ландуа разсматриваль звуки, производимые дыхальцами и нашель, что они главнымъ образомъ могутъ быть отнесены къ груднымъ дыхальцамъ, которыя болѣе широки, хотя и брюшныя дыхальца могутъ участвовать въ издаваніи звука.

Баронъ фонъ Берлепшъ, Польманъ (Pollman) и другіе описали различные звуки, производимые пчелами.

Стахала (Stahala) придаетъ различнымъ звукамъ, производимымъ пчелами, различное значене. Онъ говоритъ, напริมвръ, что, когда зимой изъ улья слышенъ громкій звукъ — хууммъ, то это указываетъ, что пчелы имвють матку и достаточное количество запасовъ. Громкій звукъ: „дзи-даи“ указываетъ, что запасы истощаются и количество пчелъ уменьшаетсЯ. Звукъ „хууммъ“ производится какъ лѣтомъ, такъ и зимою, когда улей лишился матки. Громкій звукъ: „ву-ву-ву“ можно слышать, когда въ ульѣ много расплода, но этотъ звукъ никогда не производится, если улей безъ матки или она неплодная. Когда пчелы собирають воду, то онѣ производять громкое: „узііръ“. Медоносныя пчелы, облетываясь въ первый разъ вокругъ улья (во время перваго облета), производять громкій звукъ: „шууа“, но когда рой выходитъ изъ улья производится звукъ: „паузи“. Нормальный звукъ, производимый роємъ — „зззззз“, „Брръ - брръ - брръ“ бываетъ слышно когда пчелы изгоняють трутней. Звукъ: „тю-тю-тю“ знакомъ вѣроятно каждому пчеловоду, онъ производится во время, такъ называемаго, пѣнія матокъ, только что вышедшихъ изъ маточника; на него обыкновенно бываетъ слышенъ отвѣтныи звукъ „ква-ква-ква“, который производится маткой, находящейся еще въ маточникѣ*),

*) Эти звуки, производимые матками, весьма легко наблюдать лѣтомъ во время роенія передъ выходомъ

кромѣ этихъ звуковъ существуетъ до двѣнадцати различныхъ звуковъ, производимыхъ въ различныхъ тонахъ и силѣ.

ГЛАВА XV.

Обоняніе, слухъ и неизвѣстные органы.

Щупальцы какъ органы чувствъ.—Осязаніе.—Строеніе щупальцевъ.—Овальныя выемки и круглыя впадины.—Осязательные волосики.—Коноидные волосики.—Обонятельныя впадины Шименца.—Высшее развитіе ихъ у трутней.—Слуховыя полости Гикса.—Органы вкуса верхней губы.—Неизвѣстные органы.—Щупики нижней губы.—Органы вкуса на язычкѣ.

Существованіе у насѣкомыхъ чувства осязанія никогда не отрицалось. Пчеловоды постоянно имѣли случаи убѣждаться, что обоняніе развито въ высшей степени. Мы уже выше описали различные тоны и звуки, производимые пчелами, и вслѣдствіе этого совершенно резонно можно заключить, что онѣ имѣютъ органы слуха.

Многими *изслѣдователями* возбуждался вопросъ: гдѣ находятся у насѣкомыхъ органы слуха и обонянія?

вторяковъ. Ихъ можно произвести искусственно, если посадить двухъ молодыхъ матокъ въ клѣточки и поставить въ молодой рой, недалеко другъ отъ друга. Л. П.

Не было предмета, который бы подвергался большому изслѣдованію чѣмъ щупальцы, и послѣ подробнаго анатомическаго изслѣдованія и описанія ихъ было заключено, что они служатъ какъ органы чувствъ. И. когда это было установлено, рѣшался только вопросъ, служатъ ли они органами обонянія, слуха, или осязанія, или въ нихъ соединены всѣ эти органы вмѣстѣ.

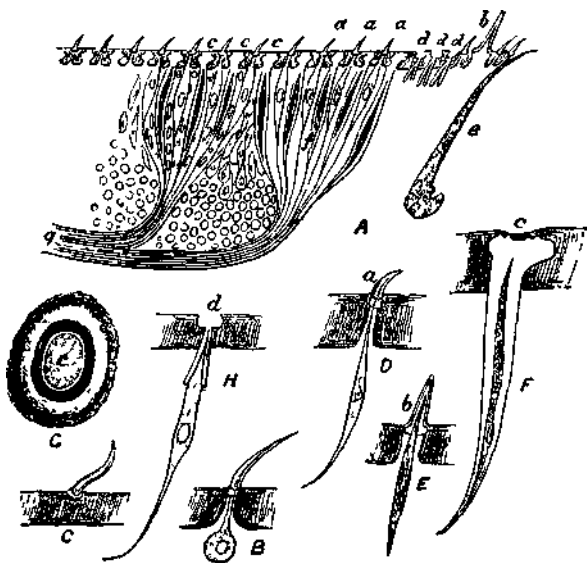
Что щупальцы служатъ органами осязанія было принято безъ сомнѣнія, но, что они въ тоже время соединяютъ въ себе также органы слуха и обонянія и проводятъ внѣшнія ощущенія къ мозговымъ центрамъ, необъяснимымъ для насъ способомъ, оставалось открытымъ вопросомъ, вслѣдствіе чего они подвергались тщательному изслѣдованію и сравненію съ органами чувствъ, извѣстными и у другихъ животныхъ. Даже не фізіологъ былъ способенъ опредѣленно высказаться въ этомъ смыслѣ при разсмотрѣніи ихъ отправленій (функцій).

Кромѣ Бурмейстера, Ньюпорта и другихъ, которые занимались этимъ предметомъ, щупальцы разсматривались, какъ органы обонянія, Лефёбромъ (Lefèbre), Эриксономъ (Erichson), Перрисомъ (Perris), Гаузеромъ (Hauser), Шименцомъ и Брантомъ, тогда какъ Бракстонъ Гиксъ (Braxton Hicks), Граберъ, Мейеръ, Берлепшъ и Фогель разсматривали ихъ какъ органы олуха. Шименць изучалъ щупальцы самымъ тщательнымъ образомъ и далъ подробнѣйшее

ихъ описание. Рисунокъ (фиг. 38) взятъ нами изъ его труда. Онъ говоритъ, что каждое щупальце заключаетъ въ себѣ шесть различныхъ строетей, которыя въ своемъ расположеніи выказываютъ замѣчательную регулярность. Если мы начнемъ изслѣдовать щупальцы, мы найдемъ, что первыя три суставчика и послѣдній суставчикъ кнутика (*flagellum*) (см. фиг. 8, b) отличаются строетемъ другъ отъ друга и отъ остальныхъ восьми его суставчиковъ. Задняя и передняя стороны у этихъ суставчиковъ не похожи: задняя сторона покрыта лишь загнутыми волосиками, а на передней сторонѣ находится между ними множество овальныхъ углублетей, описанныхъ впервые Эриксономъ, и кое гдѣ болѣе крупныя прямыя волосики. Кромѣ того, ближе къ нижней части наружной стороны этихъ суставчиковъ, находятся покрывки маленькихъ круглыхъ впадинъ.

Волосики стебелька (фиг. 8, a), а также тѣ, которые расположены здѣсь и тамъ по задней сторонѣ другихъ суставчиковъ сходны съ изображенными на фиг. 38, B и имѣютъ то-же самое строете, какъ и многіе другіе, покрывающіе остальные части тѣла. Другой родъ волосиковъ, покрывающихъ заднюю часть кнутика, изображенъ на фиг. 38, C. При разсмотрѣннши фиг. 38, A, которое даетъ намъ продольный разрѣзъ одного изъ суставчиковъ, можно ви-

ДВѢ множество твердыхъ волосиковъ, которые расположены въ беспорядкѣ по щупальцамъ у ободковъ и находятся въ соединеніи съ заключающими ядрышко, конечными ячейками.



Фиг. 88. Строеіе щупальцевъ.

Это и есть осязательные волосики по Гаузеру, и, вслѣдствіе ихъ большаго количества, щупальцы являются весьма чувствительными органами осязанія. Они въ большинствѣ случаевъ

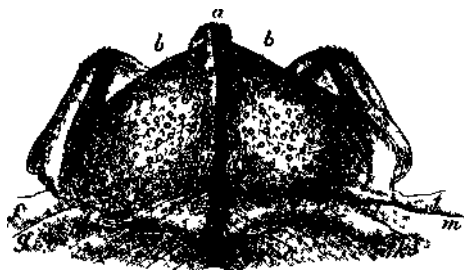
находятся на передней сторонѣ. Между этими волосиками находятся коноидальныя (конусообразныя) волосики фиг. 38 А, Б, которые расположены ближе къ концу каждаго суставчика. Они полые и имѣютъ нервныя жилки (Е, в). Шименць считаетъ ихъ измѣненной щетиной, которая дѣйствуетъ подобно щупальцамъ, главнымъ образомъ потому, что они расположены въ большемъ количествѣ у конечностей щупальцевъ.

Между осязательными волосиками на щупальцахъ находятся впадинки, покрытыя тонкой оболочкой, съ наружной поверхности, на которой видны послѣдовательныя овальныя кольца. На фиг. 38, Г изображенъ въ увеличенномъ видѣ разрѣзъ подобной впадины и внѣшній видъ кольца, происходящихъ вслѣдствіе различія въ толщинѣ перепонки изъ хитина. Если смотрѣть снизу на эти впадины, то онѣ имѣютъ видъ, изображенный на фиг. 38 Д. Эти впадинки расположены наклонно (подъ угломъ) и внутри ихъ углубленія проходятъ конечныя ячейки нервовъ. Эти обонятельныя углубленія изслѣдовались Шименцемъ, и онъ нашель, что количество ихъ у пчелъ-работницъ и у матокъ почти одинаково, но количество ихъ у трутней значительно разнится отъ пчелъ и матокъ. Въ то время какъ у пчелъ-работницъ и у матокъ онѣ болѣе крупны, расположены отдѣльно и между ними находятся осязательные волосики, у трутней онѣ стѣс-

нены и находятся такъ близко другъ къ другу, что между ними почти не остается пространства для щупальныхъ волосиковъ, которые попадаютъ лишь кое-гдѣ по одиночкѣ и находятся въ большемъ количествѣ лишь у конца щупальцевъ. У трутней эти ячейки кромѣ того гораздо меньше, такъ что поверхность, покрытая ими, содержитъ въ себѣ большее ихъ количество. Шименць говоритъ, что это такъ и должно быть, такъ какъ онѣ служатъ органами обонянiя для самцовъ, которые для отыскиванiя самокъ имѣютъ болѣе развитыя щупальцы. Гаузеръ говоритъ, что нѣтъ ничего удивительнаго въ томъ, что самцы имѣютъ болѣе развитыя щупальцы, чѣмъ самки, потому что послѣднiя вслѣдствiе своего образа жизни находятся въ скрытыхъ и удаленныхъ мѣстахъ. Мы теперь опишемъ упомянутыя выше маленькiя углубленiя, расположенныя въ количествѣ десяти и болѣе на нижней части суставчиковъ. На фиг. 38 (A, d, d, d) видны три подобныхъ углубленiя въ разрывѣ, а на фиг. 38, H, изображено одно углубленiе въ увеличенномъ видѣ въ разрывѣ. Отверстiе ведетъ въ широкую впадину (d, H), изъ дна которой простирается расширяющiйся каналъ. Въ серединѣ его возвышается хитинный конусъ, который мало по малу переходитъ въ тонкiя кончикъ ниже отверстия. Въ немъ также распространены конечныя ядренныя нервныя клѣточки. Шименць

нашелъ большее число этихъ впадинокъ у трутней, чѣмъ у пчелъ работницъ и матокъ. Гаузеръ и Шименцъ опредѣляютъ ихъ, какъ органы обонятя, тогда какъ Гиксъ и Граберъ полагаютъ, что они исправляютъ слуховыя функціи. Гиксъ изчислилъ, что на каждомъ щупальцѣ находится всего 20.000 впадинъ и 200 конусовъ.

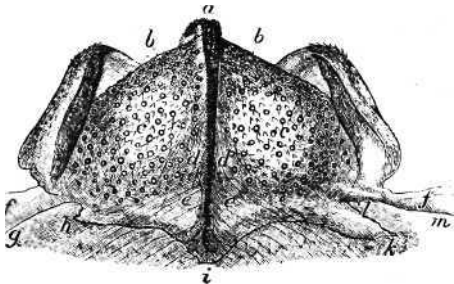
Докторъ Вольфъ въ тоже время разбиралъ обонятельные органы, расположенные въ совершенно другомъ мѣстѣ, именно на твердой небной оболочкѣ верхней губы внутри рта. На ней находится нѣкоторое число чувствитель-



Фиг. 89. Органы вкуса верхней губы.

ныхъ ямочекъ или чашечекъ (фиг. 39, б), снабженныхъ тоненькими сосочками, изъ которыхъ выходятъ обонятельные нервы.

На фигурѣ 40 изображены три подобныхъ чашечки (б) въ увеличенномъ видѣ. Каждая изъ



Фиг. 39. Органы вкуса верхней губы.

нихъ имѣеть центральный волосикъ (а), хитинное колечко и двойную нервно-узловую взду- тость, кончающуюся нервной жилкой. Фогель и Крапелинъ проводятъ такой взглядъ, что эти чашечки суть обонятельные органы, а углуб- ления на щупальцахъ служатъ органами слуха, но мы думаемъ, что взглядъ, выраженный сэ- ромъ Леббокомъ и другими, полагающими, что чашечки эти служатъ скорѣе органами вкуса, чѣмъ обонять, болѣе правильный. Нервы изъ различныхъ волосиковъ и впа- динъ собираются въ связки и передаютъ внѣшнѣя впечатлѣннѣя къ нервнымъ центрамъ. Могутъ ли щупальцы считаться, какъ органы обонять и слуха, до сихъ поръ не рѣшено оконча- тельно, хотя мы считаемъ болѣе вѣроятнымъ предположеніе, что онѣ служатъ для обоняннѣя*).



Фиг. 40. Чашечка Вольфа.

Портеръ (Porter) вслѣдствіе произведен- ныхъ имъ опытовъ, предполагаетъ, что шу- пальцы не представляютъ изъ себя органовъ одного изъ такъ называемыхъ пяти чувствъ, или что въ нихъ соединяются органы этихъ чувствъ и склоненъ принять мнѣніе Трувелота (Trouvelot), что щупальцы суть органы такихъ

*) Ж безусловно для осязаннѣя.

чувствъ, которыми мы не обладаемъ. Что это можетъ быть допущено, подтверждается многими изслѣдователями. Леббокъ говоритъ:

„Существуетъ нѣкоторое количество органовъ пчелы, которые до сего времени еще не изслѣдованы и назначеніе ихъ не выяснено“.

Одинъ изъ этихъ органовъ описанъ М. Насоновымъ, который пишетъ слѣдующее: „Занимаясь въ лабораторіи пасѣвки Императорскаго Русскаго Общества Акклиматизаціи, я обратилъ между прочимъ вниманіе на строеніе железистой системы накожныхъ покрововъ рабочей пчелы. Изучая въ этомъ отношеніи брюшко пчелы при помощи метода разрывовъ, можно было весьма явственно замѣтить, что на послѣднемъ заднемъ членикѣ брюшка, имѣющемъ неглубокій желобокъ А, который идетъ по переднему краю верхняго полукольца и такимъ образомъ прикрытъ заднимъ краемъ слѣдующаго, впереди лежащаго членика. Каждому пчеловоду часто приходится видѣть, что пчелы, когда сильно потревожены, приподнимаютъ иногда брюшко кверху при чемъ оттягиваютъ самый кончикъ брюшка (т. е. послѣдній членикъ его) такъ, что верхне послѣдняго и предпослѣдняго члениковъ расходятся между собою и между ними появляется бѣлая полоска. На задней границѣ этой полоски и помѣщается выше описанный желобокъ, который обнаруживается при расхожденіи полуколець послѣд-

няго (шестаго) и предпоследняго (пятаго) члениковъ. Въ дно этого желобка открывается множество одноклѣтныхъ железокъ. Каждая изъ нихъ состоитъ изъ овальной формы клѣточки В съ крупно зернистымъ содержимымъ и ясно выраженнымъ ядромъ".

Отъ каждой такой клѣточки отходить весьма тонки канальчикъ (с)*, который выходитъ изъ гfwia клѣточки и оканчивается въ дно желобка. Стѣнки канальцевъ представляютъ тоже строеніе, какъ и твердыя части накожныхъ покрововъ, т. е. состоятъ изъ хитина. Что касается назначенія этихъ железъ, то, по этому поводу можно представить себѣ два болѣе или менѣе подходящихъ соображенія: или эти железки выдѣляютъ воскъ, который первоначально въ жидкомъ видѣ стекаетъ по желобку на нижніе полусегменты и тамъ отвердѣваетъ, или же онъ, по отправленію своему, представляютъ нѣчто подобное потовымъ железамъ нашего тѣла. Такъ какъ отъ перваго предположенія придется отказаться уже потому, что железки наблюдаемы только на одномъ сегментѣ, а восковыя пластинки появляются на нѣсколькихъ, то самымъ подходящимъ объясненіемъ фізіологическаго значенія этихъ железокъ будетъ признаніе ихъ за железы, выдѣляющія потъ и при

*) На рис. буква с вышла неразборчиво и яснѣе видна на третьемъ канальчикѣ слѣва. Л. П.

томъ скученныя въ одномъ мѣствѣ, такъ какъ другихъ железъ, кромѣ выше описанныхъ на кожѣ пчелы, сколь мнѣ извѣстно нѣтъ. А. Ф. Зубаревъ приписываетъ другое назначеніе этимъ органамъ: онъ полагаетъ, что этотъ желобокъ служить не для выдѣленія воска, ни для выдѣленія пота, но для самаго произвольнаго освобожденія пчелы отъ излишней воды, которую она вбираетъ вмѣствѣ съ нектаромъ цвѣтовъ (особенно въ сырую погоду), съ жидкимъ кормомъ, съ навозною или соленою водою и т. п.

На такое заключеніе наводятъ слѣдующія наблюденія надъ пчелами: 1) По мнѣнію Джерзона и другихъ естествоиспытателей воскъ, выдѣляющійся на нѣсколькихъ сегментахъ корпуса пчелы, подобенъ жиру, выступающему на тѣлѣ другихъ животныхъ. 2) Только что залитой пчелою въ ячейки медъ содержитъ въ себѣ до 77% воды, тогда какъ пчела забираетъ въ себя нектаръ цвѣтовъ и разныя гораздо болѣе водянистыя жидкости, появляющіяся въ ульѣ послѣ приноса ихъ въ болѣе сгущенномъ видѣ. 3) Если во время сильнаго сбора меда помѣстится подъ перелетомъ пчелы, — особенно при близкомъ взлетѣ, — то можно ощущать на себѣ небольшія, едва замѣтныя капельки жидкости, происхождете которыхъ при отсутствіи надъ головою какихъ либо другихъ предметовъ кромѣ пчелы, слѣдуетъ приписать симъ послѣднимъ.

Вотъ эти то явленія въ жизни пчель и при-
водятъ къ тому заключенію, что описанный же-
лобокъ есть одна изъ специфическихъ принад-
лежностей организма пчелы и имѣетъ назначе-
ніе сквозь выше описанныя железки (фиг. 41, В)



Фиг. 41. Неизвѣстные органы.

высѣживать излишнюю воду въ желобокъ (фиг.
42, А), скопившихъ въ которомъ, она выбра-
сывается пчелою, непокрывая влагою какихъ
либо частей тѣла этого нетерпящаго около
себя сырости насѣкомаго *.

*) Железки В не имѣютъ сообщенія съ медовымъ же-
лудкомъ пчелы и если это вѣрно, то, какъ намъ кажется,
едва-ли можно допустить, чтобы черезъ нихъ выхо-
дила излишняя влага собраннаго нектара. При сущест-
вѣ меда излишняя влага изъ него испаряется въ ульѣ
главнымъ образомъ во время ночи и это испарение
происходитъ вслѣдствіе вентиляціи улья. Последнее
легко провѣрить во время взятка, такъ какъ улей, по-
ставленный на вѣсы, вечеромъ всегда теряетъ часть
вѣса за ночь, что можно только объяснить усыханиемъ
излишней влаги.

Л. П.

Поть, выдѣляющійся изъ пчелы, какъ извѣстно, въ видѣ пара, осаживается на верхнихъ частяхъ улья и еслибы до того онъ скопился въ желобке А фиг. 42, то по свойству жидкостей прямо упала бы на дно улья. Несомненно, что отъ произвола пчелы зависить освободиться отъ излишка поглощенной ею жидкости, погому что иногда рой нуждается въ водѣ и пчелы несутъ ее въ улей. Потъ же принадлежитъ къ числу произвольныхъ отправленій *).

Докторъ Бракстонъ Гиксъ также указываетъ на заплаточки круглыхъ впадинокъ у основанія нижней губы, а также на расположенныя около начала щупиковъ и между волосиками и верхушки губныхъ щупиковъ (*labral papil*) фиг. 42, А, с, но не опредѣляетъ ихъ функцій и предполагаете, что они представляютъ изъ себя добавочныя органы осязанія.

Вольфъ также описываетъ маленькя углубленія, расположенныя около корня язычка, которыя считаетъ за органы вкуса (фиг. 43). Тамъ находится около 25 подобныхъ углублетей съ каждой стороны и подъ каждой изъ этихъ впадинокъ расположено нервноузловое вздутие, сообщающееся съ концемъ нерва. Кроме

*) Извѣстія Императорскаго Общества Любителей Естествознанія Т. XLVI, вып. 1. Зоологическій садъ и акклиматизація Т. II, вып. 1 Труды Отдѣленія Пчеловодства Общества Акклиматизаціи, стр. 3 и 33.

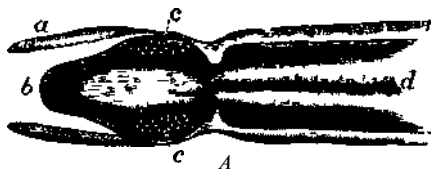
того, на язычкѣ существуютъ вкусовые впадинки, о которыхъ было уже говорено на стр. 26 (фиг. 12 р. р.), Аппаратъ чувствительности, который мы описали, состоитъ не только изъ различныхъ частей

нервной системы, но кромѣ того нервы имѣютъ способность передачи ошущетй, получаемыхъ изв-



Фиг 42. Органы чувствъ на щупикѣ.

нѣ къ мозгу. Оканчиваясь въ известномъ органѣ, они собираютъ впечатлѣннн и готовятъ мозгъ къ управленню flificТВiflMN этого органа.



Фиг. 43. Органы вкуса на язычкѣ.

Поэтому всѣ эти органы вмѣстѣ называются органами чувствъ и вслѣдствіе распредѣленнн ихъ, чувства проникаютъ въ насѣкомое; но они не необходимы для отрпавленнн всѣхъ функцій.

Способность къ осязанню распространена по всему тѣлу, такъ какъ осязательные волосики

расположены на различныхъ его частяхъ, но для специальныхъ чувствъ, именно для вкуса, обонянiя, слуха к зрѣнiя необходимы посредствующе органы, которые и передають внѣшня впечатлѣнiя. Органы первыхъ трехъ чувствъ (вкуса, обонянiя и слуха) были описаны нами въ настоящей главѣ, и теперь намъ остается разсмотрѣть органы зрѣнiя, которые мы и опишемъ въ слѣдующей главѣ.

ГЛАВА XVI.

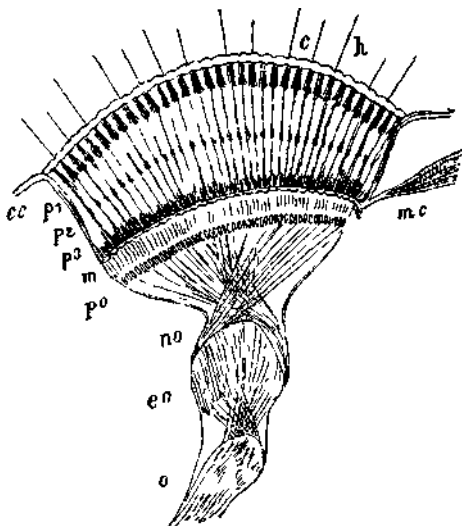
Глаза и зрѣнiе.

Сложные глаза. — Утолщенная, чечевицеобразная фасетка (cornea—или роговая оболочка).—Шестигранныя фасетки. — Ommateum. — Кристаллическiй конусъ. — Rhabdia кутикулярные стволы Retinulae (нервныя палочки). — Пигментъ (Pigment).— Основная перепонка. — Opticon, Eriopticon и Periopticon. Перекрещивающiяся нервныя жилки или фибры. — Число фасетокъ. — Глаза трутней больше, чѣмъ у матокъ и пчель - работницъ. — Мозаичное зрѣнiе. — Микроскопическiе опыты. — Простые глаза. — Поле зрѣнiя. — Назначенiе простыхъ глазъ. — Трутни съ бѣлыми глазами.

Органы зрѣнiя у пчель состоятъ изъ двухъ сложныхъ глазъ (фиг. 6, d) и трехъ простыхъ (фиг. 6, i).

Если начать изслѣдовать сложный глазъ подъ микроскопомъ, то мы увидимъ, что покрывающая его верхняя кожа состоитъ изъ шести-гранныхъ фасетокъ, которыя выпуклы и обра-

зуютъ роговую оболочку глаза — *cornea*. Между фасетками находятся длинныя, крѣпкія волосики (фиг. 44, *h*), которые служатъ для защиты глаза, подобно рѣсницамъ и они также представляютъ изъ себя органы оощуцений.



Фиг. 44. Продольный разрѣзъ ололснаго глаза пчелы.

Каждый глазъ насѣкомаго состоитъ изъ многихъ отдѣльныхъ частей, каждое изъ отдѣлений которыхъ называется Карьеромъ (*Carrière*) и Гиксономъ (*Hickson*), *ommateum* или *ommati-*

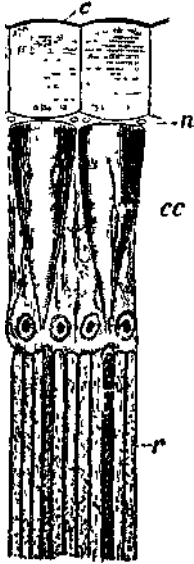
dram (омматеумъ или омматидіумъ). Докторъ Гренахеръ, который описалъ сложные глаза пчелы въ своей удивительной монографіи, даетъ рисунки, которые мы скопировали на фиг. 45 и 46 и которые вмѣстѣ съ фиг. 46, взятой нами изъ Лоуна (Lown), даютъ намъ болѣе понятное представленіе объ устройствѣ сложныхъ глазъ.

Каждая фасетка или часть роговой оболочки глаза (cornea) см. фиг. 44 и 45 с, состоитъ изъ совершенно прозрачныхъ хитинныхъ, двояковыпуклыхъ чечевицъ или corneule. Подъ этими чечевицами расположенъ кристаллическій конусъ, окруженный пигментными ячейками. (Pigmentcells, Pigmentzellen).

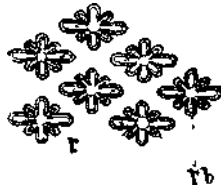
Кристаллическіе конусы были тщательно изслѣдованы Клапаредомъ (Claparède), и онъ нашелъ, что они состоятъ изъ 4 до 16 оригинальныхъ, вполнѣ соединенныхъ сегментовъ, заключенныхъ въ ячейкахъ, которыя расположены непосредственно подъ каждой фасеткой, но изъ которыхъ, въ то время, когда глаза совершенно развиты, остаются только ядра (п фиг. 45), такъ называемыя ядра Семпера.

Гренахеръ раздѣляетъ сложные глаза насѣкомыхъ на три разряда или типа и тѣмъ, которые имѣютъ правильный кристаллическій конусъ, какъ глаза пчелы, онъ даетъ названіе эукоическихъ (eucone) глазъ. Ниже кристаллическихъ конусовъ находятся кутикулярные

стволики (rhabdia) (см. фиг. 45 и 46 г, б), кото-
рые состоятъ изъ вѣжныхъ хитинныхъ прути-
ковъ. Эти прутики по всей ихъ длинѣ окружа-



ють и соединяютъ другъ
съ другомъ восемь нерв-
ныхъ палочекъ ретинулъ
(retinulae), г, см. фиг. 46,
вокругъ которыхъ распо-
ложены пигментныя ячей-
ки, которыя имѣютъ боль-
шую густоту у среднихъ,
верхнихъ и нижнихъ ча-
стей прутиковъ (фиг. 44 р¹,
р², р³). Прутики проника-
ютъ черезъ основную обо-
лочку фиг. 44 м, между
которой и мозгомъ нахо-



Фиг. 45. Продольный
разрѣзъ въ части глаза
пчелы.

Фиг. 46. Поперечный разрѣзъ
части глаза изображенной на
фиг. 45 у точки г.

дятся три нервно узловыхъ вздутости, которыя
докторъ Гиксонъ называетъ оптиконъ (opticon)

о, епюптиконъ (epiorticon) *eo* и перюптиконъ (periorticon) *po* фиг. 44,

Перюптиконъ (periorticon) расположенъ непосредственно подъ основной оболочкой и отдѣляется отъ епюптиконъ (epiorticon) посредствомъ связки, изъ длинныхъ зрительныхъ нервныхъ жилокъ (фибрилъ), которыя скрещиваются одна съ другой, какъ это видно на фиг. 44 п, о. Это второе нервно-узловое вздутие отдѣлено отъ предыдущаго ортисонъ полосой нервныхъ жилокъ, которыя отчасти перекрещиваются и по нимъ разбросаны маленькия нервныя клѣточки. Надъ этимъ вздутиемъ находится мозговой нервный узелъ, отдѣленный отъ ортисонъ'a посредствомъ узкаго сокращенія, которое Бергеръ опредѣляетъ соответствующимъ зрительному нерву другихъ членистыхъ насѣкомыхъ (Arthropoda).

Третій зрительный нервный узелъ вмѣстѣ съ мозговымъ нервнымъ узломъ окружены какъ-бы футляромъ изъ весьма крѣпко сплоченныхъ нервныхъ ячеекъ, называемыхъ Леидигомъ *Punktsubstanz*, которыя, какъ онъ нашель, состоятъ изъ весьма крѣпко связанныхъ ядерныхъ ячеекъ (nucleated cells, *Kernzellen*), сообщающихся другъ съ другомъ и имѣющихъ между собою тонкия нервныя жилки. Эти ячейки менѣе плотно связаны у развивающейся пчелы, чѣмъ у вполне развитой и поэтому у первой ихъ легче различить.

t

Оптиконъ (opticon) состоитъ изъ весьма тонкихъ, зернистыхъ жилокъ, переходящихъ въ тонкую сѣть изъ мелкихъ фибръ, ткань которыхъ Гиксонъ называетъ — *neurospongium*. **Периоптиконъ** (periopticon) (фиг. 44, p o,) составленъ изъ множества цилиндрическихъ кучекъ *neurospongium'* а, собранныхъ сторона къ сторонамъ, въ которыя входятъ нервныя жилки, выходящія изъ ериоптикон и раздѣляющіяся на три части. Послѣднія въ свою очередь и образуютъ нервную сѣть *neurospongium'* а. Нервныя фибриллы (тонкія жилки) изъ этихъ начальныхъ основани сплавиваютъ множество нервныхъ ячеекъ, которыя въ свою очередь снабжаютъ нервныя нити, проходящія черезъ основную перепонку, чтобы пополнить нервныя палочки ретинулы (*retinulae*), какъ это показаль Грена-рахеръ. Здѣсь находится множество трахей, которые идутъ болѣе или менѣе параллельно съ основной перепонкой и которыя, выходя изъ трахейныхъ стволовъ, расположенныхъ подъ глазами, также пополняютъ трахейныя пузырьки, находящіяся между *ommatidia*.

Мы видѣли, что сложные глаза состоятъ изъ множества отдѣльныхъ глазковъ, соединенныхъ другъ съ другомъ и направленныхъ въ разныя стороны и, такимъ образомъ, позволяютъ насѣ-комому имѣть болѣе обширное поле зрѣнія во всѣхъ направленіяхъ, чѣмъ это было бы возможно съ простыми глазами.

Количество глазковъ или фасетокъ, изъ которыхъ оостоятъ сложные глаза пчель, бываетъ различно и у пчелы ихъ самое меньшее бываетъ 3.500. Мы сами находили ихъ до 5.000 и около того у матки. „Трутни, какъ самцы, которымъ приходится отыскивать самокъ, имѣютъ болѣе крупные сложные глаза и фасетки“, говоритъ докторъ Гиксъ, „ихъ больше и ихъ находится большее количество, чѣмъ у матокъ и пчель-работницъ“. Онъ также говоритъ, что шести-гранная форма фасетокъ принимается ими во время развитая влѣдствіе ихъ скопленія и приводитъ какъ доказательство, что наружныя (находящіяся по краямъ) фасетки имѣютъ круглые края.

Натурально, что при изученіи сложныхъ глазъ возникаетъ слѣдующій вопросъ: если въ нихъ находится такое множество отдѣльныхъ глазковъ, то какимъ образомъ пчела получаетъ одно изображеніе окружающихъ предметовъ посредствомъ сложныхъ глазъ? Мюллеръ былъ первый, кто далъ понятное объясненіе, какимъ образомъ насекомыя видятъ своими сложными глазами. Онъ разсматривалъ ихъ глаза, какъ серію простыхъ глазъ и что одни лучи свѣта, проходящіе черезъ кристаллическіе конусы или отраженные на ихъ сторонахъ могутъ передаваться соответствующимъ нервнымъ жилкамъ. Другіе поглощаются пигментами (pigment), но оптическое изображеніе чувствуется, такъ какъ

каждая фасетка даетъ только изображете предмета находящагося прямо передъ нею и каждый кристаллическій конусъ получаетъ свѣтъ изъ весьма ограниченнаго поля зрѣнія.

Такимъ образомъ изображете окружающихъ предметовъ получается мозаичное и сходно съ мозаичными картинками, состоящими изъ откусочковъ, которые будучи сложены изображаютъ какой либо предметъ. Эта теорія однако оспаривается Готчемъ (Gottsche), который полагаетъ, что каждая отдѣльная фасетка сложнаго глаза даетъ отдѣльное изображете. Леувенхоекъ (Leeuwenhoek) наблюдалъ это и говорить слѣдующее:

„Когда я отодвинулъ слегка роговую оболочку глаза отъ фокуса микроскопа и поставилъ зажженную свѣчку на короткомъ разстояннн такимъ образомъ, чтобы свѣтъ могъ проходить черезъ оболочку согнеа, я увидѣлъ черезъ нее опрокинутое пламя свѣчки и не только одно, а сотни огоньковъ казались мнѣ и они были видны съ такой ясностью, что можно различать движете при колебати каждаго изъ нихъ“.

ЭТОТЪ ОПЫТЪ можно легко произвести, и онъ описанъ въ большинствѣ книгъ о микроскопѣ. Глаза стрекозы лучше для этой цѣли, если отодвинуть всю согнеа.

Для насъ совершенно невозможно войти въ подробное изслѣдованіе этого предмета, но мы хотимъ только установить, что, когда опыты

были повторены и кристаллические конусы были оставлены на ихъ мѣстѣ, то поле зрѣнія казалось совершенно чернымъ съ яркимъ пятнышкомъ на концѣ каждаго конуса, но нельзя было замѣтить ни слѣда изображенія, что показываетъ, что изображенія у Леувенхоека были только въ *cornea*. Лоунъ оспариваетъ теорію Мюллера, которая наиболѣе принята теперь. Кромѣ сложныхъ глазъ въ верхней части головы у пчелъ находится по три простыхъ глаза. Ихъ различное расположеніе у пчелы-работницы, трутня и матки было описано въ VII главѣ (фиг. 7). Эти глаза носятъ названія *стеммата* или *оцелли* (*stemmata* или *ocelli*), но ихъ не вполне правильно называютъ простыми глазами по ихъ строенію и, какъ показываетъ Лейдигъ, который занимался ихъ изслѣдованіемъ, онѣ весьма сходны по строенію со сложными глазами. *Корнеа* (*cornea*) простыхъ глазъ весьма выпукла и ихъ кристаллическіе конусы или линза принаровлена къ чашкообразной впадинѣ, ниже которой находится отроете, вполне сходное съ описаннымъ выше строеніемъ сложныхъ глазъ. Простые глаза или, какъ ихъ правильнѣе называть, — *ocelli*, посредствомъ нервовъ сообщаются съ верхней частью мозга и извилинами (стебельчатая тѣльца Дюжардена, стр. 88). Каждая сторона мозга посылаетъ нервы къ простымъ глазамъ, расположеннымъ надъ этой стороной, средній же глазъ получаетъ

свои нервы съ лѣвой и правой сторонъ мозга. Какія функціи этихъ различныхъ формъ глазъ?

Наши свѣдѣнія по отношенію въ практическому зрѣнію пчель до сихъ поръ весьма несовершенны, хотя никто не можетъ отрицать, что зрѣніе у пчель развито въ высшей степени. Лоунъ исчислилъ посредствомъ угла, образуемаго кристаллическими конусами сложныхъ глазъ, что пчелы могутъ различать предметы отъ половины до одного дюйма величиною на разстояніи двадцати футовъ. Такимъ образомъ сложные глаза служатъ для дальнихъ разстояній. Относительно простыхъ глазъ (ocelli) Мюллеръ считаетъ, что по своему строенію и силѣ зрѣнія они предназначены для разсмотрѣнія весьма близкихъ предметовъ. Простые глаза имѣютъ такое же отношеніе къ сложнымъ, какое имѣютъ щупики къ щупальцамъ. Оба и щупальцы, и сложные глаза отсутствуютъ у личинокъ говорить Мюллеръ.

Лоунъ говоритъ: „я вполне увѣренъ, что функціи простыхъ глазъ (ocelli) есть пониманіе силы и разстоянія свѣта скорѣе, чѣмъ зрѣніе и обыкновенное восприниманіе границъ“.

Такимъ образомъ въ большинствѣ приняты такой взглядъ, что простые глаза (ocelli) предназначены для разсмотрѣнія близкихъ предметовъ и видятъ въ темнотѣ, а сложные глаза видятъ предметы на дальнемъ разстояніи. Что пчелы имѣютъ способность различать цвѣта,

это не подлежит сомнѣнью, но мы всетаки не думаемъ, что опыты Леббока вполне рѣшаютъ вопросъ относительно предпочтенія даваемого пчелами отдѣльнымъ цвѣтамъ. Онъ просто показываетъ, что пчелы могутъ болѣе привыкать къ известнымъ цвѣтамъ. Боннэ показалъ, что онѣ не посѣщаютъ цвѣтовъ съ блестящей окраской болѣе, чѣмъ съ менѣе блестящей при одинаковыхъ условіяхъ.

Мы будемъ въ слѣдующей главѣ (XXIII) упоминать о трутняхъ съ бѣлыми глазами. Они лишены пигмента, вслѣдствіе чего трутни, обладающіе такими глазами, слѣпы.

ГЛАВА XVII.

Пищеварительный аппаратъ.

Цѣль пищеваренія. — Пищеводъ. — Медовый мѣшокъ. — Желудочное устье, его назначеніе и произвольныя движенія. — Мышцы. — Продолженіе. — Строеніе хилуснаго (chyle) желудка. — Выдѣляющія клѣточки. — Желудочный сокъ. — Тонкая и прямая кишки. — Мальпигіевы сосуды. — Желудочные зубчики. — Млечный сокъ. — Ректальныя или прямокишечныя железы (rectal gland).

Цѣль пищеваренія — отдѣлить питательныя частицы пищи отъ непитательныхъ и обращать составъ ея въ жидкость, приспособленную къ смѣшиванію съ кровью, и, такимъ образомъ, питать тѣло насѣкомаго. Эта пере-

работка совершается въ полости, имѣющей от-верстия наружу, въ которую попадаетъ пища и черезъ которую непитательныя частицы пищи выталкиваются. Многіе авторы (Сваммердамъ, Твериранусъ, Брандтъ и Ратцебургъ, Бюфуръ, Реомюръ и др.) описывали пищева-рительную систему.

Пищеварительный аппаратъ раздѣляется на четыре главныя части, именно: пищеводъ, (oesophagus) или глотку (см. заглавный рису-нокъ f), которое проходитъ черезъ грудь и переходитъ въ расширение, называемое медо-вымъ мѣшкомъ или медовымъ желудкомъ (g), сообщенное посредствомъ твердаго канала съ млечнымъ желудкомъ (i) или, вѣрнѣе, съ на-стоящимъ желудкомъ; вслѣдъ за этимъ желуд-комъ идетъ маленькая кишка или подвижная кишка (ilium), (см. заглавный рисунокъ k), кото-рая переходитъ широкую кишку, называемую прямой кишкой (rectum) или ободочной (colon).

Пища, набранная посредствомъ рта, входитъ въ пищеводъ, который переходитъ черезъ грудь, въ видѣ узкой трубки и распростра-няется, после того какъ она дойдетъ до брюш-ка, по медовому мѣшку или желудку, который представляетъ изъ себя временное вместилище для собраннаго нектара. Изъ него пища выхо-дитъ, чтобы быть переваренной при посред-стве особыхъ действъ желудочнаго сока,

выдѣляемаго особыми железами, въ млечный или пищеварительный желудокъ. По желанію пчелы, однако, нектаръ можетъ быть извергнутъ изъ медоваго желудка и сложенъ въ медовыя ячейки послѣ превращенія его въ медъ. На днѣ медоваго желудка расположенъ, какъ его называетъ Бурмейстеръ, желудочный ротъ или устье (stomach mouth, Magenmund). Нѣкоторые естествоиспытатели полагаютъ, что это устье предназначено для препятствія слишкомъ быстрому прохожденію пищи, друпя же считаютъ его за зобъ. Шёнфельдъ первый открылъ истинное назначеніе этого органа, а за тѣмъ Шименцъ далъ его подробное описаніе, сопровождаемое рисунками, которые и заимствованы нами изъ его работы (фиг. 47 и 48).

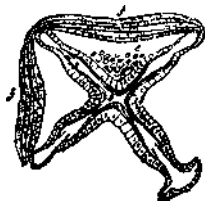
Желудочный ротъ имѣетъ видъ маленькой горошины съ двумя перекрещенными расщелинами въ верхней части, немного вдающейся одной стороной въ полость медоваго желудка. Онъ темнаго цвѣта и, для разсматриванія подъ микроскопомъ, Шёнфельдъ рекомендуетъ этотъ органъ взять изъ только что убитой пчелы и положить его въ растворъ $\frac{3}{4}$ — $\frac{1}{2}$ 0/0 соли въ водѣ, при чемъ дѣйствія его губъ бывають видны около получаса. Мышечныя движетя его весьма интересны, потому что губы открываются и закрываются съ быстрой и послѣдовательностью и, хотя эти движетя не произвольны, всетаки даютъ весьма ясное представ-

лете объ произвольныхъ движеніяхъ желудочнаго устья у живого наэвкомаго. При изслѣдованіи губъ, мы увидимъ, что онѣ съ наружной стороны состоятъ изъ хитина и имѣютъ вдоль краевъ рядъ склоненныхъ назадъ (фиг. 47, а) волосиковъ.

При разсмотрѣннн этого органа снизу, расположеніе губъ видно въ поперечномъ разрѣзѣ черезъ середину его, изображенномъ на фигурѣ 48. На фиг. 47, на которой видна узкая расщелина, сообщающая его съ млечнымъ желудкомъ, изображенъ продольный разрѣзъ желудочнаго устья. На фигурѣ 48 эта расщелина изображена крестообразной. Каждая губа



Фиг. 47. Продольный разрѣзъ желудочнаго устья.



Фиг. 48. Поперечный разрѣзъ желудочнаго устья.

желудочнаго устья имѣеть треугольную форму и рядъ волосиковъ, расположенныхъ по верхнему краю.

Крестообразное отверстие мало по малу принимаетъ круглую форму у шеи (см. стр. 137), когда оно растягивается и щели по концамъ закрываются клапанами. Крѣпкая перепонка (фиг. 47, с), усаженная волосиками (d), закрываетъ наружную сторону губъ и можетъ быть собрана въ складки, какъ это видно на рисункъ.

Желудочное устье снабжено двумя комплектами мускуловъ, одинъ изъ которыхъ продольный (фиг. 47 и 48, e), а другой обходитъ кругомъ его (фиг. 47 и 48, f). Посредствомъ этихъ мускуловъ губы могутъ закрываться и открываться по желанію насѣкомаго. Когда пчела соби- реть нектаръ и захочетъ сохранить его въ запасъ, то желудочный ротъ или устье закрывается посредствомъ вышеописанныхъ мускуловъ и клапановъ въ складкахъ, и вслѣдствіе сокраще- нія мускульнаго слоя медоваго желудка (фиг. 47, g), собранный нектаръ выходитъ черезъ пищеводъ и ротъ изъ медоваго желудка. Если же пчела хочетъ употребить въ пищу медъ и пыльцу (хлѣбину, цвѣточную пыль), то губы открываются дѣйствіемъ продольныхъ муску- ловъ (f) и образуютъ воронку.

Наружная оболочка (с) съ ея волосиками (d), посредствомъ своихъ твердыхъ складокъ, про-

талкиваетъ зернышки пыльцы къ отверстию, откуда они идутъ вмѣстѣ съ медомъ въ пищеварительный желудокъ. Волосики о, вслѣдствіе ихъ наклоннаго положенія, препятствуютъ пыльцѣ возвратиться назадъ, когда губы закрыты (Шименцъ).

Таково устройство этого желудочнаго устья, благодаря которому, говоритъ Шёнфельдъ, пчела можетъ пить и ѣсть по своему желанію безъ особаго каждый разъ безпокойства своего рта, находящагося въ головѣ. Когда рой покидаетъ улей, каждая пчела набираетъ съ собою столько меда, сколько можетъ вмѣстить ея медовый желудокъ и болѣе, чѣмъ это нужно для ея собственнаго питанія, что дѣлается для того, чтобы она имѣла возможность выдѣлять воскъ и строить соты. И если погода будетъ неблагопріятна для вылета за взяткомъ послѣ роенія, желудочный ротъ сдѣлаетъ пчелу, способной ограничивать по своему усмотрѣнію расходъ пищи, взятой съ собою, а также зимою она можетъ запасаться изъ медовыхъ ячеекъ пищей, которая необходима ей на нѣсколько дней, и расходовать ее постепенно, чтобы исполнять свои обязанности и поддерживать внутри улья необходимую теплоту, не прибѣгая къ запасамъ ежедневно.

Изъ желудочнаго рта въ млечный или пищеварительный желудокъ ведетъ, такъ называемое, продолженіе (фиг. 47, h), (Prolongation, Zap-

fen), имеющее видъ трубки, въ которомъ находятся ядренныя ячейки съ тонкой оболочкой (i), расположенной вслѣдъ за ними. „Эта перепонка“, говоритъ Шименць, „когда пища не приходитъ черезъ продолжете медоваго желудка, отпадаетъ на одну изъ сторонъ и закрываетъ проходъ въ пищеварительный желудокъ, дѣйствуя, какъ клапанъ“. Въ дѣйствительности, это продолжете представляетъ изъ себя свертокъ оболочки пищеварительнаго желудка, и его настоящее назначеніе будетъ объяснено въ слѣдующей главѣ, когда мы будемъ говорить о пищѣ червя или кашице.

Хилусный желудокъ поворачивается вокругъ себя справа налѣво и стянутъ кольцами мускуловъ (фиг. 47, к), такимъ образомъ, что состоитъ изъ правильныхъ перехватовъ. Продольные мускулы (1) проходятъ вдоль всей его длины.

Съ внутренней стороны хилусный желудокъ обложенъ особой перепонкой (называемой *intima*), на которой находится рядъ ядренныхъ ячеекъ различныхъ формъ, которыя, какъ полагаетъ Шименць, служатъ для различныхъ отправленій, каковы выдѣленіе желудочнаго сока и всасывате. Съ наружной стороны его находится также перепонка, называемая *rgorgia*. Хилусный желудокъ имѣетъ темноватый цвѣтъ, вслѣдствіе находящихся въ немъ зеренъ перги (цветочной пыли), и Шименць заключаетъ, что

внутренняя оболочка его или *intima*, которая довольно тверда, препятствуетъ пыльцв или ея оболочкамъ входить непосредственно въ соприкосновеніе съ выдвляющими желудочные соки железками, для которыхъ было бы трудно освободиться отъ пыльцы или ея шкурокъ.

Вслѣдствіе дѣйствія сока, выдвляемаго желудочными гландами или железами на пищу, въ процессъ пищеваренія въ хилусномъ желудкѣ она переходитъ въ такъ называемую пищевую кашу. Это первое желудочное перевариваніе называется *пищевареніемъ*. Мускульныя стѣнки желудка, дѣйствуя на невсосанныя частицы пищевой кашицы, передвигаютъ ее въ болѣе узкую тонкую кишку. При началѣ этой кишки находится множество длинныхъ трубочекъ (заглавный рисунокъ 1), сообщающихся отверстіями съ этой кишкой, которыя называются *мальпигіевыми сосудами*. мальпигіевы сосуды были подробно изслѣдованы Шиндлеромъ, который имъ приписываетъ мочеотдѣлительныя отправленія. Внутренняя оболочка (*intima*) желудка снабжена, такъ называемыми, желудочными зубчиками, которые помогаютъ окончательному измельченію крупныхъ кусочковъ цвѣточной пыли, чтобы они могли поддаться растворяющему вліянію желудочныхъ соковъ. Тонкая кишка также сгибается вокругъ себя (заглавный рисунокъ к) и, при разсмотрѣніи ея разрѣза, можно видѣть,

что она ооотойтъ изъ продольныхъ ячеистыхъ бороздокъ (выемокъ). Внутренняя оболочка или *intima* тонкой кишки снабжена наклоненными назадъ волосиками, которые къ концу поотепенно уменьшаются и исчезаютъ. У тонкой кишки нѣтъ продольныхъ мускуловъ, но зато



Фиг. 49. Разрѣзъ тонкой кишки.

кольцеобразныя мускулы высшей степени развиты. Сильный сфинктеръ (кольцевой сжимательный мускулъ) примыкаетъ къ хилусному желудку и даетъ возможность концу тонкой кишки быть закрытымъ.

Въ тонкой кишкѣ довершается пищеварение: кормъ всасывается окончательно, и цвѣтъ содержимаго становится болѣе темнымъ, чѣмъ въ хилусномъ желудкѣ. Переваренныя частицы пищи, въ видѣ переваренной кашицы всасываются, а остающіяся неперева­ренными (неваримыя) проходятъ въ ближайшія части пищеварительной системы. У конца тонкой кишки находится расширение, называемое прямой кишкой (заглавный рисунокъ т). Содержимое ея бываетъ болѣе темнаго цвѣта и представляетъ изъ себя экскременты. Около начала прямой кишки находятся продолговатыя пластинки (заглавный рисунокъ п)—ректальныя (rectal) железы, называемыя такъ

Чзномъ, который ихъ подробно изслѣдовалъ и описалъ въ своихъ замѣткахъ. Они также были описаны Сваммердамомъ, Бурмейстеромъ, Дюфуромъ, Ньюпортомъ, (который называетъ ихъ железистыя выпуклости, — glandular protuberances), Лейкартомъ, Зибольдомъ и другими.

Эти железы выдаются надъ внутренней стороной и находятся въ непрерывной связи съ внутренней оболочкой (intima). Онѣ построены изъ слоевъ колонообразныхъ эпителиальныхъ ячеекъ, (columnar epitelial cells), которыя на поверхности кажутся неправильной шестиугольной формы и сѣуживаются къ своему другому концу. Онѣ снабжены нервами, трахеями и мускулами. Все, что остается неперевареннымъ изъ пищи, выталкивается изъ прямой кишки черезъ анальное отверстие (anal opening) (см. рис. въ началѣ книги о). Для этой цѣли существуетъ сильный мускуль, которымъ прямая кишка сжимается, и экскременты выбрасываются.



Количество выбрасываемыхъ экскрементовъ, обыкновенно темно-бураго цвѣта, находится въ зависимости отъ состава и качества пищи; плохой медъ и суррогаты его (какъ, на примврѣ, глюкоза) производятъ больше отбросовъ, тогда какъ хорошій медъ и сахарный сиропъ производятъ меньше ихъ вслѣдствіе того, что большая часть такой пищи переваривается и вса-

сывается. Поэтому весьма важно*), чтобы пчелы имѣли хорошую пищу, такъ какъ въ здоровомъ состоянш пчела никогда не выпускаетъ своихъ испражнений въ ульѣ, но всегда испражняется внѣ его, во время полета. Зимой экскременты удерживаются все время до перваго вылета, когда пчелы и очищаются. Трутни также испражняются при полетѣ и ихъ испражнения сѣроватаго цвѣта, вслѣдствіе состава ихъ пищи. Испражненія матки, какъ мы увидимъ ниже, вслѣдствіе ея отличающейся пищи, жидки и желто-палеваго цвѣта. Мы видѣли ихъ выкинутыми маткою въ ульѣ и, согласно мнѣнію Фогеля, они всасываются пчелами работницами.

ГЛАВА XVIII.

Строеніе железъ.

Четыре системы железъ. — Система I-я или подчелюстная железа (sub maxillary gland). — Надглоточныя пластинки, — Асіні (пузырчатая гроздь). — Внутреклеточное (intracellular) строеніе. — Система II-я или подъязычныя железы. — Межклеточное (intercellular) строеніе. — Система III-я. — Резервуаръ. — Система IV-я. — Величина железъ у матки. — Отправленія железъ. — Питательная каша, матки и кормъ червы. — Опыты Шенфельда. — Хилусный кормъ (молочко). — Какимъ образомъ хилусный желудокъ и пищеводъ сообщаются другъ съ другомъ — Химическіе анализы. — Измѣненія пищи. — Микроскопическое изслѣдованіе.

Мы имѣемъ весьма обширную литературу, разсматривающую железы, которыя привле-

*) Въ особенности зимой.

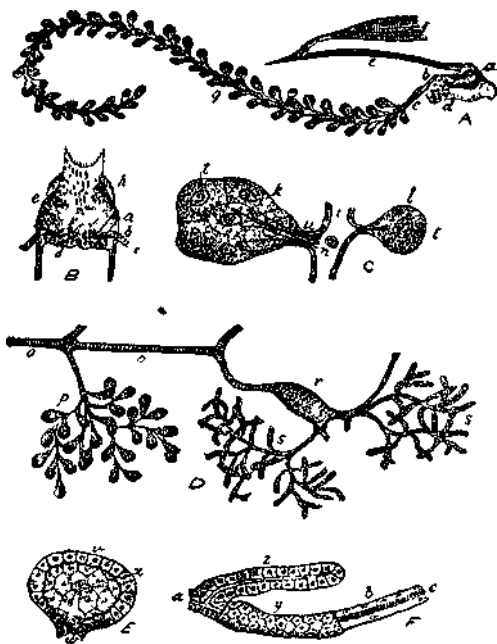
кали **вниманіе** весьма **многихъ** ученыхъ, публиковавшихъ отъ времени до времени свои открытая. **Слюнные** железы у медоносной пчелы **раздѣляются** на **различныя** системы: одна пара ихъ была открыта Рамдоромъ въ 1811 г. и двѣ другихъ—Мекелемъ (Meckel) въ 1846. Двѣ системы железъ находятся въ головѣ и одна въ груди. Эти системы были **изслѣдованы** впоследствии Лендигомъ въ 1859 г., Зибольдомъ въ 1872 г., Хольцемъ (въ Bienenzeitung) 1877 г. и, наконецъ, мы находимъ **всѣ** системы, въ **числѣ** которыхъ и четвертую, подробно разработанными и описанными Шименцемъ въ 1883 г.

Мы будемъ описывать каждую систему отдѣльно, какъ это было сдѣлано Шименцемъ, и затѣмъ приведемъ **заключенія** его и другихъ **изслѣдователей** относительно **отправленія** и **назначенія** железъ.

Система I.

Эта система находится въ головѣ и называется Мекелемъ **подъ-челюстными** железами. Она беретъ **свое** начало изъ **двухъ** **круглыхъ** отверстій въ надглоточной пластинкѣ (Schlundblatthen) (см. фиг. 50 А, В, а). Эти отверстия ведутъ къ **мѣшкообразнымъ** впадинамъ **b**, **замѣченнымъ** и описаннымъ Вольфомъ ж Хольцемъ. Онѣ лежатъ въ **косвенномъ** **направленіи** **подъ** пластинкой. На нижней сторонѣ эти впа-

дины имѣютъ маленькія круглыя отверстія, ведущія прямо въ протоки (с) железъ (g), которыя загибаются кверху и оборачиваются кру-



Фиг. 50. Железы.

гомъ зрительнаго нерва по обѣимъ сторонамъ головы. По всей длинѣ, начиная съ поворота до изогнутаго конца протока, расположены

круглыя или неправильной формы мѣшкообразныя крупинки, образующія вещество, изъ котораго состоятъ эти железы, называемыя асіні или пузырчатая грозди и содержащія въ себѣ клѣточки. Протокъ состоитъ изъ твердой прозрачной трубки, которая значительно утолщается при приближеніи трубки къ коленачатуому отверстаю, и имѣетъ отъ $\frac{1}{600}$ до $\frac{1}{800}$ дюйма въ діаметрѣ. Клѣточки въ асіні, окруженныя перепонкой (ргоргіа), черезъ котораа проходитъ кровь, производятъ выдѣленія.

Шименць описываетъ ихъ, какъ внутреклеточныя и говоритъ, что каждая часть поверхности каждой клѣточки—всасывающая. Выдѣленія проводятся черезъ протоки въ 0,002 милиметра въ діаметрѣ, которые входятъ въ каждую изъ стѣнокъ клеточекъ. После выхода изъ клеточки эти каналцы идутъ по трубке, гдѣ посредствомъ решетчатаго отверста (с, п) входятъ въ главный каналъ (с, і). Асіні содержатъ различное число клеточекъ (с, к), и Шименць находилъ нѣкоторыя только содержащими одну (с, l). Асіні весьма велики у молодыхъ пчель (кормилицъ), сильно раздуты и желтоватобелыя, но стѣнки ячеекъ, хотя и заметны, неопределенны. У старыхъ пчель - работницъ асіні сужены, имѣютъ форму ягодъ шелковицы, желтаго цвѣта и стѣнки клеточекъ не могутъ быть различаемы. Всѣ железы окружены наружной оболочкой (ргоргіа), и ихъ выдѣленія кислоты.

Эта система железъ не развита у матокъ и трутней. У послѣднихъ нѣтъ ни малѣйшаго слѣда ихъ, и надглоточная пластинка не имѣеть отверстій. На этой пластинкѣ у матки отверстая очень малы, съ едва замѣтнымъ признакомъ провода.

Иныя матки имвють ихъ болѣе развитыми, и Шименць нашель у трехъ матокъ углубляюща, въ которыхъ отверстия находились съ обѣихъ сторонъ, а у одной изъ матокъ онъ нашель это углубленіе съ одной стороны.

Система II.

Эта система расположена также въ головѣ, и Мекель называетъ эти железы подъязычными (*glandula sublingualis*). Эта система была описана весьма многими изслѣдователями и, кромѣ Мекеля, Лейдига и Зибольда, мы находимъ замѣчанія о ней у Рамдора, Тревирануса, Дюффурра и Фишера.

Протокъ, который проводитъ жидкля выдѣленія этой системы, точно также, какъ и выдѣляюща III системы, имѣеть отверстие въ язычкѣ (фиг. 23, s), проходитъ черезъ подбородокъ (*mentum*) и, продолжаясь въ шею, проходитъ въ грудь, гдѣ кончается въ двухъ узлахъ системы III. Изъ этого общаго протока (фиг. 50, D, o) железы системы II развѣтвляються, образуя съ нимъ перекрещиваніе и проходятъ отъ

задней части головы къ затылку. Железы (р) неправильной формы и соединены подобно пучкамъ. Онѣ межклеточныя и подобно мѣшечкамъ обложены однимъ слоемъ клеточекъ, составленныхъ такимъ образомъ, что каждая клеточка представляетъ изъ себя поверхность соразмѣрно общей полости (фиг. 50, E).

Выдѣленія добываются изъ трови посредствомъ противоположныхъ концовъ расположенныхъ ближе къ propria. Каждый мѣшечекъ состоитъ изъ propria (v), слоя ядерныхъ ячеекъ и intima (x). При сильномъ увеличеніи, intima кажется покрытой порами, черезъ которыя, какъ говоритъ Шименцъ, выдѣленіямъ возможно проходить въ мѣшечки. При выходѣ изъ мѣшечковъ, различные протоки образуютъ складки и мало по малу переходятъ въ трубки трахейной формы. Строение этой системы железъ у матки сходно со строениемъ у пчелы-работницы, но у матокъ она гораздо больше, слой ячеекъ сильнѣе расширенъ и болѣе развитъ. У трутней эти железы состоятъ только изъ широкой массы желто-опаковыхъ жировыхъ ячеекъ. Это — выродившіяся выдѣляющія клеточки.

Система III.

Слѣдя за главнымъ протокомъ (который былъ описанъ во II системѣ), мы найдемъ, что онъ проходитъ подъ пищеводомъ въ переднюю часть груди и развѣтвляется на обѣ стороны.

Весьма скоро эти два развѣтвленія расширяются въ резервуаръ (фиг. 50, D, r), который принимаетъ форму мѣшка и имѣетъ по концамъ два провода, идущие по различнымъ направленіямъ. Одинъ изъ этихъ проводовъ идетъ по направленію къ пищеводу, а другой принимаетъ направлеше къ передней части крыловыхъ мускуловъ.

Спиральное строете *intima* (внутренней оболочки) главнаго протока перемѣняется въ резервуарѣ и переходитъ въ оболочку, имѣющую звѣздообразныя впадины. Протоки, выходяще изъ этого резервуара, имѣютъ снова спиральное строете. Въ концахъ железы червеобразны; *intima* ихъ имѣетъ строете сходное съ *intim'ой* главнаго протока, и на ней находится слой *кльточекъ*.

Этотъ слой *кльточекъ* продолжается по всему протоку, а также по резервуару. Хотя слой *кльточекъ* очень тонокъ, онъ становится въ червеобразныхъ расширенияхъ железъ толще и болѣе развитымъ и въ немъ появляются ядренныя ячейки, которыя способны производить выдѣленія, тогда какъ ячейки, находящіяся ближе къ резервуару, лишены этой способности. Надъ сплошнымъ слоємъ *кльточекъ* находится также верхняя оболочка—*propria*. Эта система тоже межкльточная (*intercellular*), и ея строение сходно у пчелы - работницы, матки и трутня, однако желѣзы у матки и трутня

гораздо меньше. Intima (внутренняя оболочка) маленькаго резервуара трутня имветъ неправильное отроете, вслѣдствіе находящихся здѣсь складокъ. У матки она имветъ только спиральную форму другаго протока, и резервуаръ у матки меньше, чѣмъ у трутня, такъ что имветъ видъ маленькой выпуклости. Выдѣленія III системы слегка алкалическия и почти нейтральныя.

Система IV.

Эта система, подробно описанная Вольфомъ и Граберомъ, считается за обонятельныя железы. Шименць и другіе приписываютъ этимъ железамъ также и пищеварительныя отправленія. Она находится въ соединеніи съ челюстями (фиг. 50) и железы этой системы прикрѣплены къ каждой челюсти. Если осторожно раздвинуть челюсти, эти железы видны, какъ мѣшки неправильной формы (фиг. 51, f), изъ которыхъ, если онѣ въ свежемъ состоянці, можно выдавить сильно пахнущую кислую жидкость. Мѣшечки соединены съ челюстями посредствомъ крѣпкой согнутой трубки, образующей intima.



Фиг 51 Железы системы IV.

Эти железы **внутриклетчатые** по типу и сходны съ системой I; желобки ихъ находятся въ соединеніи съ клеточками и каждый **имѣетъ** **отдѣльное** отверстие въ челюсти у h.

Хотя **мѣстами** клеточки близко сходятся, но иногда **имѣютъ** между собой промежутки подобно ютбточкамъ **межклеточнаго** типа. Эти железы довольно велики у пчелъ-работницъ, а у матокъ еще больше, такъ какъ у нихъ **клеточный** слой развитъ **болѣе**, отверстія большаго количества канальчиковъ находятся ближе другъ къ другу и окружены волосиками. У трутней видны только слѣды этихъ **гладь мышечки** **имѣютъ** другое строеніе, а *intima* **имѣетъ** видъ складокъ. **Выдѣляющихъ** клеточекъ у трутней обыкновенно не бываетъ или онъ такъ **сжужены**, что не способны производить **выдѣленія**.

Шименцъ говоритъ, что система II и отчасти система III развиваются изъ **паутиныхъ** железъ у личинки, другія же системы **имѣютъ** новое строеніе. **Паутиные** железы будутъ описаны нами въ **главѣ** о метаморфозѣ.

Выводъ.

Теперь, описавъ системы железъ и пищеварительную, мы постараемся изучить ихъ **отправленія**.

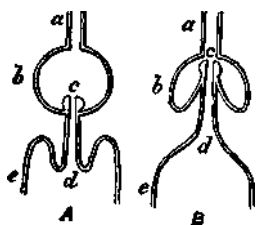
Различныя отправления, приписываемыя железамъ, слѣдующія: производство выдѣлений, помогающихъ пищеваренію, превращеніе тростниковаго сахара нектара въ виноградный сахаръ меда (Planta—Планта); выдѣленіе воска и приготовленіе пищи (кашицы) для расплода или для матки (Шименць). Этотъ послѣдній взглядъ также приводятъ Джерзонъ и Гильбертъ. Шименць, который слѣдуетъ Лейкарту, приходитъ къ заключенію, что система I производитъ пищу для маточныхъ личинокъ и для остальной червы, и утверждаетъ, что она вслѣдствіе этого больше развита и дѣятельнѣе у молодыхъ пчель, а система II и IV имѣютъ пищеварительныя отправления; свое заключеніе онъ выражаетъ въ слѣдующихъ словахъ: „кормъ для личинокъ не производится въ хилусномъ желудкѣ, но выдѣляется изъ железъ. Главнымъ образомъ онъ производится первой системой железъ, хотя безъ дальнѣйшаго изслѣдованія и остальныя системы не могутъ быть выключены, какъ участвующія въ выдѣленіи корма для личинокъ.

При разсмотрѣннн системы IV онъ указываетъ на то, что матка, при вѣсѣ тѣла въ 100 граммъ, производитъ количество яичекъ, въсящее 11.000 граммъ въ годъ, вслѣдствіе чего нуждается въ большей силѣ усвояемости пищи, а потому и имѣетъ IV систему железъ сильно развитой. Лейкартъ въ 1855 г. открылъ, что ли-

чинки пчель-работницъ отнимаются отъ груди (т. е. имъ перестаютъ пчелы-кормилицы давать кашицу, выдѣляемую железами) и, спустя три дня, въ ихъ кормъ прибавляется медъ и непрерывенная цвѣточная пыль (какъ мы сейчасъ увидимъ, это ошибочно); матка однако получаетъ во все время своего личиночнаго состоянія одну и ту же пищу и этому онъ приписываетъ развитіе ея яичниковъ. „Между кашицей червы“, говоритъ Лейкартъ, „и студенистой жидкостью, получаемой маткой, существуетъ различіе“. Съ другой стороны, Дюфуръ указываетъ, что полупереваренный кормъ червы производится въ хилусномъ желудкѣ, а Шименць показалъ анатомически и фیزیологически, какимъ образомъ это происходитъ. Онъ полагаетъ, что для пчелы невозможно складывать выдѣленія въ ячейки, и что система IV производитъ слюну для различныхъ назначеній, какъ то: для усваиванія пищи, растворенія перги (цвѣточной пыли), размывиванія воска, окисленія пищи червы, и что слюна вѣроятно разливается во рту только тогда, когда пчела жуесть. Другія железы, по его мнѣнію, назначены для смазыванія и обращенія тростниковаго сахара, нектара въ виноградный. Вслѣдствіе расположенія железъ на прутикѣ язычка, для пчелы невозможно складывать выдѣленія ихъ ни въ пчелиныя ячейки, ни тѣмъ болѣе въ обращенные внизъ отверстіями ма-

точники. Кромѣ того Шёнфельдъ, посредствомъ практическихъ опытовъ, нашель, что, когда онъ примѣшалъ непереваримыя вещества съ сиропомъ, которымъ пчелы подкармливались, эти вещества вновь появлялись въ кормѣ личинокъ, по прошествии около шести часовъ, и тѣмъ показывали, что этотъ кормъ ни что иное, какъ хилусъ (желудочная каша), а не выдѣленія гландъ. Такъ какъ, если бы эта пища была выдѣленіемъ железъ и эти не переваримыя частицы не были бы способны пройти черезъ стѣнки желудка, онъ не были бы различаемы въ выдѣленіяхъ железъ и не находились бы въ пищѣ личинокъ. Вслѣдствіе всего вышесказаннаго, Шёнфельдъ приходитъ къ заключенію, что какъ кормъ личинокъ, такъ и кормъ матокъ, называемый Джерзономъ молочкомъ (*milchsaft, bee milk*), производится въ хилусномъ желудкѣ и представляетъ изъ себя чистую пищевую кашу. Переваренная пища проходитъ отчасти изъ желудка въ брюшко, но, когда пчела нуждается въ кормѣ для личинокъ, желудокъ сокращается и посредствомъ поперечнаго мускула (фиг. 47, к) она выталкивается черезъ медовый желудокъ въ пищеводъ и отсюда, получивъ въ прибавленіе выдѣленія железъ системы I, переходитъ въ ячейки. Шименцъ приписываетъ продолженію (фиг. 47, h) хилуснаго желудка дѣйствія, подобныя клапану, но Шёнфельдъ показалъ,

что онъ имѣеть совершенно другое назначеніе. Онъ нашель, что продолженіе есть ни что иное, какъ складка перепонки и что на днѣ медоваго желудка находится устье, которое открывается и закрывается по желанію насѣкомаго. Когда пчела хочетъ перемѣстить молочко изъ хилуснаго желудка въ ячейки сотовъ, она отодвигаетъ желудочное устье къ пищеводу, какъ это видно на фиг. 52, В, с, и продолжете разги-



Фиг. 52.

бается, придвигая хилусный желудокъ къ пищеводу и дѣлая прямое сообщеніе отъ d до a (см. фиг. 52), черезъ которое пища проходитъ при сдавливанш хилуснаго желудка его мускулами. Что это вполне возможно, Шёнфельдъ показалъ практически и

доказалъ, что продолжете служить исключительно для этой цѣли. Такимъ образомъ этотъ вопросъ является разрѣшеннымъ, и мнѣніе Шёнфельда, что пища червы не представляетъ изъ себя выдѣленій железъ, подтверждается ея химическими анализами доктора де-Планта, который нашель, что пища не только различна у различныхъ личинокъ, но также ея составъ мѣняется во время стадій ихъ развитія. Онъ нашель, какъ установиль Лейкартъ

въ 1855 г., что личинка матки питается въ изобилии одной и той же пищей въ продолженш всего времени ея жизни и что эта пища ни что иное, какъ **хилусъ** (пищевая кашлица желудка). Личинки пчель-работницъ, напротивъ, получаютъ подобную кашлицу только въ теченіе первыхъ трехъ дней, а на четвертый день ихъ пища мѣняется, и затѣмъ личинка отнимается отъ груди и, до обращенія въ куколку, въ ея пищу прибавляется значительное количество меда, но вовсе не прибавляется непереваренной **пищи**, какъ установилъ Лейкартъ. Трутни также лишаются кашлицы (отнимаются отъ груди), но **нѣсколько инымъ** способомъ, такъ какъ имъ на четвертый день, кроме, **значительнаго** количества меда, въ пищу прибавляется значительное количество непереваренной **цвѣточной** пыли. Въ ниже слѣдующей **таблицѣ** мы находимъ процентное содержаніе **различныхъ составныхъ** частей пищи въ различные **періоды**.

	Альбу- минъ.	Жировыя вещества.	Сах .
Матка	45,14	13,55	20,39
Трутень до трехъ дней	55,91	11,90	9,67
Послѣ трехъ дней	31,67	4,74	38,49
Среднее	43,79	8,32	24, 3
Пчела работница до трехъ дней .	63,38	8,38	18,09
После трехъ дней	27,87	3,69	44,93
Среднее	40,62	6,03	31,51

Микроскопическое изслѣдованіе показываетъ, что у личинокъ матокъ и пчелъ-работницъ въ кормъ нѣтъ непереваренной цвѣточной пыли, у трутней же послѣ четвертаго дня находится большое количество зеренъ цвѣточной пыли. Въ одномъ миллиграммѣ насчитываютъ не менѣе 15000 зернышекъ цвѣточной пыли и въ числѣ ихъ находятся зернышки съ разныхъ растений. Хотя слюна изъ железъ (особенно изъ системы I), вѣроятно, прибавляется къ пищѣ червы, однако пища не можетъ быть исключительно выдѣленіемъ железъ, какъ установилъ Шименцъ. Трудъ доктора де-Планта, мы думаемъ, окончательно доказываетъ, что пища не есть выдѣленіе железа и что кормилицы могутъ мѣнять составъ пищи, по своему усмотрѣнію, для различныхъ родовъ личинокъ. Весьма легко понять, какимъ образомъ прежніе наблюдатели впадали въ ошибку. Если они брали на четвертый день пищу изъ пчелиныхъ и трутневыхъ ячеекъ вмѣстѣ и смѣшивали ее, то и находили въ ней зернышки цвѣточной пыли. Такъ дѣлалъ Лейкартъ и другіе, которые ему слѣдовали. Докторъ Планта первый произвелъ отдѣльные анализы пищи, даваемой въ различное время, въ различныхъ личинкахъ и первый своими опытами и изслѣдованіями разработалъ мнѣніе Шонфельда.

Кормъ маточной личинки (или студень, какъ его называетъ авторъ) точно также представ-

ляетъ **изъ себя** пищевую кашицу или **хилусъ** и весьма **сходенъ** съ пищей, даваемой **маткѣ**. Шёнфельдъ недавно **также** показаль, что трутни находятся въ зависимости отъ этой пищи, даваемой имъ пчелами, и что если пчелы лишаютъ ея трутней, то они умираютъ, не смотря на обиліе меда въ ульѣ. Онъ думаетъ, что послѣднее и служитъ причиной, вслѣдствіе которой при нормальныхъ условіяхъ онъ погибаютъ осенью.

Теперь будетъ понятно, почему **кормленіе** грудью (кашицей) личинокъ пчель-работницъ не продолжается долѣе трехъ дней и что первая пища, даваемая личинкамъ, продолженная слишкомъ много, можетъ быть причиной развитія яичниковъ и, такимъ образомъ, можетъ произвести плодныхъ работницъ; тогда какъ **болѣе** питательная пища, даваемая въ течете всего развитія, образуетъ яичники, и весьма возможно допустить, что, при отсутствіи въ ульѣ матки, **кормленіе** пчель-работницъ такой пищей (кашицей или молочкомъ) **можетъ** послужить къ развитію яичниковъ *). Это и есть **растворъ**, называемый молочкомъ и маточнымъ студнемъ.

Мы хотимъ теперь **замѣтить**, что, когда языкъ втянуть **назадъ**, отверстая системы II и III закрыты, а системы I открыты, вслѣдствіе чего выдвѣленія I системы могутъ быть прибавлены

*) То есть превратить ихъ въ трутвовокъ.

Л. П.

Кованъ. Медоносная пчела.

къ молочку, когда оно выталкивается изъ желудка въ ячейки. Но когда языкъ вытянутъ для сосаня, отверстия системы II и III открываются и ихъ выдвѣненія примѣшиваются къ нектару, который всасывается въ медовый желудокъ. Берлепшъ, который описывалъ эти железы я Хольцъ (*Bienenzeitung*) также держатся того взгляда, что выдвѣненія системы I прибавляются въ питательной кашицѣ червы.

ГЛАВА XIX.

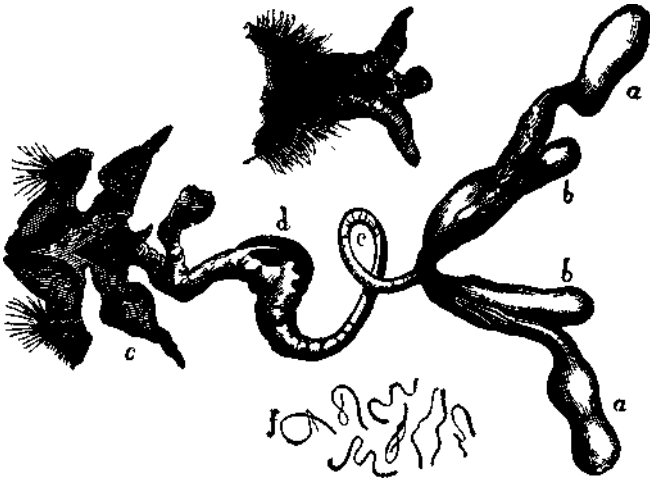
Органы трутня.

Описаніе органовъ. — Относящія протоки (*Vasa differentia*). — Сѣменные пузыри. — Сѣменные трубки (сѣмепроводы). — Строеніе сѣменныхъ нитей. — Слизистыя железы. — Бобовидный пузырь. — *Arbog copulatrix*. — Сперматофоръ. — Воздушные мѣшки (*Pneumophyses*). — Выталкиваніе сперматофора. — Выворачиваніе органа. — Сдѣживаніе. — Оплодотвореніе матки происходитъ только на воздухѣ. — Смерть трутня. — Почему выводится много трутней. — Выборъ наиболѣе соответствующаго. — Изгнаніе трутней.

Мы уже говорили на стр. 11, что трутни выводятся только въ лѣтнее время и что ихъ единственное назначеніе — служить для оплодотворенія матокъ. Половые органы подвергались большому изслѣдованію и описанію, чѣмъ всѣ *Prugie* со стороны многихъ натуралистовъ, изъ числа которыхъ слѣдуетъ упомянуть о Сваммердамѣ, Реомюрѣ, Губерѣ, Фо-

и Жирандѣ. Мы будемъ слѣдовать главнымъ образомъ описанію Жиранда и Фогеля.

При разсмотрѣніи фиг. 53 можно видѣть, что этотъ органъ состоитъ изъ двухъ сѣменниковъ



Фиг. 53. Органы трутня.

(а, а), двухъ относящихся протоковъ, двухъ сѣменныхъ пузырей, двухъ большихъ (придаточныхъ) слизистыхъ железъ (b, b), общаго выводнаго протока (с) и органовъ дѣторожденія. Сѣменники представляютъ изъ себя продолговатая, сплюсненныя железы бѣлаго цвѣта и гораздо меньше развиты, сравнительно съ яич-

никами матки. Они расположены въ брюшке подъ спинными покровами, по обѣ стороны пищеварительнаго аппарата.

Семенники состоятъ изъ сѣменныхъ трубочекъ, число которыхъ доходятъ до 300, и эти трубочки открываются въ сѣменные протоки относящими каналами, которые расположены за сѣменниками. Когда трутень находится въ состоянш куколки, сѣменники у него имѣютъ большое развитіе, такъ что почти равняются яичникамъ матки въ этомъ періодѣ. Эти относяще протоки наполнены зрѣлыми сѣменными трубочками и сперматозоидами (f), обладающими живыми змѣвидными движеніями, которыя Жирардъ сравниваетъ съ движеніями нивы при легкомъ вѣтрѣ. Жирардъ говоритъ, что въ зрѣломъ состоянш у трутня большинство изъ сперматозоидовъ (живчики) переходитъ въ сѣменные пузырьки, и сѣменники бывають сжаты. Оболочка сѣменниковъ покрыта множествомъ трахейныхъ трубочекъ.

Сперматозоиды по своей конструкции клѣтчатые и отличаются отъ яицъ матки замѣтнымъ образомъ. Въ то время какъ въ яичкахъ находится клѣтчатое вещество и ядрышки, въ сперматозоидахъ клѣтчатаго вещества находится наименьшее количество.

Геддесъ (Geddes) говоритъ, что сперматозоиды вполне определеннаго типа и имѣютъ „головку“, состоящую изъ ядрышка, и длин-

ный сокращающийся хвостикъ, который ствуетъ подобно винту парохода въ водѣ и двигаетъ присоединенную къ нему головку по сѣменной жидкости или по канальцамъ. По формѣ эти сперматозоиды напоминаютъ растете рогозъ или палочникъ, называемое вообще тростникомъ. Относящіе протоки представляютъ изъ себя узкую трубку, которая, сдѣлавъ нѣсколько оборотовъ, присоединяютъ сѣменные пузырьки къ слизистымъ железамъ, общаясь съ ними своими узкими концами. Сѣменные пузырьки, при входе въ слизистыя железы, соединены съ общимъ выводнымъ протокомъ (с), снабженнымъ хорошо развитыми мускулами, дѣйствующими для выталкиванія впередъ сперматозоидовъ. Круглое мясистое, бѣлое тѣло & называется бобомъ или чечевицей*); оно соединено изъ двухъ чашекъ въ видѣ полумѣсяца и двухъ треугольныхъ чашекъ, „которыя составляютъ основаніе, говоритъ Жирандъ, половыхъ органовъ всѣхъ перепончато-крылыхъ“. Бобовидный пузырь (или бобъ, по автору) и остальные части половыхъ органовъ окружены перепончатой оболочкой. Ниже бобовиднаго пузыря на оболочке находится пять или шесть коричневыхъ краешковъ, которые представляютъ изъ себя согнутые бугорки, покрытые жесткими волосиками,

*) Бобовиднымъ пузырькомъ.

которые препятствуют органу трутня выйти из влагалища матки и способствуют его отрыванию послѣ совокупленія.

Сперматозоиды проходятъ и наполняютъ бобовидный пузырекъ, и тогда содержимое этого пузырька называется сперматофоромъ.

Ниже бугорковъ расположены два перепончатыхъ мѣшка (e), имѣющихъ форму рога, которые болѣе или менѣе бывають наполнены воздухомъ. Эти мѣшки отверстиями сообщаются съ наружной стороны и называются воздушными мѣшками или pneumophysis (vessies aëriferes по Дюфуру). Въ спокойномъ состоянїи они согнуты и сдавлены, но когда они хорошо развиты и наполнены воздухомъ, то становятся тугими и твердыми, принимая форму изогнутаго рога. Если эти мѣшечки высушить, то ихъ оболочка сохраняетъ свою форму и дѣлается похожей на бумагу.

Сперматофоръ имѣетъ грушевидную форму и придаетъ верхней части органа трутня видъ луковицы. Выталкиваніе сперматофора сопряжено съ весьма интересными физическими особенностями остальныхъ частей органа трутня, которые при этомъ выворачиваются. Органъ трутня лежитъ въ брюшкѣ весьма не плотно и только по краямъ полового отверстия прикрѣпленъ къ тѣлу.

Жирандъ говоритъ, что выворачиваніе половыхъ органовъ трутня отчасти сходно съ выворачиваніемъ пальца перчатки, который,

если его вывернуть наизнанку и начать надувать, мало по малу снова выворачивается. При **разсмотрѣннн** конца брюшка трутня, мы найдемъ, что оно кончается весьма тупо и загнуто книзу, такъ что половое отверстие обращено внизъ. При **осторожномъ сдавливани** наружной части брюшка, мы увидимъ, что изъ полового отверстия сперва **выидеть** свроатое округленное тѣло (masque по Реомюру), покрытое густо сидящими бугорками. **Затѣмъ** выходятъ воздушные **мѣшки** (pneumphises), которые развертываются и наполняются воздухомъ. Средняя часть органа находится впереди **основаній** этихъ мѣшковъ (на **рисунокъ** съ **лѣвой** стороны), когда органъ выворочень. Точно такое же **выворачиваніе** происходитъ во время совокупленія и согнутые бугорки препятствуютъ обратному выходу органа трутня изъ влагалища матки. Жирардъ говорить, что силу, которая производитъ это **выворачиваніе** при **сдавливани** брюшка, трутень производитъ, когда **напираетъ** на половой **аппаратъ**, произвольно сокращая брюшные мускулы.

Различныя части выворачиваемаго органа выходятъ наружу одинъ за другимъ до луковицы, и **затѣмъ** сперматофоръ опрастывается. При этомъ брюшко должно быть переполнено и расширено, чтобы половой органъ могъ легче быть выворочень. Когда трутень **вылетаетъ**, трахеи и воздушные **мѣшки** у него сильно на-

полняются воздухомъ, что въ значительной степени способствуетъ давленш на ствѣнки брюшка и ихъ расширенію. Поэтому совокупленіе можетъ происходить только на воздухѣ, такъ какъ въворачиваніе органа трутня не можетъ произойти на землѣ: въ это время воздушные мѣшки бываютъ недостаточно наполнены воздухомъ. Этимъ объясняется, по чему Губеръ никогда не видѣлъ совокупленія неоплодотворенной матки съ трутнемъ, сажая ихъ въ ящикъ. Въ спокойномъ состоянш трахеи не бываютъ переполнены, и давленіе недостаточно для полного выворачиванія органа, которое необходимо для выталкиванія сперматофора и введенія его во влагалище и сѣмепріемникъ матки.

Послѣ выталкиванія сперматофора трутень умираетъ, и матка возвращается въ улей. Часть оторваннаго органа трутня, обыкновенно, торчитъ изъ влагалища матки въ видѣ тонкихъ бѣлыхъ нитей, что служитъ признакомъ ея удачнаго оплодотворенія. Какъ мы уже описали, настояще самцы не только тѣ изъ трутней, которые выведены въ трутневыхъ ячейкахъ и произошли отъ матокъ оплодотворенныхъ, но все трутни безъ различія. Трутни, которые родились отъ неоплодотворенной матки, или трутни отъ трутневой матки такъ-же развиты и способны оплодотворять, какъ и другіе. То же самое можно сказать и о трутняхъ, выве-

денныхъ случайно въ маточникахъ, или малорослыхъ трутняхъ, выведенныхъ намѣренно въ пчелиныхъ ячейкахъ, или о трутняхъ, рожденныхъ отъ пчелы трутовки. Лейкартъ приводитъ случай, когда онъ нашель, что черная матка, оплодотворенная трутнемъ, происшедшимъ отъ пчелы-работницы итальянской породы, несла яйца, изъ которыхъ выходили пчелы-работницы смѣшанной породы (*apis mellifica* и *apis ligustica*). Поэтому трутни, происшедше отъ пчелы трутовки, имвють такой же сперматофоръ, какъ и всѣ другіе.

Послѣ того, что мы сказали, становится яснымъ, что для оплодотворенія матки нуженъ только одинъ трутень, и неволью возникаетъ вопросъ, почему пчелы выводятъ такъ много трутней?

Всѣмъ извѣстно, что трутни выводятся весной, въ началѣ роевой поры и въ концѣ лѣта, когда взятокъ начинаетъ уменьшаться и потребность въ трутняхъ исчезаетъ, такъ какъ оплодотвореніе матокъ уже окончилось; они выгоняются изъ ульевъ и, какъ показалъ Шонфельдъ, пчелы работницы заставляютъ ихъ умирать съ голоду, лишая ихъ пищевой кашицы, которой ихъ кормили раньше. Нѣкоторыя породы пчелъ выгоняютъ своихъ трутней раньше, а другія позже. Покойный о. Рейноръ (Rev. Raynor) приводиль разсужденія по этому поводу въ журналъ

Гевилэнда (Haviland) въ 1882. — Онъ замѣтилъ, что пчелы кипрской породы уничтожаютъ трутней ранѣе, чѣмъ пчелы всѣхъ другихъ породъ, которыя онъ знаетъ. Какъ только онъ рѣшаетъ, что трутни должны быть выгнаны, онѣ ведутъ эту работу съ такой энергіей, что черезъ четыре - шесть часовъ все трутневое население улья бываетъ изгнано, и летокъ охраняется такъ тщательно, что трутни не дѣлаютъ и попытокъ къ вторженію въ улей. Тогда какъ черныя пчелы часто растягиваютъ эту операцію на нѣсколько дней, вызывая этимъ большое волненіе въ ульѣ.

Предполагалось, что трутни нужны для поддержанія температуры въ ульѣ. Мы не сомнѣваемся, что трутни до известной степени способствуютъ возвышенію температуры и тѣмъ даютъ возможность пчеламъ-работницамъ вылетать больше, но, принимая во вниманіе, что трутни выводятся лѣтомъ, когда пчелы съ трудомъ поддерживаютъ нужную имъ температуру и что они требуютъ большаго количества пищи, что стоитъ дорого для семьи, то, если бы они и способствовали поддержанію температуры, эта же самая цѣль была бы достигнута выводомъ большаго количества пчелъ-работницъ. Это и служитъ причиной, по которой пчеловоды препятствуютъ выводу трутневой червы. Матка — душа всей семьи, и, когда пчелы роятся, она оставляетъ улей вмѣстѣ съ

ними. Молодые матки, прежде чѣмъ станутъ способными класть яйца, изъ которыхъ выводятся пчелы-работницы, нуждаются въ оплодотворенш, которое, какъ мы уже видѣли, можетъ произойдти только на воздухѣ. Очевидно, что если трутней будетъ только незначительное количество, то шансовъ для удачной встрѣчи и оплодотворенія матки при ея вылетѣ будетъ меньше, чѣмъ тогда, когда трутней выведено большее количество. Матка подвергается массѣ случайностей при ея вылетѣ изъ улья для оплодотворенія, которыя возрастаютъ, если ей приходится дѣлать большее количество вылетовъ, и возвращается въ улей безъ оплодотворенія. Въ подтвержденіе этого приведемъ наши слова.

„На сколько идутъ его (Кована) наблюденія, оплодотвореніе происходитъ на открытомъ воздухѣ, и онъ думаетъ, что для матокъ лучше, если оно происходитъ именно тамъ, потому что, когда молодая матка вылетаетъ для оплодотворенія, осмотрѣвъ мѣсто и окружающіе улей предметы, она летитъ отъ улья съ необыкновенной быстротой, и съ ней совокупляется сильнѣйшій изъ трутней. Такимъ образомъ выборъ падаетъ на наиболѣе пригоднаго трутня. Тогда какъ, если бы оплодотвореніе происходило только въ ульѣ, она не имѣла бы такого выбора“. Кромѣ того, какъ мы уже видѣли, чтобы вытолкнуть сперматофоръ для ошюдотворешя матки,

нужна извѣстная сила, и поэтому очевидно, что только сильнѣйшіе трутни способны для этого. Слабый трутень, вслѣдствіе слабости, происходящей отъ малаго роста или недостатка питанія въ состоянш личинки, не можетъ, очевидно, имѣть достаточнаго количества сперматозоидовъ. Сильные трутни болѣе развиты и поэтому болѣе пригодны для оплодотворенія. Мы думаемъ, что все вышеприведенное можетъ служить, достаточнымъ объясненіемъ, почему эти бесполезныя отчасти созданія терпятъ въ пчелиной семьѣ и изгоняются только тогда, когда въ нихъ пройдетъ всякая надобность.

ГЛАВА XX.

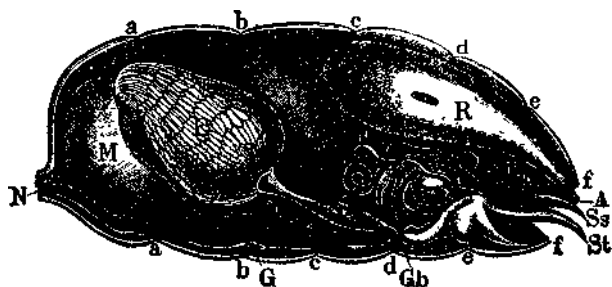
Органы матки.

Яичники. — Яйцевыя трубочки. — Развитие яичекъ. — Количество яичекъ и ихъ зародышей. — Яйцеводъ. — Bursa Copulatrix. — Сѣмепріемникъ и его назначеніе. — Клапанообразныя контролирующие мускулы. — Добавочныя железы. — Большое количество сперматозоидовъ. — Уменьшеніе плодовитости матокъ. — Микроскопическое изслѣдованіе. — Клапанообразный суставъ. — Брачный вылетъ. — Какъ скоро происходитъ оплодотвореніе. — Результатъ замедляется. — Невниманіе пчелъ - работницъ къ неоплодотворенной маткѣ. — Трутневыя матки.

Яичники матки могутъ легко быть найдены и узнаны по ихъ виду. Ихъ положеніе, какъ показалъ Лейкартъ, видно изъ фиг. 54, которая

изображаетъ продольный разрѣзъ брюшка матки.

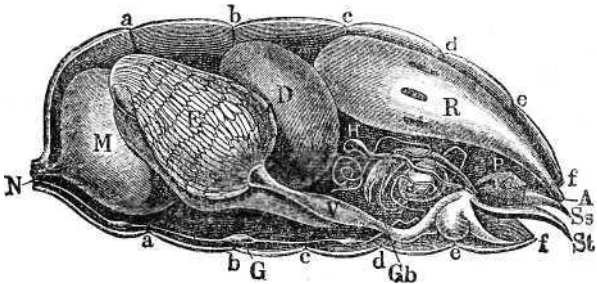
Органы матки соответствуютъ органамъ трутня. Въ томъ самомъ положеніи, въ которомъ мы находимъ сѣменники въ брюшкѣ трутня, мы найдемъ у матки два грушевидныхъ органа, называемыхъ яичниками (фиг. 55, А, а а). Яичники находятся подъ вторымъ и третьимъ



Фиг. 54. Разрѣзъ брюшка матки.

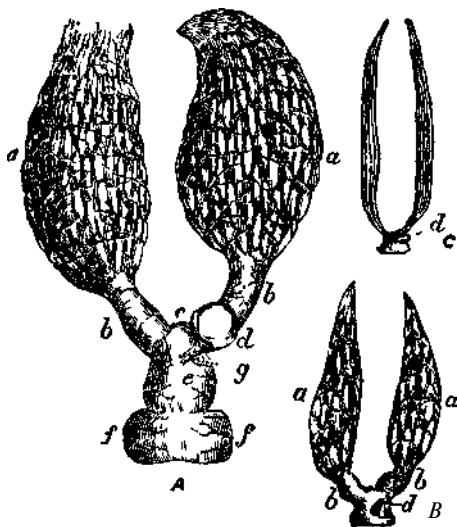
брюшными кольцами, по обѣимъ сторонамъ медоваго и хилуснаго (пищеварительнаго) желудка. Подобно сѣменникамъ трутня, они представляютъ изъ себя трубчатая железы и съ каждой стороны въ нихъ заключается отъ 180 до 200 трубочекъ или *folicles*, пересѣченныхъ тонкими трахейными каналами, которые соединяютъ яичныя трубочки (*folicles*) въ пучки.

Развитіе яичекъ происходитъ въ яичныхъ трубочкахъ. Яичко представляетъ общій видъ



Фиг. 54. Разрѣзъ брюшка матки.

клеточки съ клеточной матеріей, состоящей изъ протоплазмы и ядрышка или зародышнаго пузырька. Первая зародышная клеточка появляется въ верхнемъ слѣвомъ концѣ яичной трубочки (фиг. 56) и, по мѣрѣ того какъ она

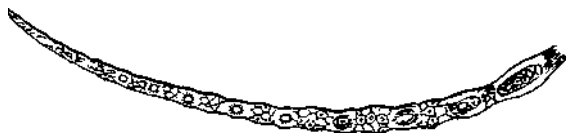


Фиг. 66. Яичники: матки, трутовки и пчелы-работницы.

развивается (процессъ развитая слишкомъ сложенъ, чтобы намъ входить въ его разсмотрѣніе), проходитъ книзу, постепенно увеличиваясь и принимая болѣе темный цвѣтъ; затѣмъ появляется желтокъ (vitellus) и, когда оно до-

стигаетъ конца яйцевой трубки, то окружается наружной оболочкой или яичной скорлупой (chorion) (см. фиг. 57, D. E).

На фиг. 56 изображена одна изъ яичныхъ трубочекъ съ постепеннымъ развитемъ яичка. Мы видимъ, что, соотвѣтственно развитію яичка, происходятъ вздутости, которыя постепенно увеличиваются въ объемѣ, по того какъ яичко становится больше и плотнѣе.



Фиг. 66. Трубочка яичника.

Клѣточки между яичками также увеличиваются и производятъ подобныя утолщенія, такъ что у кладущей яйца матки они становятся отчасти похожими на жемчужное ожерелье.

Лейкартъ говоритъ, что яичные зародыши появляются у матки позднѣе, чѣмъ сперматозоиды (сѣменные нити, живчики) у трутня. Онъ не находилъ ихъ у насѣкомаго, не достигшаго еще состоянія куколки, яичныя трубочки которой были наполнены прозрачными шариками, по внѣшнему виду подобными тѣмъ, которые предшествуютъ сѣменнымъ ни-

тямъ въ сѣменникахъ трутня. Во время червленія каждая яйцевая трубочка содержитъ болѣе дюжины бѣлыхъ яичекъ, стоящихъ концемъ къ концу подобно бусинамъ въ ожерельи. Яички эти находятся въ различныхъ стадіяхъ развитія, и одно или болѣе изъ нихъ у нижняго конца трубки бываетъ совершенно зрѣлымъ. Такимъ образомъ, количество яичекъ и яичныхъ зародышей доходить до 4—5 тысячъ.

Зимою количество зародышей уменьшается на половину и въ яичныхъ трубочкахъ едва можно найти нѣсколько развитыхъ яичекъ, вслѣдствіе чего яичники бываютъ уменьшены въ объемѣ. У неошюдотворявшейся матки, прежде чѣмъ яички начинаютъ развиваться, трубочки содержатъ только клѣточки и вздуостей въ нихъ не бываетъ.

Яйцевыя трубочки имѣютъ отдѣльныя отверстия, которыя соединяются у начала яйцеводовъ (фиг. 55; b, b), образуя ниже яичниковъ двѣ трубкообразныя полости, имѣющія болѣе толстыя стѣнки, чѣмъ у трубочекъ яичниковъ. Яйцеводы снабжены продольными и поперечными мускульными жилками, которыя придаютъ имъ большую эластичность. Двѣ трубки яйцеводовъ соединяются въ одинъ общій яйцеводъ, у, с, который, расширяясь, образуетъ влагалище (e), снабженное твердыми мускульными стѣнками. Влагалище съ каждой стороны имѣетъ мѣшкообразныя утолщенія (bursa сори-

latrix, f f), служащая, по всей вѣроятности, для восприниманія рогообразныхъ воздушныхъ мѣшковъ (pneumphises) органа трутня*). Отверстіе влагалища имѣетъ видъ длинной щели въ край послѣдней спинной пластинки. Между этой щелью и послѣдней брюшной пластинкой расположено жало и ядовитыя железы, которыя находятся между влагалищемъ и хилуснымъ (пищеварительнымъ) желудкомъ. Маленькій круглый мѣшочекъ, соединенный трубочкой съ яйцеводомъ (около его соединенія въ одну трубку у e), называется сѣмепріемникомъ (resertaculum seminis) (см. фиг. 55, d).

Его назначеніе первый открылъ Одуэнъ, и хотя онъ также былъ описанъ Губеромъ, но болѣе подробно изслѣдовалъ и описалъ сѣмепріемникъ Зибольдъ, который и указалъ дѣйствительное его назначеніе. Онъ получаетъ и содержитъ въ себѣ миллионы сперматозоидовъ (сѣменныхъ нитей или живчиковъ), извлекаемыхъ изъ трутня приоплодотворенш и можетъ быть виденъ простымъ глазомъ, такъ какъ величиной равенъ приблизительно зернышку проса. Съ наружной стороны сѣмепріемникъ облегаютъ трахеи, которыя расположены такъ густо, что придаютъ ему серебристый отблескъ. Лейкартъ говоритъ, что эти трахеи лежатъ

*) Эти мѣшки у трутней, обыкновенно, называютъ просто рожками.

только на поверхности и могутъ быть легко сдвинуты, и тогда перепонка сѣмепріемника обнажается. Трубочка, соединяющая сѣмепріемникъ (d) съ влагалищемъ (e), снабжена мускулами, посредствомъ которыхъ она можетъ закрываться и открываться и этимъ допускать или препятствовать проходу сперматозоидовъ (сѣменныхъ нитей).

Эти сильные и сложные мускулы открыты Лейкартомъ въ 1858 г. и, какъ мы видимъ также у Зибольда, расположены весьма близко къ соединенію сѣмепріемника съ трубкой, соединяющей его съ яйцеводомъ. Эти мускулы окружаютъ его, какъ тонкое кольцо, образующее утолщеніе, такъ что, когда они приходятъ въ дѣйствіе, то каналъ этой трубочки можетъ быть открытъ или закрытъ, и такимъ образомъ сперматозоиды или проходятъ черезъ него, или отталкиваются назадъ въ сѣмепріемникъ (Лейкартъ). На наружной сторонѣ сѣмепріемника мы находимъ двѣ железки, которыя идутъ по сѣмепріемнику внизъ и сходятся другъ съ другомъ, образуя соединеніе около каналъчика, выходящаго изъ сѣмепріемника, въ который входятъ трубки изъ этихъ железъ.

Эти железы носятъ названіе добавочныхъ железъ и кѣточки ихъ выдѣляютъ особую жидкость, которая смѣшивается съ сперматозоидами и сохраняетъ ихъ жизненность неизмѣняемой въ течете долгаго времени. При

концы отверстій этихъ трубочекъ въ трубочкѣ, идущей изъ сѣмепріемника въ яйцеводъ, расположены клапанообразные мускулы. Зибольдъ и Лейкартъ нашли, что у неоплодотворенной матки сѣмепріемникъ не содержитъ сперматозоидовъ и наполненъ только прозрачной жидкостью, которая выдѣляется добавочными железами и эпителиальными (зародышными Heimzellen) клѣтками сѣмепріемника. У оплодотворенной матки, напротивъ, содержимое сѣмепріемника opakоваго молочно-бѣлаго цвѣта и переполнено невѣроятнымъ количествомъ подвижныхъ ниточекъ (сперматозоидовъ), совершенно сходныхъ съ тѣми, которыя находятся у трутней и которыя были описаны на стр. 164. По мѣрѣ того какъ матка становится старше, количество сперматозоидовъ уменьшается и сѣмепріемникъ становится только отчасти наполненнымъ ими. Лейкартъ говоритъ, что сѣмепріемникъ можетъ содержать въ себѣ до 25,000,000 сперматозоидовъ, и его содержимое длится у матки въ теченіи всей ея жизни, такъ какъ она можетъ экономно расходовать содержимое сѣмепріемника и употреблять сперматозоидовъ не больше, чѣмъ это нужно для оплодотворенія яичекъ. Матка можетъ класть яйца въ течете четырехъ-пяти лѣтъ, но ея плодовитость уменьшается въ зависимости отъ числа снесенныхъ ею яицъ. Мы находили матокъ въ концѣ третьяго года, имѣющихъ такъ мало спер-

матозоидовъ, что совсѣмъ не могли оплодотворить яичекъ и вслѣдствіе этого несли только трутневые яички. Мы говорили много лѣтъ тому назадъ, что, при нашей системѣ понужденія матокъ къ усиленной кладкѣ яицъ, послѣ двухъ лѣтъ плодовитость матки уменьшается и онѣ становятся больше невыгодными для пчеловода, почему мы всегда и защищали искусственный выводъ матокъ для замѣны старыхъ молодыми. Нашъ выводъ показываетъ, что количество сперматозоидовъ, указанное Лейкартомъ преувеличено, или что они истощаются въ большемъ количествѣ во время кладки яицъ. Мы теперь хотимъ объяснить какимъ образомъ сперматозоиды входятъ въ сѣменникъ. Когда органъ трутня выворачивается, рожки входятъ въ мѣшкообразныя расширения во влагалищѣ (*bursa copulatrix*) (см. фиг. 55, f, f), которыя они заполняютъ, остальные же части органа проходятъ далѣе и сперматофоръ проталкивается къ вершинѣ яйцевода (с).

Давленіе, производимое мускульной оболочкой влагалища, препятствуетъ содержимому сперматофора выйти изъ влагалища наружу, и сперматозоиды направляются въ яйцеводы (b, b). Лейкартъ имѣлъ возможность подтвердить вышесказанное посредствомъ микроскопическаго изслѣдованія трехъ матокъ, взятыхъ тотчасъ послѣ оплодотворенія. У всѣхъ такихъ матокъ яйцеводы (b, B, фиг. 66) были замѣтно вздуты

и содержали большое количество **сперматозоидовъ**, тогда какъ въ **сѣмепріемникѣ** ихъ не было вовсе или заключалось незначительное количество. **Затѣмъ**, при сокращеніи мускуловъ, сперматозоиды направляются въ **сѣмепріемникъ**.

Лейкартъ также нашель въ **стѣнкахъ** влагалища, напротивъ отверстия канала **сѣмепріемника**, клапанообразный суставъ, который закрываетъ **нижній** конецъ общаго яйцевода. Мускульныя **стѣнки** этого сустава усиливаютъ давленіе, которое помогаетъ **втлѣкиванію** сперматозоидовъ въ **сѣмепріемникъ**.

Для того, чтобы матка была способна класть яйца, изъ которыхъ выводятся самки, она должна **вылетѣть** изъ улья для **оплодотворенія**, которое, какъ мы уже **видѣли**, происходитъ только на открытомъ воздухѣ. **Янша (Janscha)** былъ первый, кто **замѣтилъ**, что матка, когда оставляетъ улей, поползавъ сначала по улью, держась головой къ **отверстію** летка, пускается **летѣть** въ горизонтальномъ направленш, мало по малу удаляясь отъ улья. **Затѣмъ**, спустя **нѣскольکو** минутъ, она возвращается въ улей. Часто ея второй вылетъ происходитъ черезъ **нѣскольکو** минутъ **послѣ** перваго и, до **тѣхъ** поръ, пока она не ознакомится съ **мѣстностью** вокругъ улья, она не производитъ брачнаго вылета.

Муфетъ (Mufet) въ 1834 г. первый **сдѣлалъ**

предположение, что оплодотворение происходит на открытомъ воздухѣ, которое впоследствии было подтверждено Губеромъ и другими.

Матка обыкновенно вылетаетъ изъ улья между третьимъ и пятымъ днемъ послѣ выхода изъ ячейки. Берлепшъ говоритъ, что ему никогда не приходилось наблюдать матки, оплодотворившейся раньше третьяго дня послѣ выхода изъ ячейки, хотя оплодотворение можетъ произойти и значительно позже пятаго дня, въ особенности если вылетъ задержать холодная погода. Если оно опоздаетъ на двадцать одинъ день, то матка кладетъ, какъ наблюдалъ Губеръ, яйца, изъ которыхъ выходятъ только трутни.

Берлепшъ и Джерзонъ нашли, что бывають исключительные случаи, когда матка оплодотворяется на тридцатый день, и былъ одинъ случай, когда она оплодотворилась черезъ срокъ семь дней. Обыкновенно вылетъ происходитъ между 12 и 4 часами дня, рѣдко позже и еще рѣже раньше. До вылета пчелы мало обращаютъ вниманія на молодую матку; обращаются съ ней, какъ съ обыкновенной пчелой-работницей и не предлагаютъ ей пищи. Трутни тоже бывають спокойны. Время ея отсутствія продолжается отъ 10 до 15 минутъ, иногда она возвращается черезъ минуту, а бывають случаи, когда она не возвращается въ течете 45 минутъ. Когда она возвратится въ улей послѣ оплодотворенія, она никогда больше не

выходить изъ улья, за исключеніемъ вылета съ роємъ. Съ этого времени она становится способной класть яйца, изъ которыхъ могутъ выйти самцы и самки, что было уже установлено Губеромъ и другими. Послѣ оплодотворенія она начинаетъ класть яйца, обыкновенно спустя 48 часовъ.

Въ случаѣ если она въ течете долгаго времени не совокупится съ трутнемъ, она становится способной класть только трутневья яйца по причинамъ, которыя будутъ объяснены въ слѣдующей главѣ.

Если маткѣ удалось спариться съ трутнемъ, то при возвращенш ея въ улей, можно видѣть ясный признакъ ея оплодотворенія вслѣдствіе того, что часть органа трутня бываетъ видна торчащей изъ ея влагалища. Это было впервые замѣчено Яншей и затѣмъ Губеромъ и другими, которые и признали эти торчащія части за мужской органъ. Ихъ наблюденія были подтверждены также Зибольдомъ (*Bienenzeitung* 1854 г.), которому Верлепшъ посылалъ образцы и который производилъ тщательное микроскопическое ихъ изслѣдованіе.

ГЛАВА XXI.

Партеногенезисъ.

Открытие Джерзона. — Выводъ изъ его теоріи.—Испытаніе теорш введешемъ итальянскихъ матокъ. — Трутни скрещенныхъ матокъ. — Яички чистой породы. — Строеніе яичекъ.—Микропиле. — Сперматозоиды находятся въ яичкахъ. — Яички, изъ которыхъ выводятся трутни, ихъ не содержать. — Способность оплодотворешя яичекъ.—Трутни не чистой породы. — Продолжительная жизнеспособность сперматозоидовъ. — Вліяніе холода на матокъ.—Параличъ дѣлаеть матку способной класть только трутневья яички.—Аррентокія (Arrenotokia).—Соотношеніе органовъ трутня и матки. — Хорошіе трутни необходимы. — Яичники пчелы-работницы и трутовки.—Какимъ образомъ пчелы замѣняютъ умершихъ матокъ.

Воспроизведете (порождете) безъ оплодотворетя называется дѣвственнымъ рожденіемъ или партеногенезисомъ и, хотя оно было извѣстно у другихъ насѣкомыхъ уже въ половинѣ восемнадцатаго столѣтія, будучи наблюдаемо Альбрехтомъ въ 1701 году, но не было извѣстно у пчелъ до тѣхъ поръ, пока Джерзонъ, который первый предположилъ о его существованіи въ 1835 г., не огласилъ своей мысли объ этой теорш въ 1842—44, когда она появилась въ маленькой мѣстной газетѣ. Въ 1845 г. онъ опубликовалъ свое открытіе въ *Bienenzeitung*, и это обратило вниманіе другихъ ученыхъ на ЭТОТЪ предмета. Джерзонъ

былъ способенъ доказать свою теорію, какъ дѣйствительный фактъ.

Зибольдъ, который зналъ важность этого открытая, говорить объ Джерзонѣ „какъ объ одномъ изъ наиболѣе опытныхъ и заслуживающихъ довѣрія пчеловодовъ между живущими пчеловодами“, а профессоръ Кукъ говорить: „какъ изслѣдователь практическаго и научнаго пчеловодства, онъ (Джерзонъ) долженъ быть поставленъ на ряду съ великимъ Губеромъ“. Зибольдъ также говорить объ его теоріи: „этимъ всѣ неясности, которыя до сихъ поръ мы тщетно старались разгадать, являются вполне разрѣшенными“.

Въ 1849 г. Джерзонъ высказываетъ свой взглядъ о рождети у пчелъ въ слѣдующихъ словахъ:

„Слѣдовательно и это должно хорошо быть запомнено, при совокупленіи матокъ яичники не оплодотворяются, но пузырькъ *) или яйцеводы наполняются мужскимъ сѣменемъ. Этимъ объясняется многое, и даже все изъ того, что было до сихъ поръ загадочнымъ, въ особенности то, какимъ образомъ матки могутъ класть оплодотворенныя яички ранней весной, когда въ ульяхъ нѣтъ самцевъ. Запасъ сѣмянъ, полученный маткой во время совокупленія, бываетъ достаточнымъ на всю ея жизнь. Совокупленіе

*) Сѣмепріемникъ.

происходить одинъ разъ на всегда. Послѣ совокупленія матки никогда не вылетаютъ за исключеніемъ выхода съ роемъ. Когда матка начнетъ класть яйца, то ей можно безъ всякаго опасенія обрѣзать крылья, и она будетъ по прежнему плодовита до своей смерти. Но во время своей молодости, каждая матка должна вылетѣть, хотя одинъ разъ, такъ какъ оплодотвореніе происходитъ, только на воздухѣ, и поэтому матка, имѣющая отъ рожденія поврежденныя крылья, не можетъ слѣдовательно быть вполне плодной: я говорю, вполне плодной т. е. способной производить оба пола. Для кладки трутневыхъ яицъ, по моимъ изслѣдованіямъ, совершенно ненужно оплодотвореніе. Это въ особенности и представляетъ новость въ моей теоріи, которую я сперва рискнулъ выдвинуть только, какъ гипотезу, но которая съ тѣхъ поръ вполне подтвердилась⁴. Также въ 1855 (въ *Bienenzeitung*), онъ говоритъ: „всѣ яйца, которыя созрѣваютъ въ двухъ яичникахъ матки, одного и того же рода и изъ нихъ, когда они положены безъ соприкосновенія (оплодотворенія) съ мужскимъ сѣменемъ, развиваются пчелиные самцы, и напротивъ, если они будутъ оплодотворены мужскимъ сѣменемъ, то производятъ пчелиныхъ самокъ“.

Эта теорія подвергалась самому тщательному изслѣдованію Берлепша, Зибольда и Лей-

карта и была ими вполне подтверждена. Введе те итальянскихъ пчель Джервономъ въ 1853 году разсѣяло все остающіяся сомнѣнія, которыя могли существовать и показало, что, если чистая итальянская матка оплодотворена чернымъ трутнемъ, ея трутни, за малыми исключеніями, о которыхъ будетъ сказано ниже, бываютъ чисто итальянскими, тогда какъ самки, рожденныя отъ этой матки, происходятъ смѣшанныя и обладаютъ качествами и характерностью двухъ расъ.

Точно также, если черная матка совокупиться съ итальянскимъ трутнемъ, происшедшя отъ нее самки, какъ матки, такъ и пчелы бываютъ смѣшанныя, но трутни остаются чисто черными. Изъ этого видно, что трутни не имѣютъ отца, но происходятъ отъ одной матери. Оставалось только подвергнуть этотъ фактъ анатомическому изслѣдованію, что и сдѣлали Зибольдъ и Лейкартъ. Если начать изслѣдовать яичко, то будетъ видно, что его оболочка или скорлупка (chorion) покрыта тончайшей шестиугольной сѣткою (фиг. 57, D, E), все концы которой расходятся въ видъ радіусовъ, и въ центрѣ ихъ соединеній находится маленькая дырочка—микропиле (micropyle) (см. фиг. 57, D), черезъ которое входятъ въ яичко сперматозоиды, когда оно проходитъ мимо сѣмепріемника.

Зибольдъ, который изслѣдовалъ яички пчелы-работницы, посредствомъ разрѣзыванія ихъ

тотчасъ послѣ того, какъ они были положены маткою, нашель въ нихъ сперматозоиды. Онъ говорить: „въ тридцати яичкахъ я нашель присутствіе сѣменныхъ нитей, которыя движеніями обнаруживали свое присутствіе въ яичкахъ“. Въ нѣкоторыхъ изъ нихъ онъ нашель до трехъ нитей и въ двадцати четырехъ по одной. Онъ изслѣдовалъ также самымъ тщательнымъ образомъ яички, положенныя въ трутневья ячейки, перерѣзывая ихъ такимъ же образомъ и говорить, что они „не содержали ни одной сѣмянной нити ни въ одномъ яичкѣ, ни внутри, ни снаружи“.

Возможно, что Зибольдъ могъ находить болѣе одного сперматозоида (сѣменной нити) въ нѣкоторыхъ яичкахъ и до недавнихъ поръ полагалась, что болѣе чѣмъ одинъ сперматозоидъ можетъ войти въ яичко, но Геддесъ и Томсонъ полагають, что такія изслѣдованія каковы изслѣдованія Хатвига (Hatwig) и Фоля (Fol) показали, что, когда одинъ сперматозоидъ проводитъ въ яичко, онъ загоразиваетъ проходъ другимъ сперматозоидамъ. Микропиле можетъ быть загорожено, или окружающая яичко оболочка можетъ быть измѣнена, или другимъ образомъ, яичко можетъ измѣниться, что Витманъ (Whitman) называетъ саморегулирующей восприимчивостью, такъ что не можетъ быть болѣе проницаемымъ. Мы пришли къ заключенію, что яичко, обыкновенно, способно при-

нять только одну свѣянную нить и что въ большинствѣ олучаевъ входъ для другихъ сперматозоидовъ невозможенъ.

Оставалось разрѣшить тайну, почему и какъ сперматозоиды находятъ дорогу къ микропиле. Геддесъ и Томсонъ полагаютъ, что теорія Рольфа (Rolph) можетъ быть принята, какъ болѣе вѣроятная, а именно, что меньше питаемый и поэтому болѣе жадный и болѣе подвижный организмъ (онъ говоритъ о клѣточкахъ), мы называемъ мужскимъ; болѣе питаемый и, обыкновенно, болѣе покойный — женскимъ. Далѣе, онъ говоритъ, что маленькая мужская ячейка для соединенія отыскиваетъ большую хорошо питаемую женскую.

Хотя партеногенезисъ у медоносной пчелы представляетъ изъ себя законъ, иногда однако наблюдалось, что трутни являются не совершенно чистыми и бываютъ отчасти смѣшаннаго характера (гибриды). Независимо другъ отъ друга I. Ло (Lowe) и Перець (Perez) производили опыты и ихъ взглядъ такой, что трутни иногда имвють слѣды смѣшаннаго рожденія. Перець нашель однако, что большинство трутней выходятъ въ матку и только не болѣе 20% носятъ смѣшанный характеръ. Кемеронъ (Cameron) недавно также обратиль вниманіе на этотъ фактъ, который часто замѣчался и пчеловодами и другими наблюдателями, объявившими даже теорію Джерзона не вѣр-

ной. Существованіе партеногенезиса не подлежит сомнѣнію, но также вѣрно и то, что подобныя наблюденія надъ нечистопородностью трутней были замечаемы и существуютъ. Различныя причины приписывались уклоненіямъ отъ правила, установленнаго Джерзономъ и подтвержденнаго Зибольдомъ. Одно изъ предположеній относительно нечистопородности трутней было таково, что это зависитъ отъ пчелъ кормилицъ, которыя бываютъ другой породы и вліяютъ на чистоту трутней другимъ образомъ. Это приписывалось атавизму, но более вѣроятный взглядъ выражается тѣми, которые предполагаютъ, что трутни являются продуктомъ партеногенезиса, но что самецъ другой породы можетъ быть настолько вліятельнымъ на яичники, что отражается на будущемъ мужскомъ поколѣніи. Позднѣе г. Гримшау (Grimshaw) въ докладѣ „наслѣдственность у пчелъ“, читанномъ въ Обществѣ Британскихъ пчеловодовъ, проводилъ такой взглядъ, что наслѣдственность переходитъ черезъ пищу, даваемую пчелами-кормилицами личинкамъ и что поэтому потомство матки принимаетъ характерныя черты работницъ, точно такъ-же какъ и послѣднія черты матокъ. Если это приложимо къ пчеламъ-работницамъ, то почему это не можетъ быть приложимо къ трутнямъ? Это не могло бы быть вполне невозможно въ случаѣ, если бы трутни принимали свойства пчелъ-

работницъ, и, хотя трутни рождаются партеногенезисомъ, пища, прошедшая черезъ работницъ, можетъ вліять на свойства трутней и отчасти нѣкоторыя изъ свойствъ принимаются трутнями отъ работницъ. Но какіе-бы не были случаи (до настоящаго времени это опредѣленно неизвестно) они представляютъ исключеніе, но не правило.

Берлепшъ говорить, что матка знаетъ когда оплодотворить яйцо, которое она кладетъ въ пчелиную ячейку и когда положить его неоплодотвореннымъ въ трутневую ячейку, но если ее снабдить только трутневыми ячейками она станетъ класть въ нихъ оплодотворенныя яйца. Въ этомъ мы имѣли случаи неоднократно провѣрить и болѣе подробно на пасѣвкѣ доктора Біанкетти въ Орнавассо, что мы описали на стр. 58, *British Bee Journal**) въ 1886 г. Сперматозоиды (сѣменные нити) имѣютъ значительную жизненую силу и сохраняютъ свои функціи въ теченіи долгаго времени, будучи заключенными въ сѣмепріемникъ—выдерживая значительныя отклоненія отъ нормальной температуры, но продолжительное вліяніе холода уничтожаетъ ихъ жизнеспособность.

Др. Джерзонъ нашель, что матка, будучи долгое время застужена, послѣ отогрѣванія и

*) Британскій пчеловодный журналъ, издаваемый и редактируемый Т. В. Кованомъ. Л. П.

возвращенія вновь къ жизни, кладетъ только трутневья яйца, тогда какъ прежде она также клала и пчелиныя. Берлепшъ, обратившись къ опытамъ, говоритъ, что онъ ихъ повторялъ нѣсколько разъ и положилъ однажды трехъ матокъ на 36 часовъ въ омшанникъ. Двѣ изъ нихъ умерли, а третья ожила и положила около тысячи яицъ „но“, говоритъ онъ, „изъ всѣхъ изъ нихъ вышли трутни“.

Иногда сперматозоиды находились въ сѣмеприемникѣ, но матка, не смотря на это, не могла нести оплодотворенныхъ яицъ. Это можетъ быть, какъ полагаетъ Лейкартъ, вслѣдствіе паралича мускуловъ, мѣшающаго имъ дѣйствовать при открываніи и закрываніи канала сѣмеприемника или вслѣдствіе того, что самый каналъ поврежденъ или, вслѣдствіе поврежденія послѣдняго нервнаго узла. Денгофъ достигалъ того-же самаго результата, сдавливая у двухъ матокъ брюшныя сегменты щипчиками. Обѣ матки клали яички, но изъ нихъ выходили только трутни вслѣдствіе поврежденія нервной системы. Лейкартъ производилъ микроскопическое изслѣдованіе одной изъ этихъ матокъ и нашелъ поврежденнымъ каналчикъ сѣмеприемника. Онъ былъ первый, открывшій, что матка можетъ обладать сперматозоидами и быть неспособной оплодотворять свои яички. Этому онъ далъ названіе арренотокія (arrenotokia) (Bienenzeitung 1855, и Bull. Acad. Royal de

Belgique 1857). Мы сами разбирали матокъ въ подобныхъ условияхъ и можемъ вполне подтвердить наблюденія Лейкарта.

Нужно замѣтить, что между органами матки и органами трутня существуетъ большое сходство и, какъ установилъ Лейкартъ, различныя части ихъ органовъ соответствуютъ другъ другу.

Матки часто различаются плодовитостью, которая часто зависитъ отъ несовершенства въ оплодотвореніи. Слабый трутень, какъ мы видѣли на стр. 172, не могъ бы наполнить соотвѣтственно сѣмепріемникъ и отъ этого зависала бы меньшая плодовитость матки. Изъ этого видна важность съ какою слѣдовало бы заботиться о выводѣ хорошихъ трутней точно такъ же какъ и матокъ, а они соотвѣтственно могутъ питаться только въ сильныхъ семьяхъ.

У пчелы-работницы яичники находятся всегда въ недоразвитомъ состояніи и бесплодны. Они были открыты госпожей Журинь (Madoisell Jurine) и подробно описаны Ратцебургомъ (Ratzeburg) въ 1833 г. Они состоятъ изъ немногихъ ните-образныхъ трубочекъ, обыкновенно отъ двухъ до двѣнадцати, которыя не содержатъ яицъ, но заключаютъ только ихъ зародышки. На фиг. 56 O, d изображены недоразвитыя яичники и сѣмепріемникъ пчелы-работницы, у которой нѣтъ по сторонамъ мѣшкообразныхъ расширеній (какія бываютъ у матки,

см. фиг. 55 ff) и влагалище на столько узко, что органу трутня невозможно войти въ него.

Всѣ пчеловоды знаютъ, что иногда пчелы-работницы кладутъ яйца и такая пчелы называются трутовками. Трубки яичниковъ (фиг. 66 В, а а) трутовки, согласно Лейкарту, имѣютъ тоже самое строеніе какъ и у матки и хотя не бываютъ такъ длинны, какъ у послѣдней, но значительно длиннѣе, чѣмъ у обыкновенной пчелы-работницы (Bienenzeitung 1853). Яйцеводы и влагалище у трутовки значительно меньше и у ней имѣется только покровъ изъ прудиточныхъ железъ, а сѣмепріемникъ и bursa copulatrix отсутствуютъ. Очевидно, что яйца, если она ихъ кладетъ, не могутъ быть оплодотворены и изъ нихъ выходятъ только трутни, какъ это всегда и случается. Естественно можетъ возникнуть вопросъ почему трутовки могутъ класть яйца и почему ихъ яичники болѣе развиты, чѣмъ у обыкновенныхъ пчелы-работницъ. Лейкартъ открылъ (Bienenzeitung 1855, стр. 209), что личинка пчелы-работницы на третій день отнимается отъ груди, какъ мы видѣли это на стр. 156, и пища ее претерпѣваетъ измѣненіе, тогда какъ личинка матки во все время своего развитія получаетъ одинаковый кормъ, который называется королевской кашичей (у автора студнемъ). Онъ также нашелъ, что во время перемѣны корма половые органы принимаютъ свою форму и остаются или недо-

развитыми или развиваются, что зависитъ отъ пищи. Если отняте отъ груди не произойдетъ въ установленное время, то продолженіе королевскаго корма (т. е. корма даваемого маточнымъ личинкамъ) разовьетъ яичники и такимъ образомъ происходитъ пчела трутовка, которая не можетъ совокупиться и можетъ слѣдовательно нести только трутневья яйца. Широко приписывается открытіе, что если пчелы теряютъ матку, онѣ могутъ ее вывести изъ личинки пчелы-работницы и чтобы сдѣлать это, должны выбрать личинку не старше трехъ-дневнаго возраста. Затѣмъ онѣ должны расширить ячейку и кормить ее болѣе обильно и специальной пищей, какъ то было описано въ главѣ XVIII, и желаемая цѣль будетъ ими достигнута, т. е. изъ этой личинки выйдетъ матка.

При искусственномъ выводѣ матокъ мы всегда настаивали, чтобы онѣ выводились изъ яицъ, такъ, чтобы онѣ могли имѣть изобильную соотвѣтственную пищу съ самаго начала ихъ развитія, такъ какъ опытъ показалъ намъ, что такія матки болѣе плодовиты и сильны. Объясненіе, которое мы теперь дали, показываетъ, что это должно быть именно такъ. Иногда пчелы выбираютъ червячка для вывода матки старше трехъ-дневнаго возраста, но татя матки никогда не могутъ быть такъ хороши, такъ какъ онѣ были отняты отъ груди и развитіе ихъ яичниковъ было задержано.

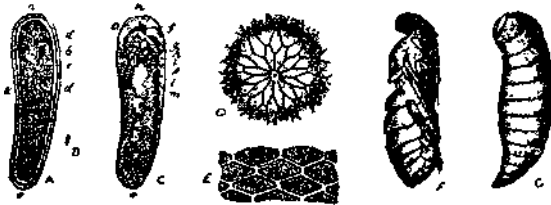
ГЛАВА XXII.

Метаморфоза.

Развитіе зародыша.—Микропиле.—Скорлупа (chorion).—Желтокъ (Vitellus) и оболочка желтка (Blastoderm).—Amnion.—Ectoderm и Mesoderm.—Нервная система.—Трахеи и дыхальца.—Пищевареніе.—Спинной сосудъ.—Безногая личинка.—Линяніе.—Пряденіе кокона.—Превращеніе.—Нервные узлы во время различныхъ стадіи развитія.—Слѣпая кишка у личинки.—Крылья.—Прядильныя железы.—Внѣшній видъ зародыша яичка.—Періоды покоя.

Прежде чѣмъ описывать различныя перемѣны, которыя называются метаморфозой и происходят съ пчелой, начиная съ того времени, когда изъ яичка, положеннаго въ ячейку выйдетъ тоненькій, бѣленькій червячекъ и кончая тѣмъ временемъ, когда изъ ячейки выйдетъ совершенное насѣжкомое, для насъ будетъ весьма полезно ознакомиться съ различными стадіями развитія зародыша во время нахождения его въ яичкѣ съ момента оплодотворенія. Настоящій предметъ былъ изслѣдованъ Тихомировымъ, Ковалевскимъ, Бютчли и въ 1883 и 1884 гг. докторомъ Краси, опубликовавшимъ свои превосходные труды, въ которыхъ онъ съ большою подробностью разбираетъ этотъ предметъ. Трудность подобныхъ работъ можетъ быть вполне оцѣнена, если принять во вниманіе, что каждое яичко разрѣзывалось для на-

блюденій не менѣе, какъ на 80 частей, чтобы узнать свойственное ему строение. Такъ какъ свѣжее яичко весьма прозрачно, то при изслѣдованіи они имѣли возможность всяки разъ сравнивать его съ разрывомъ, взятымъ изъ яичка того-же самаго возраста. Яичко, когда оно положено, представляетъ изъ себя цилиндръ (фиг. 57, А), округленный съ обоихъ концовъ; верхнш конецъ п (который при дальнѣйшемъ развитш содержитъ въ себѣ голову личинки) болѣ



Фиг. 57. Развитие пчелы.

широкій и въ немъ находится микропиле (центрѣ фиг. 57, ТУ). Одна изъ сторонъ яичка (d), будущая спинная поверхность, выпукла, тогда какъ другая е вогнута. Скорлупка яичка (chorion), которая очень тонка, покрыта тонкой шестиугольной сѣткою (фиг. 57, D). Яичко состоитъ изъ желтка (vitellus), въ которомъ зародышъ не бываетъ виденъ (фиг. 57, А, с). Скоро около каждаго конца яичка и у переднихъ его полюсовъ можно примѣтить двѣ кѣлѣчки, затѣмъ четыре

и т. д. Всѣ ОНИ остаются соединенными и составляютъ начало зародышевой оболочки *), называемой blastoderm, изъ которой развивается зародышъ. Клѣточки на спинной поверхности скоро исчезаютъ и оставляютъ желтокъ, который состоитъ изъ масляныхъ шариковъ, непокрытыхъ съ одной стороны. Затѣмъ изъ клѣточекъ образуется то, что называется amnion (покрытый листъ) и брюшная пластинка (такъ называемая зародышевая пластинка). После этого появляются зародышевые слои, во время образованія которыхъ края amnion сходятся надъ зародышемъ въ кучу. Брюшныя (зародышевыя) пластинки становятся утолщенными и слоистыми; внѣшній слой (ectoderm) отдѣляется отъ внутренняго слоя (mesoderm), и мало по малу складывается на спинной поверхности; передняя и задняя части его сближаются и наконецъ сходятся окончательно, вслѣдствіе чего зародышъ становится короче, такъ какъ брюшныя пластинки болѣе и болѣе сгибаются къ спиннымъ. Нервная система развивается значительно позднѣе и появляется около того же времени, какъ и дыхальца. Мозговые узлы образуются изъ двухъ сгущеній эктодермы (ectoderm) и появляются одновременно со щупальцами, но соединяются при дальнѣйшемъ развитіи зародыша. Спинная цѣ-

*) Ростковая оболочка или пузырь.

почка является въ видѣ двухъ продольныхъ вздутій, которыя сначала совершенно раздѣлены; эктодерма (ectoderm) также участвуетъ въ ихъ образованіи. Нервно узловая цѣпочка груди и брюшка состоитъ изъ тридцати узловъ и проходитъ въ голову, гдѣ находятся три ея узла, которые весьма ясно отдѣлены другъ отъ друга. Изъ трахейной системы первыми появляются дыхальца, прежде чѣмъ появятся самыя конечности и послѣ того какъ amnion соединится въ мѣшокъ. Переднія изъ нихъ появляются раньше и собранная эктодерма, которая даетъ начало дыхальцамъ, свертывается внутрь и раздѣляется на передній и задній узлы. Каждое кольцо, которое становится теперь замѣтнымъ, имѣетъ одну пару дыхальцевъ, за исключеніемъ перваго кольца груди и двухъ послѣднихъ колецъ брюшка, которыя ихъ не имѣютъ. Боковые трахейныя стволы соединены другъ съ другомъ. Спиральныя нити (см. стр. 68, фиг. 25) появляются позднѣе. Трахеи бываютъ наполнены жидкостью, и воздухъ входитъ въ нихъ только тогда, когда личинка выйдетъ изъ яйца.

Часть пищеварительнаго канала первоначально слѣва, появляется одновременно съ трахеями, остальная же его часть образуется послѣ. Первая имѣетъ, вслѣдъ за головнымъ утолщеніемъ, отверстіе, а въ послѣдней полости спинной поверхности находятся двѣ пары отверстій, которыя даютъ основаніе мальпигие-

M

вымъ трубкамъ. Прямая кишка (rectum) первоначально представляетъ изъ себя простое углубленіе, которое обращено назадъ и образуетъ каналъ. Непосредственно за тѣмъ мѣстомъ, гдѣ должны образоваться двѣ челюсти (maxillae), появляются двѣ впадинки (Fossae O. h. i фиг. 57), которыя обращены назадъ, это и есть прядильныя железы. Двѣ другія пары органовъ образуются всасываніемъ наружной оболочки (ectoderm) и находятся впереди верхнихъ челюстей фиг. 57, O, g (mandibulae) и на третій день первая пара исчезаетъ. Желтокъ начинаетъ исчезать и становится сконцентрированнымъ вокругъ будущаго желудка, который затѣмъ образуетъ пустоту. Спинной сосудъ образуется вдоль линш, гдѣ сходятся два слоя мессодермы (mesoderm). Позднѣе, но не много раньше того времени, когда личинка выходитъ изъ яичка, трубки начинаютъ расширяться и содержать кровяные шарики. Двѣ значительныя связки клеточекъ, не соединенныя другъ съ другомъ, простираются отъ четвертаго до восьмаго брюшнаго сегмента и даютъ начало половымъ органамъ; въ послѣдующіе періоды они, однако, помогаютъ также развитію мускуловъ. Желудокъ обложенъ ектодермой (ectoderm), бока его округляются и сходятся на брюшной поверхности для образованія трубки. Головныя лопасти спускаются внизъ и къ третьему дню образуютъ нижнюю губу (фиг.

57, O, f). Шупальцы, которыя **вырастають** почти къ третьему дню, появляются одновременно съ ротовыми частями. Изъ этихъ четырехъ парь, первая пара исчезаетъ, а остальные образуютъ верхня челюсти (жвала) (фиг. 57, около g) и другя ротовыя части. Послѣ этого развиваются три пары ножекъ въ томъ мѣствѣ, гдѣ впослѣдствіе будетъ грудь, которыя также исчезаютъ на третій день. Обыкновенно, на третш день (хотя пониженная температура иногда задерживаетъ развитие) скорлупка яичка (chorion) лопається, и безногая личинка, съ тридцатью сегментами, **вылвзаетъ** изъ яичка и выпрямляется. Она лежитъ на днѣ ячейки, слегка согнутой (фиг. 1, D) и по мѣрѣ увеличенія сгибается въ кольцо. Когда она сдѣлается настолько велика, что не будетъ помѣщаться на днѣ ячейки, она начинаетъ выпрямляться вдоль ея отбнокъ. Пища (приготовленная способомъ, о которомъ мы говорили въ главѣ XVII) дается бережливо пчелами кормилицами и бываетъ одинакова въ течете первыхъ трехъ дней. Въ продолженіи этого времени, личинка питается ею не только черезъ ротъ, но **кромѣ** того всасываетъ пищу **тѣми** частями **тѣла**, которыя въ ней **плавають**. Пища усваивается до такой степени, что личинка въ это время не **отдѣляетъ испражненій**. По прошествіи трехъ дней пища **мѣняется** и въ нее прибавляется медъ и переваренная **цвѣтчная** пыль, если личинка предназначена для

вывода пчелы работницы; но если она предназначена для матки, то ее обильно питаютъ однимъ родомъ пищи во время всего личиночнаго состоянiя. Трутни также отнимаются отъ груди по прошествiи четырехъ дней, и въ ихъ пищу прибавляется медъ и непереваренная цвѣточная пыль. Какъ мы часто замѣчали выше, прежде выхода изъ яичка личинка имѣетъ ноги въ зачаточномъ состоянiи. Это любопытное явленiе нѣкоторыми приписывалось атавизму (къ наследственному типу шестиногой личинки), но Балбиани показалъ, что это не вѣрно, такъ какъ у блохъ бываетъ тоже самое и ноги исчезаютъ. Личинка (фиг. 57, Г) бываетъ бѣлая со слегка окрашенной головой и имѣетъ два темныхъ пятнышка для глазъ. Когда личинка заполнитъ всю ячейку, послѣ различныхъ линянiй ячейка запечатывается и личинка завивается въ коконъ изъ шелковистыхъ нитей, производимыхъ прядильными железами, которыя у зрелаго насекомага обращаются въ слюнные железы II и III системы. Послѣ того какъ коконъ готовъ, что обыкновенно занимаетъ 36 час. у пчелы-работницы и 24 часа у матки, личинка постепенно переходитъ въ куколку или нимфу. Теперь происходитъ удивительное превращенiе. Ротовыя части начинаютъ образовываться; голова впервые начинаетъ отделяться отъ груди; съужете между головой и грудью становится болѣе яснымъ и образуется

другое сужение между грудью и брюшкомъ. Появляются маленькія выпуклости, образуя постепенно ножки; щупальца и язычекъ, которые вытягиваются вдоль тѣла (фиг. 57, F). Крылья также становятся замѣтными и бывають сложены вокругъ груди къ ножкамъ, и появляются начатки жала и половыхъ органовъ у трутня. Сложные глаза первоначально бывають бѣлые, но скоро все органы начинаютъ принимать темную окраску. Брюшко принимаетъ свою форму и у матки и пчелы-работницы въ концѣ его развивается жало, сперва съ наружной стороны; затѣмъ, все тѣло начинаетъ окрашиваться и заднепроходные сегменты входятъ внутрь и, такимъ образомъ, теперь жало помѣщается внутри. Оваммердамъ и Ньюпортъ весьма точно описали все ЭТИ превращенія, но это еще не все удивительныя перемѣны, которыя происходятъ. Черепъ (cranium) перестаетъ расти у личинки, прежде чѣмъ она обратится въ куколку, тогда какъ остальные сегменты тѣла продолжаютъ увеличиваться въ объемѣ. Части же, которыя должны образовать голову у будущей куколки, продолжаютъ расти подъ неразвивающимся черепомъ, отъ котораго, когда приближается перемѣна, онъ становится отдѣленными и развитыми и выдвигаются надъ переднюю часть перваго сегмента, будучи стѣснены въ своемъ развитіи его соседствомъ. Этотъ, первый послѣ головы, сегментъ

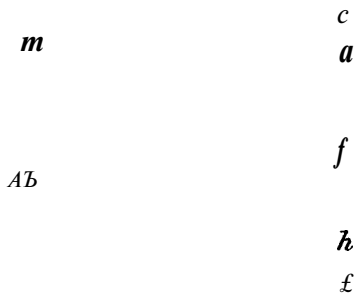
образуетъ неразвитую передне-грудь (*prothorax*) насѣкомаго. Но въ тоже самое время онъ охватывается слѣдующимъ за нимъ сегментомъ или средне-грудью (*meso-thorax*), на которой находятся крылья. Третш сегментъ по той же самой причинѣ развивается назадъ, и четвертый уменьшается до весьма малаго объема и обращается въ трубку, соединяющую брюшко съ грудью. Пятый сегментъ является первымъ сегментомъ брюшка, послѣдние три сливаются въ одинъ. Такимъ образомъ изъ тринадцати первоначальныхъ сегментовъ образуется три для груди и шесть для брюшка. У трутня бываетъ еще добавочный сегментъ.

У личинки дыхальца бываютъ простыя, и ихъ бываетъ по двѣнадцати съ каждой стороны (Гирдвоинъ). У куколки трахеи развиваются въ большемъ количествѣ и, какъ показали Лейдигъ и Вейсманъ, образуются посредствомъ всасыванія и во время сбрасыванія кожи трубки выбрасываются вмѣстѣ съ нею. Прядильныя железы исчезаютъ и ихъ замѣняютъ другія, предназначенныя для иной цѣли.

Развивающаяся личинка имветъ семнадцать нервныхъ узловъ (фиг. 58, А); одинъ надпищеводный—надглоточный (*supra oesophageal*), или шейный, трималенькихъ узла Н подпищеводныхъ—подглоточныхъ (*suboesophageal*), которые впослѣдствіи соединяются въ одинъ, какъ видно на фиг. 58, В, О; три грудныхъ и десять

брюшныхъ, изъ **которыхъ** согласно Врандту, три соединяются и образуютъ послѣдній, но одинъ брюшной нервный узелъ въ личинкѣ, которая слѣдующе имѣетъ восемь нервныхъ узловъ. *m*

Во время прохожденія стадш куколки, второй и трети грудные и первый и второй брюшные нервные узлы соединяются въ общую нервную массу (d, O). Другіе узлы также соединяются,



Фиг. 58. Діаграмма, показывающіе нервные узлы въ различныхъ стадіяхъ развитія.

такъ что въ зрѣломъ состояніи (O) работница имѣетъ пять нервныхъ брюшныхъ узловъ, а трутень и матка по четыре (Брандтъ).

На фиг. 58 изображена діаграмма различныхъ стадш: Н изображаетъ голову, Г грудь и А в брюшко (абдомень). Ковычки на діаграммѣ В показываютъ соединеніе различныхъ узловъ,

а 0 — расположение узловъ въ зрѣломъ состоянiи у пчелы-работницы.

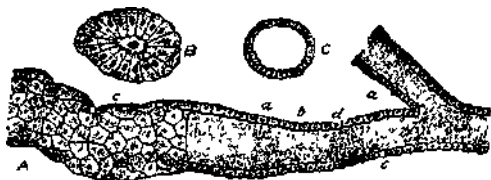
Жирандъ говоритъ, что, какъ указываетъ эмбриологiя, пищеварительный каналъ составляется изъ трехъ частей — рта, задне-проходныхъ конечностей, посредствомъ всасыванiя наружной кожицы и желтка, раздѣляющаго переднюю и заднюю части кишечника. Среднюю или центральную части образуетъ желточный мѣшокъ, а позднѣе раздѣляющiя стѣнки подвергаются всасыванiю и образуется общая, соединенная труба. Придаточные органы присоединяются къ этимъ кишкамъ и образуютъ удлиненiя ствнжжъ. Точно такимъ же образомъ слюнныя железы образуются изъ прядильныхъ железъ личинки въ передней части, а въ задней части образуются мальпигiевы трубки или мочеотдѣлительные органы. Задержанное развитiе у личинокъ ось и пчелъ заставляетъ среднюю кишку остаться слѣпой, такъ что личинка въ ячейкѣ не выбрасываетъ испражнений, которые въ противномъ случай при условiяхъ ея положенiя были бы помѣхой. Способъ, которымъ внутренности подвергаются сбрасыванiю, былъ описанъ въ главѣ II, стр. 15.

Какъ только брюшко принимаетъ свою форму, жало втягивается внутрь, хотя оно прежде, какъ мы видѣли выше, находилось снаружи и, въ это же время, образуются новые мускулы и сухожилья.

Развитіе крыльевъ привлекало вниманіе многихъ изслѣдователей, изъ которыхъ мы должны упомянуть: Сваммердама, Бурмейстера, Панкритуса (Pancritius), Ландуа, Жирарда и Рехберга. Жжрардъ говоритъ, что крылья образуются изъ пузырьковъ или выровненныхъ пазухъ, поддерживаемыхъ въ передней части трубочками изъ хитина, которыя образуютъ жилки крыльевъ. Когда, посредствомъ вторичнаго всасыванія, содержащейся жидкости, двѣ перепонки тѣсно соединяются, онѣ становятся прозрачной перепонкой крыльевъ. Жилки имѣютъ пустоту и черезъ нихъ проходятъ трахеи, въ которыхъ заключается воздухъ, помогающіи крыльямъ расправиться, когда зрѣлая пчела выходитъ изъ ячейки. Эти трахеи окружены кровью во время періода развитія крыльевъ.

Развитіе прядильныхъ железъ было специально изслѣдовано Шименцемъ въ 1883 г. Часть этихъ железъ изображена на фиг. 58. Онѣ расположены по обѣимъ сторонамъ пищеварительнаго канала и по виду представляютъ изъ себя спиральныя трубки, которыя соединяются въ головѣ ж продолжаясь въ видѣ одной трубки, имѣютъ отверстие въ коническомъ бугоркѣ нижней губы. Въ этихъ гландахъ находится два различныхъ строенія: первое, въ передней части отъ отверстая, показано въ разрѣзѣ на фиг. 59, С, а другое, которое видно

въ разрѣзѣ на фиг. 59, В, продолжается до слѣ-
пыхъ концовъ железъ. Передняя часть (О)
представляетъ изъ себя резервуаръ, внутрен-
няя оболочка или *intima* котораго продолженіе
epidermis'a, окружена клетчатымъ слоемъ, ко-
торый утолщается ближе къ слѣпымъ концамъ
и принимаетъ видъ, показанный на фиг. 59, В,
окружая маленькую трубочку (или *lumen*). Это
железистая часть и выдѣленія, получаютъ изъ
крови всасываніемъ черезъ наружныя клетки



Фиг. 59. Прядильныя железы.

(фиг. 69, А, с), тогда какъ внутреняя клеточки
выдвѣляютъ жидкій шелкъ, который наполняетъ
трубочку (*lumen*) и собирается въ резервуарѣ
личинки четырехъ и пяти-дневнаго возраста,
ранѣе времени пряденія кокона. Въ послѣдней
стадіи, когда начинается завиваніе въ коконъ,
выдѣляющая часть железъ суживается и изъ на-
ружной стороны рогоргіа мало по малу образуютъ
железы системы III-й и позднѣе системы II-й.

Мы часто видѣли, что органы трутня сильно
развиты уже въ раннемъ состояніи куколки,

такъ что сѣменники бываютъ въ это время значительной величины. Хотя яйцевой зародышъ принимаетъ свой видъ позднѣе, Лейкартъ нашелъ слѣды половыхъ органовъ въ женской личинке на шестой день послѣ снесенія яичка и также замѣтилъ, что около этого времени у личинки пчелы-работницы перемѣняется пища. Личинка, предназначенная для вывода матки, получаетъ одинаковую пищу, которая способствуетъ быстрому развитію личинокъ, тогда какъ перемѣна пищи у пчелы-работницы останавливаетъ ихъ развитіе, почему мы и находимъ у работницъ ихъ недоразвитыми. Періодъ покоя после завиванія въ коконъ бываетъ различенъ: у пчелы-работницы онъ продолжается отъ двухъ до трехъ дней — у трутня четыре и у матки только два.

Кормленіе личинки продолжается обыкновенно пять дней у матки и пчелы-работницы и шесть дней у трутня. Время, потребное для всѣхъ превращеній съ момента снесенія яичка въ ячейку до момента выхода изъ нея развитаго наськомаго, бываетъ около 15 дней для матки, 21 день для пчелы-работницы и 24 дня для трутня, хотя эти періоды могутъ, какъ показалъ Берлепшъ, значительно измѣняться, и всякии наблюдательный пчеловодъ можетъ замѣтить, что выводъ молодыхъ пчелъ часто опаздываетъ.

ГЛАВА XXIII.

Пчелы - гермафродиты.

Ненормальные пчелы.—Частые случаи.—Когда были замѣчены впервые.—Свойственные признаки.—Соединение половыхъ чертъ.—Несовершенное оплодотворение.—Несовершенное питание.—Циклопы.—Пчелы альбиносы.

Хотя мы видѣли, что оплодотворенная матка способна оплодотворять яйца и производить самцовъ и самокъ, по своему желанію, иногда случается, что въ ульяхъ находятся ненормальные пчелы, въ которыхъ соединены части двухъ различныхъ половъ. Такие случаи бывають несравненно чаще, чѣмъ это полагають, и подобныя ненормальные пчелы впервые были замѣчены Люкасомъ въ 1808 году. Съ тѣхъ поръ они часто наблюдались и были изслѣдованы и описаны Денгофомъ (*Bienenzeitung* 1860), Зибольдомъ (*Bnzt.* 1865), Лейкартомъ (*Bz.* 1866), Берлепшемъ, Асмусомъ (*Bnztg.* 1866) и другими. Жирардъ говоритъ, что подобныя пчелы бывають очень часто въ нѣкоторыхъ ульяхъ, иногда онѣ имѣють голову и грудь пчелы-работницы, а брюшко, и мужскіе половые органы какъ у трутня, также бывають трутни съ жаломъ и съ болѣе или менѣе развитыми ядовитыми железами. Зибольдъ, который производилъ тщательное вскрытіе подоб-

ныхъ пчель, нашель у нихъ соединеніе половыхъ свойствъ и поэтому назвалъ ихъ гермафродитами. Развѣтіе внутреннихъ органовъ у такихъ пчель соотвѣтствуетъ наружнымъ. У твхъ, которые имѣють брюшко пчелы-работницы, онъ нашель сѣмепріемникъ и яичники, но пустыя, жало съ ядовитымъ пузырькомъ и железами были хорошо развиты. У твхъ-же, у которыхъ было брюшко трутневое, мужскіе половые органы были хорошо развиты, сѣменники содержали сперматозоиды, а яичники жало, и ядовитыя железы были недоразвиты. Происхожденіе ихъ онъ приписываетъ недостаточному оплодотворенію яичекъ.

Доджъ рассказываетъ, что среди пчель, воспитывавшихся въ пчелиныхъ ячейкахъ, онъ находилъ нѣкоторыхъ особей съ трутневой грудью и брюшкомъ и съ пчелиной головой; съ трутневой грудью и брюшкомъ и съ полупчелиной и полу-трутневой головой; съ пчелиной грудью и брюшкомъ и съ полу-трутневой полу-пчелиной головой.

Верлепшъ также замѣчалъ нѣсколько подобныхъ случаевъ и приписываетъ ихъ не полному оплодотворенію, вслѣдствіе какихъ либо недостатковъ въ микропилѣ или въ сперматозоидахъ *).

*) Въ виду того, что книга Верлепша составляетъ у насъ библиографическую рѣдкость, считаемъ нуж-

Мы полагаемъ, что питаніе болѣе вліяетъ на появленіе подобныхъ случаевъ и такъ какъ мы видѣли, что пчелы мѣняютъ пищу личинокъ, то не трудно себѣ представить, что вліяніе этой пищи можетъ сказываться и производить

нымъ привести подлинныя его слова по этому вопросу. Онъ пишетъ: Я объясняю причину ихъ происхожденія слѣдующимъ образомъ: если существуютъ нормальныя матки, которыя могутъ оплодотворять все свои яйца или не оплодотворять часть ихъ, и тогда иаъ этихъ неоплодотворенныхъ яицъ выходятъ трутни, то нужно принять, что есть также матки, могущія оплодотворять часть яицъ — а можетъ быть случайно и все — не вполне, и такимъ образомъ является отчасти двуполый приплодъ; т. е. являются особи, съ смѣшанными характеристическими особенностями самца и самки, смотря по степени оплодотворенія. Причину не полного оплодотворенія нужно искать, имѣя въ виду извѣстные до сихъ поръ факты, въ нѣкоторыхъ особенностяхъ матокъ, производящихъ гермафродитное потомство, особенностяхъ наследственныхъ. Нѣкоторыя яйца могутъ быть въ такомъ состояннн, что сѣменные нити не могутъ вѣдраться достаточно глубоко или не вполне растворяются въ желткѣ, а поэтому онѣ не въ состояннн вполне метаморфизировать матерьяль, изъ котораго долженъ выйдти самецъ, такимъ образомъ, чтобы изъ него развилась самка. Возможно также, что яйцеводъ матки можетъ имѣть нѣкоторый недостатокъ, въ силу котораго яйца, хотя-бы и редко, не могутъ своевременно подходить къ семенному пузырьку, такъ что развитіе зародыша успѣваетъ начаться уже раньше этого, хотя и не заходить такъ далеко, чтобы воспринятіе сѣмени осталось безъ вліянія. (А. Ф. Берлепшъ „Пчела“, стр. 13). Л. П.

различныхъ, ненормальныхъ особей, которыхъ мы описали выше.

Люкасъ также замѣчалъ любопытные случаи, когда у пчелъ-работницъ оба глаза являлись соединенными въ одинъ (фиг. 60), такихъ пчелъ онъ называетъ циклопами. Кромѣ этихъ пчелъ бываютъ пчелы-альбиносы. Мы имѣемъ въ настоящее время около 100 трутней вынутыхъ изъ одного и того же улья въ 1885 и 1886 г. Каждый изъ этихъ трутней имѣетъ простые и сложные глаза бѣлые.

Они были подарены намъ нашимъ другомъ Эдуардомъ Бертраномъ*). Они не представляютъ рѣдкости и были замѣчены Берлепшемъ, Фогелемъ и другими. Жирардъ также имѣлъ случай наблюдать ихъ на пчельникѣ Дрори въ Бордо. Маіоръ Мунъ описываетъ ихъ (въ Bienenzeitung 1886г.), и говоритъ, что если ихъ посадить въ ящикъ, то они вылѣзутъ и будутъ ползать по столу, пока не свалятся на полъ, но очевидно, что они не могутъ видѣть, такъ какъ не улетаютъ въ окна. Фогель, который изслѣдовалъ ихъ подъ микроскопомъ, нашелъ ихъ глаза, прозрачны-



Фиг. 60.
Циклопъ.

*) Извѣстный швейцарскій пчеловодъ, книга котораго „Уходъ за пасѣкой“ переведена въ настоящее время на русскій языкъ.

ми и лишенными пигмента. Волосики у этихъ трутней и простые глаза также совершенно бѣлые, намъ присылали ихъ весьма часто, какъ любопытную ненормальность. Фогель также рассказываетъ объ одномъ случаѣ, когда ему пришлось видѣть совершенно бѣлыхъ пчелъ.

ГЛАВА XXIV.

Воскъ и строеніе сотовъ.

Взгляды Зорлея (Thorley's).— Мартинъ Джонъ.— Вильельми и лузатіанскій крестьянинъ. — Восковыя чашечки.— Гюнтеръ и Губеръ.— Восковыя пластинки. — Железы.— Жидкій воскъ.— Восковыя мѣшечки.— Выдѣленіе воска произвольно.— Опыты Губера.— Воскъ производится изъ сахаристыхъ веществъ. — Дюма и Минъ - Эдварсъ. — Перга (цвѣточная пыль) необходима для производства воска. — Количество меда, потребное для выдѣлки воска. — Дѣйствіе роенія. — Гроздь пчелъ. — Постройка сотовъ. — Ячейки первоначально имѣютъ круглую форму.— Опыты Тегетмейера.— Причина шестигранности ячеекъ. — Неправильность въ ячейкахъ. — Опыты измѣренія различныхъ сотовъ.— Неправильности въ пчелиныхъ ячейкахъ. — Причины, по которымъ онѣ происходятъ. — Различія въ основаніяхъ ячеекъ.— Несвойственное направленіе.— Наклоненіе рядовъ ячеекъ, — Прикрѣпленіе. — Четырехъ-угольныя и переходныя ячейки. — Различіе угловъ. — Маточныя ячейки (маточники).— Цвѣтъ воска происходитъ отъ цвѣточной пыли.— Составъ воска.— Удѣльный вѣсъ.— Покрышки ячеекъ.— Заключеніе.

Изъ всѣхъ открытій, сдѣланныхъ при изученіи медоносной пчелы, наиболѣе важнымъ и

интереснымъ является открытіе воска.

ЭТО открытіе обыкновенно приписывается одному лузатіанскому крестьянину, хотя Зорлей (Thorley) высказывался о немъ еще въ 1744 г. въ слѣдующихъ словахъ:

„Спустя много лѣтъ послѣ того, какъ я сталъ пчеловодомъ, я весьма внимательно и прилежно старался открыть: откуда и какимъ образомъ пчелы добываютъ воскъ? Я прекрасно зналъ, что цвѣточная пыль имѣетъ совершенно другія свойства и употребляется для нѣкаго другаго назначенія, но не былъ способенъ въ теченіе продолжительнаго времени рѣшить этотъ вопросъ.

Наконецъ, разсмотрѣвъ улей самымъ тщательнымъ образомъ, я замѣтилъ, какъ одна пчела, во время покоя, укрѣпилась надъ прилетной доской съ необыкновеннымъ внѣшнимъ видомъ. Я быстро поймалъ ее, прежде чѣмъ она успѣла войти въ улей и, къ величайшему удовольствію, я открылъ то, что до сихъ поръ было тщетно отыскиваемо. Внизу тѣла этой пчелы между пластинками брюшка находилось не менѣе шести пластинокъ воска совершенно бѣлыхъ и прозрачныхъ какъ камедь. Три съ одной стороны и три съ другой, казавшіяся съ виду равными по величинѣ и вѣсу; такъ что тѣло пчелы казалось сильно отягченнымъ, и полетъ не могъ совершаться безъ нѣкоторой неправильности. Я часто

замѣчалъ эти пластинки и разъ нашель ихъ восемь и уверился, что это воскъ, а ничто иное. Развѣ этого не достаточно?“

Однако, открытiе Зорлея не было извѣстно хотя еще въ 1684 году, Мартинъ Джонъ сдѣлалъ подобное же открытiе.

22 августа 1768 г. Вильельми: писалъ Боннету, что нѣмецкiй крестьянинъ, членъ общества пчеловодовъ, сдѣлалъ открытiе, что воскъ выдѣляется у пчелъ между извѣстными коль-



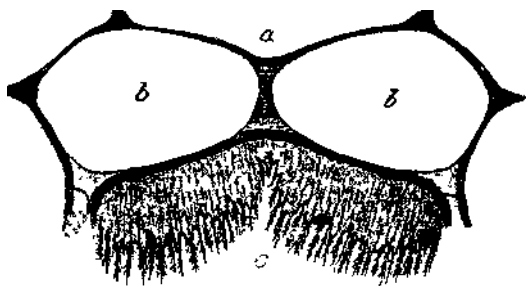
Фиг. 61. Пластинки
воска.

чиками на нижней стороне брюшка (фиг. 61) въ видѣ пластинокъ. Къ сожалѣнiю, Вильельми не упоминаетъ имени этого лузатянскаго крестьянина, но говоритъ, что восковыя пластинки могутъ быть выдвинуты концемъ иголки у пчелы, строящей соты. Затѣмъ Гюнтеръ въ 1792 г. обратилъ вниманiе на восковыя железы и Гу-

беръ въ 1793г. произвелъ рядъ опытовъ, которые выполнѣ подтвердили это открытiе и показали, что воскъ производится изъ меда, а не собирается какъ это полагалъ Реомюръ и другiе.

Мы уже видѣли, что на четырехъ брюшныхъ пластинкахъ (фиг. 22, с, d, e, f, см. стр. 61) на-

ходится хитинная обкладка, окружающая прозрачныхъ поверхности. Одна изъ брюшныхъ пластинокъ показана на фиг. 62, которая взята съ фотомикрографіи, и на ней видны двѣ прозрачныхъ поверхности (b, b), на которыхъ выдѣляются пластинки воска. Темная часть представляетъ изъ себя твердую хитинную об-



Фиг. 62. Брюшная пластинка отелы-работницы.

кладку, окружающую диски съ раздѣленіемъ (a), называемымъ *septem* или *carina*. Прозрачныя воско-выдѣляющія поверхности съ виду похожи на неправильный пятиугольникъ и закрываются слѣдующимъ за ними сегментомъ. Нижняя часть, которая служитъ покрывкой пластинки, расположенной ниже ея, состоитъ изъ твердаго хитина и покрыта перистыми волосиками (c). Гладкія поверхности (b) слегка углублены и представляютъ изъ себя формы,

на которыхъ образуются восковыя пластинки изъ выдвѣленнн, которыя, какъ показалъ Латрейль, проходятъ черезъ эти поверхности въ жидкомъ видѣ изъ железъ, расположенныхъ подъ этими поверхностями.

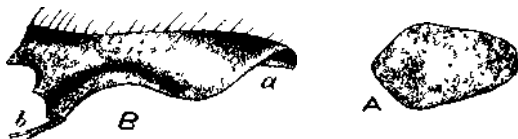
У матокъ и трутней эти диски отсутствуютъ и у первыхъ, хотя пластинки и широки, волосики на нихъ очень коротки. У трутней пластинки скудно усажены перистыми волосиками и болѣе узки.

Воскоотдѣляющія железы (шестигранныя клѣточки, содержания зернышки, ядрышки — нуклеи), находятся только подъ прозрачной перепонкой, но не простираются подъ хитинной обкладкой.

Х. Хольцъ (H. Holz), описавши ихъ и давннй ихъ рисунки въ *Bienenzeitung* въ 1878 году, говоритъ, что жировыя клѣточки сообщаются съ оболочкой трубочками, черезъ которыя жидковоскъ выходитъ къ перепонкѣ и проходитъ черезъ нее, если температура бываетъ отъ 95 до 98 по Фаренгейту.

Латрейль также полагаетъ, что прозрачная перепонка состоитъ изъ внутренняго и наружнаго слоя — *epidermis*'а и *hypodermis*'а. Мягкая ткань находится между этими слоями и служить для просачиваня (фнльтраціи) выдѣленій. Бланшардъ также нашель, что воскъ, который образуется въ железахъ внутри брюшка, проходитъ сквозь прозрачную перепонку. Жидкій

воскъ формируется въ сдавливаемыхъ впадинкахъ; твердая части сегмента, сверху давящая на него, заставляютъ жидкій воскъ принимать его форму, и маленькія пластинки (фиг. 63, А), когда онѣ станутъ плотными, выступаютъ



Фиг. 63. Верхняя челюсть и восковая пластинка.

изъ восковыхъ мѣшечковъ, какъ ихъ обыкновенно называютъ. Воскъ выдѣляется не во всякое время, но его выдѣленіе у пчелъ произвольно и для этого необходима температура отъ 87 до 98 гр. по Фаренгейту, которую пчелы способны поддерживать въ сомкнутомъ клубѣ. Восковыя пластинки походятъ на слюду, прозрачны, весьма хрупки и желто палеваго цвѣта. Во время постройки сотовъ онѣ выходятъ между нижними сегментами брюшка, какъ это показано на фиг. 61. Онѣ выдвигаются шипчиками заднихъ ногъ, описанныхъ въ главѣ V, щетинки ихъ продыравливаютъ пластинки (фиг. 63, А). Затѣмъ онѣ передаются въ переднія ножки и наконецъ попадаютъ въ ротъ, гдѣ пережевываются челюстями или жвалами (фиг.

63, В) и къ нимъ прибавляется слюна, которая измѣняетъ воскъ и дѣлаетъ его болѣе тягучимъ. Докторъ Планта нашель, что различное количество слюны входитъ въ составъ воска, употребляемаго для постройки сотовъ, но она не находится въ пластинкахъ.

Губеръ произвелъ рядъ опытовъ, которыя онъ повторялъ нѣсколько разъ и нашель, что пчелы, питающіяся медомъ и водой, выдѣляютъ воскъ, тогда какъ если ихъ кормить только цвѣточной пылью онѣ не производятъ воска. Онъ также показалъ, что когда пчелы питаются сахарнымъ сиропомъ, онѣ также способны выдѣлять воскъ и въ большинствѣ произведенныхъ опытовъ пчелы, получавшя сахарный сиропъ, выдѣляли больше воска, чѣмъ тѣ, которыхъ кормили медомъ. Темный сырой сахаръ производилъ большее количество воска. Эти выводы были подробно разработаны Дюма и Миномъ Эдварсомъ, который въ 1844 г. повторялъ опыты Губера и нашель, что 500 граммовъ сахара производятъ 30 граммовъ воска и что тоже количество меда производитъ только 20 граммовъ воска.

Другіе наблюдатели, какъ, напр., Берлепшъ и Гунделяхъ получили такіе же результаты, и такимъ образомъ положенія Губера могутъ считаться вполне основательными.

Хотя для выдѣленія воска необходимы только медъ и сахаристыя вещества, Берлепшъ и дру-

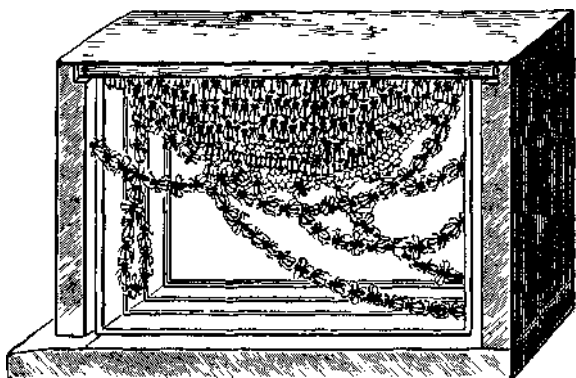
гѣ полагають, что оно не можетъ происходить безъ помощи цвѣточной пыли, которая косвенно помогаетъ пчеламъ выдѣлять воскъ, и продолжительное выдѣленіе воска безъ нея не можетъ продолжаться долгое время безъ поврежденія тканей восковыхъ железъ. Количество меда, потребное для выдѣленія воска, еще не установлено, и наблюдатели расходятся на этотъ счетъ въ своихъ мнѣніяхъ. Опыты, произведенные Гунделяхомъ, Берлепшемъ и Денгофомъ привели къ различнымъ результатамъ, вслѣдствіе различныхъ способовъ и трудности, съ которой они сопряжены.

Гунделяхъ нашель, что пчеламъ потребно 17 фунтовъ меда для выработки 1 ф. воска, когда у нихъ нѣтъ цвѣточной пыли, тогда какъ Берлепшъ устанавливаетъ, что имъ нужно при же условіяхъ отъ 16 до 19 ф. меда для 1 ф. воска.

Подкармливаемые сахаромъ безъ цвѣточной пыли пчелы потребляли 16 ф. для выдѣленія 1 ф. воска. Когда имъ давался медъ и цвѣточная пыль, то 10 ф. корма производили 1 ф. воска. Денгофъ полагаетъ, что при тѣхъ же условіяхъ нужно отъ 12 до 21 ф. Новѣйшіе опыты Ж. де-Ланянса *) показали, что 6,3 грамма необходимы для производства одного грамма воска.

*) Bulletin d'Apiculture pour la Suisse Romande, 1886 г., стр. 215.

Когда рой посаженъ въ пустой улей, пчелы привѣшиваются къ его верхней части такимъ образомъ, что образуютъ фестоны или гроздьи (фиг. 64). Верхнія прицѣпляются къ потолку



Фиг. 64 Гроздьи пчелъ при работѣ.

улья крючками переднихъ лапокъ, слѣдующія занима привѣшиваются къ ихъ заднимъ лапкамъ и т. д. Такимъ образомъ онѣ составляютъ цѣпочки, прикрѣпленныя концами къ верхней части улья. Изъ этихъ цѣпочекъ образуется клубъ пчелъ, который свешивается къ низу улья. Въ такомъ положеніи онѣ остаются безъ движенія и поддерживаютъ высокую температуру внутри клуба, вслѣдствіе чего медъ обращается въ воскъ и выступаетъ на поверхности восковыхъ

. Когда воскъ придетъ въ надлежащее состояніе, одна изъ пчелъ отдѣляется отъ клуба и прикрѣпляетъ пластинку воска къ верхней части улья, сдѣлавъ ее предварительно тягучей, вслѣдствіе прибавленія слюны, о чемъ уже было сказано выше. Къ этому первому слою она прибавляетъ другіе, до тѣхъ поръ, пока у ней не истощится запасъ воска. Другія пчелы дѣлаютъ тоже самое и продолжаютъ положенное основаніе. Первоначально маленькіе безформенные кусочки воска свѣшиваются съ потолка улья къ низу. Пчелы углубляютъ эти кусочки и придають имъ форму ячейки, выравнивая и передвигая ихъ своими челюстями. Какъ только пчелы-работницы начнутъ удлинять основную стѣнку (среднюю стѣнку сота), и на ней появятся первыя ячейки, къ нимъ прибавляются новыя, и работа подвигается впередъ съ удивительной скоростью. Каждая ячейка имѣетъ видъ шестигранной чашечки, закрывающейся съ одной стороны пирамидальнымъ дномъ, состоящимъ изъ трехъ соединенныхъ ромбовъ. Эти доньшки образуютъ среднюю стѣнку и противуположащія ячейки сота совершенно одинаковы, но укрѣплены такимъ образомъ, что основаніе одной ячейки служитъ основаніемъ трехъ ей противуположныхъ.

Пчелы начинаютъ углублять основанія этихъ ячеекъ своими жвалами, которыя, какъ видно изъ фиг. 63, В, удивительно приспособлены для

этой цѣли. Воскъ, который онѣ отдѣляютъ отъ основатя, прикрѣпляется по краямъ ячеекъ. Постройка всѣхъ ячеекъ продолжается точно такимъ же образомъ, какъ доказаль своими опытами Тегетмейеръ (Tegetmeier). Онъ говорить:

„Мой первый опытъ состоялъ въ помѣщеніи жирной пластинки воска съ параллельными сторонами въ улей, съ только что посаженнымъ роемъ. Въ ней пчелы начали углубленіе ячеекъ въ неправильныхъ разстояніяхъ. Въ каждомъ случае углубленіе было отдѣлено и было полукруглое, и выдолбленный воскъ прикрѣплялся по краямъ такъ, что получалась цилиндрическая ячейка. Когда одно углубленіе соприкасалось съ другимъ, сдвѣданнымъ предварительно, ячейки становились гладкосторонними, но, вслѣдствіе неправильности ихъ расположенія, были не всегда шестигранными“.

Дѣйствительный способъ, по которому пчелы строятъ свои ячейки, былъ подробно изследованъ докторомъ Мюлленгофомъ (Müllenhoff), который показаль, что взаимное давленіе образуетъ шестиугольники, такъ какъ всѣ круги, происходящіе въ соединеніи другъ съ другомъ естественно принимаютъ эту форму. Онъ ссылается на опыты Бюффона съ горошинами, положенными въ бутылку или стаканъ и затѣмъ размоченными, которыя принимаютъ шестигранную форму вслѣдствіе взаимнаго давленія

Точно также онъ указываетъ, что ячейки становятся сходными съ мыльными пузырями, которые, будучи отдѣлены другъ отъ друга, — круглые, но когда соединяются, образуютъ прямые стѣнки. Если ячеекъ соединяется много, то находящіяся въ центрѣ становятся шестигранными, тогда какъ расположенныя по бокамъ имѣютъ округленные края. Ватергаузъ (Waterhouse) также обращалъ на это вниманіе, и это можетъ видѣть всяки наблюдательный пчеловодъ, хотя и до сихъ поръ отрицается многими. Ромбы образуются точно такимъ же образомъ, вслѣдствіе двухъ слоевъ, давящихъ въ противоположныхъ направле- нияхъ. ЭТО показываетъ, что сложность и явная точность построекъ не зависятъ отъ развитія математическихъ инстинктовъ у пчель или отъ артистическаго искусства. Но это, въ сущности, простой законъ, зависящій отъ способа работы или, какъ полагаетъ Мюлленгофъ, статическое давленіе, вслѣдствіе законовъ равно-

Ячейки строятся шестигранными и эта форма имѣетъ свои основанія. Математики показали, какъ говорить докторъ Рейдъ, что:

„Могутъ быть только три возможныхъ формы совершенно равныхъ и одинаковыхъ ячеекъ, безъ всякаго пустаго пространства между ними: это равносторонній трехгранникъ, правильный четырехъугольникъ и правильный шести-

гранникъ. Математикамъ хорошо извѣстно, что нѣтъ другого способа для того, чтобы раздѣлить какую-либо поверхность на одинаковыя ровныя и правильныя части, неоставивъ между ними пустыхъ промежутковъ“.

Четырехугольникъ и треугольникъ были бы не удобны по своимъ угламъ, для круглаго тѣла куколки, которая должна бы пользоваться круглымъ пространствомъ, шестиугольникъ ближе подходитъ къ круглой формѣ, чѣмъ треугольникъ и четырехугольникъ. Шестиугольникъ, кромѣ того, имѣетъ меньшую окружность, чѣмъ другія двѣ формы и поэтому требуетъ меньше матеріала при постройкѣ. Кромѣ того, экономія въ матеріалѣ является и въ основаніяхъ ячеекъ, которыя болѣе подходятъ къ формѣ куколки въ видѣ пирамиды. Если бы была принята другая форма угловъ, то, какъ утверждаетъ Люилье (Lhuillier), понадобилось бы больше воска и, если бы основная стѣнка была гладкая, то изъ того количества воска, которое потребно для постройки 55 ячеекъ съ гладкимъ дномъ, можно было-бы построить только 50. Извѣстно, что Маральди изслѣдовалъ форму ячеекъ пчель и описалъ углы ромбовъ, ихъ основанія; позднѣе Реомюръ точно также занимался ихъ измѣреніемъ; но въ одной части этого предмета выводы Кенига, которымъ эта задача вполне разрѣшена, отличаются отъ выводовъ Маральди на двѣ минуты.

Мы не имѣемъ здѣсь достаточно мѣста для подробнаго описанія, но полагаемъ, что, при всей точности нынѣшнихъ инструментовъ, невозможно измѣрить углы, не сдѣлавъ ошибки на одинъ или два градуса, потому-что углы ячеекъ нигдѣ точно не опредѣляются и образующія ихъ стѣнки не строго прямыя.

Патеръ Босковичъ (Boscovich) сомнѣвается въ точности измѣреній Маральди и полагаетъ, что измѣреніе угловъ было слишкомъ трудно, чтобы быть исполненнымъ, и что можно согласиться только съ тѣмъ положениемъ теорш Маральди, что углы ромбовъ равны угламъ стѣнокъ ячеекъ.

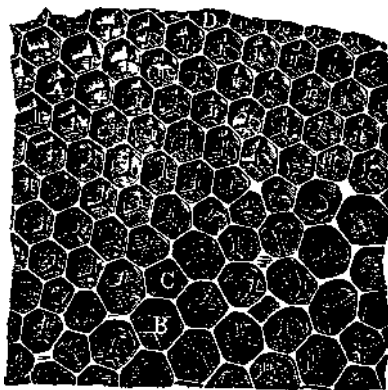
Вейманъ (Wuinan) предпринималъ множество измѣреній и говоритъ: „когда отыскана экономія мѣста и воска, то должна быть единственная форма ячеекъ, которая указывается Маральди и была вычислена Кенигомъ и сотнями другихъ наблюдателей. Тщательныя изслѣдованія однако способны доказать, что такія ячейки почти никогда не выполняются. Между тѣмъ отклоненія отъ настоящей формы не переходятъ извѣстныхъ границъ. Въ квадратномъ кускѣ сота въ десять ячеекъ едва можно найти одну или болѣе, въ которыхъ не было-бы замѣтно неправильностей такой величины, что онѣ не только должны быть замѣтны лчеламъ, но бросаются въ глаза человѣку“.

Лучшіе наблюдатели, каковы Реомюръ, Гу-

беръ, Гюнтеръ и др. замѣчали нѣкоторыя изъ этихъ неправильностей, но не придавали имъ особаго значенія.

Будучи весьма заинтересованы этимъ предметомъ, съ цѣлью убѣдиться въ этомъ мнѣнїи, мы нѣсколько лѣтъ тому назадъ сдѣлали рядъ измѣреній натур альныхъ сотовъ. Мы также произвели множество оттисковъ натуральныхъ вошинъ, которые показали большую точность въ формѣ ячеекъ. Мы изслѣдовали какъ соты, построенные простыми черными пчелами, такъ и итальянскими, карнваллискими, а также пчелами изъ Канады и Соединенныхъ Штатовъ. Было бы невозможно, невыходя изъ границъ настоящаго труда, описать всѣ наши опыты и, поэтому, мы ограничимся лишь общими выводами. Въ ульѣ существуютъ ячейки различныхъ родовъ и величинъ. Пчелиныя ячейки (фиг. 65, А и фиг. 1, D) имѣютъ $\frac{1}{5}$ дм. между параллельными сторонами и $\frac{13}{64}$ дм. между перекрестными углами. Трутневыя ячейки имѣютъ $\frac{1}{4}$ дм. между параллельными сторонами и $\frac{9}{32}$ между углами. Согласно вычисленіямъ аббата Коллена, въ квадратномъ дюймѣ сота находится 27,5 пчелиныхъ и 17,09 трутневыхъ ячеекъ, считая съ одной стороны сота, хотя, если измѣрить большую поверхность, то мы найдемъ 25 и 16 ячеекъ въ дюймѣ, и эти числа должны быть приняты, какъ болѣе вѣрныя. Толщина пчелинаго сота $\frac{7}{8}$ дюйма, а трутне-

ваго $1\frac{1}{4}$ дм. Кромѣ этихъ ячеекъ въ ульѣ находятся маточники, и, такъ называемыя, переходныя ячейки, прикрѣпительныя и медовыя ячейки, хотя какъ пчелиныя, такъ трутневыя и переходныя ячейки употребляются для складыванія меда. Всѣ эти ячейки строятся въ горизонтальномъ направленіи съ наклономъ от-



Фиг. 65. Сотъ съ различными ячейками.

верстѣй кверху и нѣкоторыя изъ нихъ бывають слегка согнуты. Маточныя ячейки представляють исключеніе и висять отверстіями внизъ.

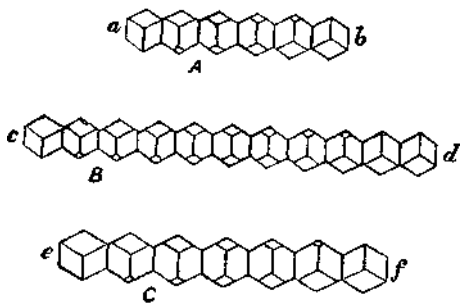
Средняя величина пчелиныхъ ячеекъ между параллельными сторонами $\frac{1}{5}$ дм. или 0,2 дм. (см. фиг. 65, которая снята съ натурального сота, А). Мы говоримъ средняя, потому что

существуютъ значительныя различія между ячейками одного и того же сота, какъ это нашли Реомюръ и Губеръ. При производствѣ нашихъ опытовъ мы дѣлали измѣренія на трехъ мѣстахъ каждаго оота и въ каждомъ случаѣ измѣряли ячейки въ трехъ направленіяхъ между ихъ параллельными сторонами. Точно также мы дѣлали въ каждомъ сотѣ по девяти измѣреній. Во избѣжаніе возможной ошибки, при измѣреніи только одной ячейки, мы избирали по десяти ячеекъ, которыя, принимая величину ячейки въ $\frac{1}{5}$ дм., должны бы занимать пространство въ 2 дюйма. Всего было произведено тридцать шесть измѣреній, и мы нашли, что наибольшая длина діаметровъ десяти ячеекъ—2,11 дм., а наименьшая 1,86 дм., такимъ образомъ полученная разница была равна немного болѣе одной съ четвертью ячейки. Затѣмъ, мы измѣрили большій кусокъ сота и нашли, что 60 ячеекъ занимаютъ 12 дм. Измѣренія производились надъ тремя кусками сотовъ и показали много различія. Такъ напримвръ рядъ ячеекъ, взятыхъ на 2 дм. отъ верхняго конца сота, занималъ 12, 10; а на 4 дм. отъ верхняго конца—12,00 дм. и на два дм. отъ нижняго конца 12,1 дм. Десять ячеекъ, взятыхъ изъ одного и того же ряда, также имѣли разную величину. Въ первомъ ряду общій діаметръ 10 ячеекъ у одного конца былъ 2,07 дм.; въ серединѣ 1,98 дм. и у другого конца 2,08. Въ другомъ ряду діаметръ

былъ 2,10, 1,95 и 1,98 дм. Въ третьемъ—2, 1,95 и 2,05 дм. Изъ этого видно, что разница бываетъ неправильная, но говоря вообще, ячейки уменьшаются въ величинѣ къ концу сота, хотя и не во всѣхъ случаяхъ. Всѣ измѣряемые соты были построены черными пчелами при обыкновенныхъ условіяхъ, но мы считаемъ нужнымъ добавить, что измѣренія сотовъ, построенныхъ карнюльскими пчелами, показали точно такое же различіе, но разница въ величинѣ ячеекъ была больше. Различіе въ діаметрѣ ячеекъ несомнѣнно не должно растягиваться, потому что въ нашемъ первомъ измѣрени мы нашли что совокупность шестидесяти ячеекъ, между параллельными сторонами, стоящими вертикально, которыя должны бы были быть сжаты, когда сотъ вытягивался книзу, была дѣйствительно не много болѣе, чѣмъ между другими сторонами. Общій діаметръ первыхъ былъ 12,17 дм., а вторыхъ 12,10 и 11,58 дм.

Но, однако существуютъ не только эти различія между ячейками. Болѣе замѣтная разница бываетъ въ основаньяхъ ячеекъ. Эта разница опровергаетъ всѣ предложенія математиковъ. Стороны ромбовъ могутъ такъ мѣняться, что два изъ нихъ иногда занимаютъ почти все пространство дна ячейки, тогда какъ третій почти исчезаетъ, а четвертый показываетъ свое начало. Четыре ромба часто раздвѣляютъ дно ячеекъ, которыя служатъ переходомъ отъ труп-

невыхъ ячеекъ къ пчелинымъ; но они также бываютъ расположены подобнымъ образомъ въ трутневыхъ и пчелиныхъ ячейкахъ. Причиной появления четвертаго ромба служитъ различіе въ размѣрѣхъ ячеекъ или неправильное выравниваніе двухъ пластовъ ячеекъ сота. Если ячейки построены какъ слѣдуетъ, края трехъ



Фиг. 66.

ромбовъ будутъ приходить въ соединеніе съ краями ячеекъ, но если ячейка увеличена, она отодвигается и приходить въ соединеніе съ четвертымъ ромбомъ, который образуетъ новую грань. Это иногда случается въ одной ячейкѣ, но чаще въ нѣсколькихъ — отъ 4 до 9. На фиг. 66 А показанъ постепенный переходъ четырехъ граней и полная перемѣна отъ *a* до *б* въ шести ячейкахъ, тогда какъ на фиг. 66, В перемѣна занимаетъ отъ десяти до одиннадцати ячеекъ.

Какъ мы уже говорили, при разсмотрѣннн пчелиныхъ ячеекъ, онѣ меньше трутневыхъ (В, фиг. 65), которыя на $\frac{1}{8}$ дм. шире. На фиг. 66, с показанъ рядъ трутневыхъ ячеекъ съ переходомъ ромбовъ въ семи ячейкахъ отъ е до f.

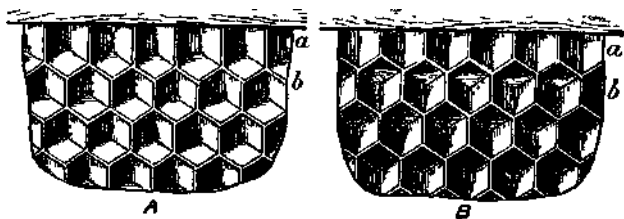
Но, кромѣ этихъ неправильностей, слѣдуетъ указать еще на одну, которую мы замѣчали въ трутневыхъ ячейкахъ, расположенныхъ по обѣимъ сторонамъ, но не замѣчали въ пчелиныхъ, хотя Вейманъ находилъ ее и въ послѣднихъ. На фиг. 67 объяснено это различіе: толстыя лини показывають расположеніе ячеекъ съ одной стороны сота, а тонкія съ другой. При такомъ расположеннн пирамидальныя основанія невозможны, и мы находили ихъ гладкими.



Фиг. 67.

Обыкновенно утверждаютъ, что пчелы начинаютъ строить ряды ячеекъ съ верхней части улья и ведутъ ихъ параллельно, но это бываетъ не всегда. Мы имѣли соты, построенныя карнолискими (краинскими) пчелами въ соломенномъ ульѣ, присланныя намъ для измѣреній. Изъ девяти рядовъ сотовъ только одинъ имѣлъ ячейки параллельныя съ крышкой, остальные все были наклонныя и наклонъ ихъ варьировалъ отъ 10 до 45°. Нѣкоторые изъ сотовъ имѣли два различныхъ наклона; лѣвая часть сота имѣла на-

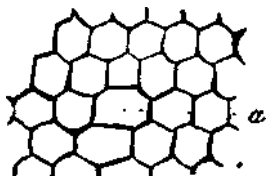
клонъ 45° , тогда какъ правая имѣла только 15° . Ближайшія къ нимъ соты имѣли наклонъ отъ 45° до 10° . Когда сотъ построенъ правильно ячейки его обыкновенно бывають прикрѣплены къ верхней части двумя параллельными рядами, такъ называемыхъ прикрѣпляющихъ ячеекъ, имѣющихъ только четыре стороны (фиг. 68, А и В, в). Четвертую сторону этихъ ячеекъ образуетъ поверхность, къ которой прикрѣпляются соты. На фиг. 68 изображенъ



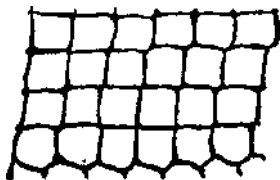
Фиг. 68.

рядъ этихъ прикрѣпляющихъ ячеекъ, *а*. На фиг. 68, А изображена одна сторона сота и видны ромбы у ихъ основаній, тогда какъ на В показана другая сторона этихъ ячеекъ безъ ромбовъ, которые на этой сторонѣ образуютъ часть ближайшаго ряда ячеекъ, *Б*. Когда ряды ячеекъ построены съ наклономъ, верхнія ячейки бывають растянуты и иногда строятся маленькія ячейки, чтобы дополнить ихъ. Въ

одномъ изъ сотовъ, упоминавшихся выше, первый рядъ ячеекъ былъ обращенъ своими параллельными сторонами къ верхней части улья и всѣ другіе ряды слѣдовали въ томъ же направлении. Ряды были слегка согнуты и имѣли наклонъ съ право на лѣво подъ угломъ въ 45 градусовъ. Всякому, кто тщательно разсматривалъ натуральные соты, неправильность была ясно видна. Кромѣ незначительной разницы въ



Фиг. 69.

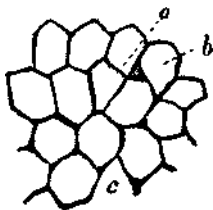


Фиг. 70.

величинѣ, о которой мы упоминали выше, ячейки часто бываютъ различны и по формѣ, и мы видѣли ячейки, которыя имѣли только три стороны, а также и тѣя, которыя имѣли семь сторонъ. Первыя изъ нихъ изображены на фиг. 69, о, а вторыя на фиг. 65, с. На фиг. 70 показаны почти четырехъ угольныя ячейки. Они находились на сотѣ изъ Канады, полученномъ нами благодаря любезности мистера Джонса (Mr. D. A. Jones).

На слѣдующей иллюстраціи (фиг. 71) мы ви-

димъ другаго рода ячейки, нѣкоторыя имѣютъ также острые углы, которые трудно допустить, чтобы могли быть построены пчелами, тѣмъ не менѣе подобныя ячейки существуютъ, такъ какъ все



Фиг. 71.

иллюстраціи этихъ ячеекъ сдѣланы съ настоящихъ сотовъ.

Кромѣ шестигранныхъ пчелиныхъ и трутневыхъ ячеекъ существуютъ еще переходныя ячейки. Онѣ строятся для постепеннаго

перехода отъ правильныхъ рядовъ пчелиныхъ ячеекъ къ трутневымъ и наоборотъ. Переходъ этотъ занимаетъ отъ четырехъ до шести рядовъ, но иногда, хотя и очень рѣдко, состоитъ изъ одного ряда. Переходныя ячейки весьма неправильны, и ясно видно, что пчелы при постройкѣ ихъ не соблюдаютъ никакихъ правилъ.

На фиг. 65 можно видѣть нѣсколько подобныхъ ячеекъ у с между пчелиными ячейками (А) и трутневыми (В). На фиг. 72 также изображены подобныя ячейки, которыми нарушена правильность сота, такъ какъ рядъ трутневыхъ ячеекъ *a* и расположенныя ниже этихъ переходныхъ ячеекъ пчелиныя ячейки *Б* имѣютъ неправильный наклонъ. Въ переходныхъ ячейкахъ, попадающихся въ сотахъ съ червой, ча-

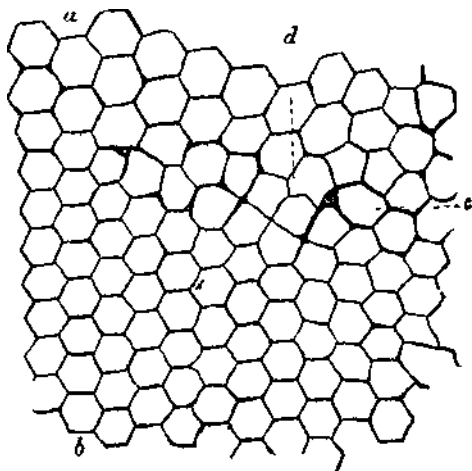
сто можно найдти личинки. Толстыя лини показываютъ, гдѣ находятся утолщенія и сплошныя появляются тамъ, гдѣ нехватаетъ мѣста для постройки ячейки, они обыкновенно бываютъ сплошь заполнены воскомъ, и ихъ уровень располагается ниже поверхности сота.

Углы между стѣнками ячеекъ бываютъ весьма различны, какъ это можно видѣть изъ прилагаемыхъ рисунковъ (фиг. 69, 71 и 72); нѣкоторые изъ нихъ бываютъ немного менѣе прямого угла или 90° .

Мы дѣлали нѣсколько измѣреній нѣкоторыхъ угловъ въ наиболѣе правильно построенныхъ сотахъ при помощи самаго точнаго угломѣра и нашли, что углы различаются въ значительной степени. Нормальный уголь, подъ которымъ одна стѣнка ячейки прикрѣпляется къ другой бываетъ 120° , но мы находили въ правильно сотѣ нѣкоторые углы въ 130 градусовъ, тогда какъ иные были 110 гр.

Всѣ ячейки, которыя мы описали, могутъ служить для складыванія меда, но часто бываютъ тата, которыя специально строятся для этой цѣли и отличаются глубиной. Мы часто находили соты отъ 2 до 3 дюймовъ толщиною. Иногда, соты бываютъ четырехъугольные или пятиугольные, и выравниваніе сота рѣдко бываетъ аккуратно. Толщина стѣнокъ также бываетъ различна и нерѣдко одна стѣнка бываетъ въ два раза толще другой. Когда медовыя ячейки

отроются на изогнутой стѣнкѣ, то пчелы, кажется, не дѣлаютъ попытокъ къ исправленію сходящихся и расходящихся линій. Въ сотахъ съ расплодомъ онѣ пытаются сдѣлать это и поэтому заполняютъ пустые промежутки воскомъ,



Фиг. 72.

какъ мы уже показали темными мѣстами на фиг. 72. Но въ медовыхъ ачейкахъ отверстая ячеекъ расширяются почти вдвое противъ ихъ діаметра и нерѣдко двѣ отдѣльныя ячейки соединяются въ одну на половину ихъ глубины.

Изъ всего выше **сказаннаго** видно, что, хотя **пчелы** могутъ **стараться** возводить совершенно **симметричныя** ячейки, **онѣ** всегда съ **трудомъ** достигаютъ этого.

Мы уже **видѣли**, что пчелы начинаютъ **основанія** посредствомъ углубленія воска. **Онѣ** дѣлаютъ это своими челюстями (фиг. 63, В), которыя приспособлены для этой цѣли: **Какъ** только въ **воскѣ** сдѣлано углубленіе, пчелы кладутъ по **краямъ стѣнки**, которыя въ послѣдствіи дѣлаются толще и **придаютъ** устью ячейки круглую **форму** во все время постройки сота. **Многія** ячейки можно найти такими, что пчела не **можетъ** войти въ нихъ. **Воскъ** всегда прибавляется къ верхней части **стѣнки**, и пчела работаетъ съ **наружной** стороны, и мы **предполагаемъ**, что она въ **этомъ** случаѣ работаетъ подобно **каменьщику**, строящему трубу съ **наружной** стороны, въ которую не **можетъ** войти все его **тѣло**. Хотя **маточныя** ячейки (фиг. I, J, G, H) отличаются формой и **стѣнки** ихъ гораздо толще, **онѣ** строятся такимъ же образомъ, и, какъ **показалъ** Ватергаузъ, если **двѣ** изъ нихъ **сходятся**, то они **ведутся** по прямой линш.

Воскъ въ чистомъ **видѣ** **бываетъ** желто-палевый, но иногда почти **бѣлый**, и его окраска **зависитъ**, какъ полагаетъ **Планта**, отъ **цвѣточной** пыли, потребляемой пчелами. **Напримѣръ**, когда пчелы собираютъ пыльцу и медъ съ **вереска**, пыльца **бываетъ** **бѣлая**, и **воскъ** также **произво-**

дится бѣлый, тогда какъ, если пыльца собирается съ эспарцета, она бываетъ оранжеваго цвѣта, и воскъ также принимаетъ этотъ цвѣтъ. Согласно Врандту, воскъ состоитъ изъ 80,20 процентовъ углерода, 13,14% водорода, 6,36% кислорода, но во время бѣленія 1% углерода поглощается 1% кислорода. Удѣльный вѣсъ воска—между 960—965, и онъ плавится при 145—150 по Фаренгейту. При 85° Фаренгейта, онъ становится гибкимъ и тотчасъ теряетъ свою форму. Пчелы, кромѣ постройки воска описаннымъ выше образомъ, могутъ употреблять для построекъ всякий воскъ, находящійся въ ихъ распоряженіи и для постройки маточныхъ ячеекъ, онъ часто пользуются воскомъ, бывшимъ въ употребленіи. Нѣкоторыя содержащіяся въ этомъ воскѣ нечистоты соединяются въ стѣнкахъ. Крышки медовыхъ ячеекъ обыкновенно, дѣлаются изъ воска, но крышки червы дѣлаются изъ воска и пыльцы, которая прибавляется въ него для большей пористости крышекъ, по этой же причинѣ и стѣнки маточныхъ ячеекъ строятся также изъ воска и цвѣточной пыли. Крышечки трутневаго расплода бываютъ болѣе выпуклы, чѣмъ крышечки личинокъ пчелъ-работницъ, и ихъ вершины соединяются другъ съ другомъ перепаялками*).

*) Намъ не приходилось ни наблюдать, ни слышать о подобномъ явленіи.

Теперь наша книга окончена, и если читатель внимательно слѣдовалъ за нами, онъ ознакомился съ удивительнымъ хозяйствомъ улья. Когда мы изслѣдуемъ удивительныя творенія природы, мы находимъ величайшую приспособленность и направленіе въ соотношеніи ея созданій къ ихъ деятельности. У пчель мы находимъ то же самое. Мы узнали, что у нихъ бываетъ три рода пчель, соединенныхъ въ ульѣ; царица, матка въ ульѣ; множество работницъ или неразвитыхъ самокъ; и трутней или самцовъ. Говоря о царицѣ, какъ о маткѣ, мы употребляемъ нѣмецкое названіе, которое къ ней наиболѣе примѣнимо, потому что только одна она кладетъ яйца, изъ которыхъ (при нормальныхъ условіяхъ) выводится все населеніе улья.

Изъ одинаковыхъ по виду яичекъ, положенныхъ въ различныя ячейки, выводятся самцы или самки и, въ зависимости отъ удивительнаго механическаго приспособленія, бываютъ оплодотворены или неоплодотворены, вѣроятно, по желанію матки, но какимъ образомъ матка знаетъ, куда и когда положить каждый отдѣльный родъ яичекъ,—это тайна улья.

Также точно, какъ въ различныхъ периодахъ своего младенчества, человѣчество нуждается и получаетъ измѣненія въ своей пищѣ, такъ мы наблюдая жизнь пчель, видимъ личинки, съ которыми ихъ кормилицы обходятся такимъ

же образомъ. Раздѣленіе труда—эта одна изъ тѣхъ особенностей, которая всегда возбуждаетъ наше удивленіе, и поэтому мы не можемъ не изумляться сложности и удивительному совершенству въ строити. различныхъ органовъ, приспособленныхъ къ ихъ разнообразному назначенію у различныхъ родовъ пчелъ. Каждая пчела приспособлена къ ея специальной работѣ, которую она исполняетъ, независимо отъ другихъ.

Микроскопъ—это самое удивительное изобрѣтеніе человѣческаго ума—способно только раскрывать его несовершенства и тѣмъ сильнѣе этотъ инструментъ, тѣмъ это несовершенство ярче обнаруживается. Какая разница сравнительно съ творениями природы! Здесь, наоборотъ, мы находимъ, тѣмъ выше способъ изслѣдованія, тѣмъ только сильнѣе выступаютъ безконечныя совершенства сложныхъ строеній.

Многое было сдѣлано въ настоящемъ вѣкѣ открытій при помощи микроскопа, но до сихъ поръ еще многое остается неоткрытымъ. Мы описали различные органы, назначеніе которыхъ до сихъ поръ еще неизвѣстно, но даже при разсмотрѣніи другихъ каковы органы чувства осязанія, обонанія и слухъ, многое остается изслѣдовать.

Мы будемъ весьма довольны, если тѣ, кто прочелъ эту книгу, убѣдятся при ея чтенш въ глубокомъ интересѣ—твореній природы и убѣдят-

ся, что мы знаемъ многое, но еще больше остается для изученія, и мы увѣрены, что тщательныя наблюденія тѣхъ, кто можетъ посвятить нѣсколько времени на это, будутъ вознаграждены и неудачи не должны препятствовать той части занимающихся наблюденіями, которые хотятъ освѣтить нѣкоторыя изъ этихъ мѣстъ, представляющихся намъ до настоящаго времени закрытой тайной.

Подробное изученіе анатоміи и фیزیологіи пчелы не можетъ быть бесполезнымъ для насъ въ практическомъ пчеловодствѣ и должно дать намъ большій интересъ въ культурѣ и наблюденіяхъ зтихъ создатй. Теперь мы считаемъ за лучшее закончить нашъ трудъ словами Лорда Браутама, который говорить: „Мы возвышаемся при познаніи мудрости и добра, которыя разсѣяны Творцемъ природы въ его твореніяхъ и не можемъ не сдѣлать ни шагу, не ощутивъ величайшей послѣдовательности въ его предначертаніяхъ, и его мудраго попеченія, которое повсюду распространено въ безчисленномъ множествѣ примѣровъ для благоденствія всѣхъ Его создатй и въ особенности—человѣка. Мы не поколеблемся заключить, что, если мы познаемъ всѣ предначертанія Провидѣнія, то всѣ части будутъ являться намъ въ гармоніи съ планомъ абсолютнаго благоденствія. Кромѣ этого наиболѣе утѣшительнаго вывода мы будемъ испытывать безграничное

наслаждеііе, отбдудя за удивительными созданіями Великаго Творца природы, и познавая безграничную силу и премудрость, которыя проявляются какъ въ мельчайшихъ, такъ и въ величайшихъ частяхъ Его системы.



И. Халифман

ПЧЕЛЫ



*К н и г а
о биологии
пчелиной семьи
и победах науки
о пчелах*



*Издательство ЦК ВЛКСМ
«МОЛОДАЯ ГВАРДИЯ»
1953*

*"Ум человеческий открыл много
диковинного в природе и откроет
еще больше, увеличивая тем свою
власть над ней..."*

В. И. ЛЕНИН

*Постановлением Совета Министров Союза ССР
от 15 марта 1951 года Иосифу
Ароновичу Халифману за научно-
популярный труд «Пчелы»,
опубликованный в 1950 году, присуждена
Сталинская премия 11 степени.*

ПРЕДИСЛОВИЕ

Народ всегда любил и по-хозяйски ценил пчел, всегда внимательно присматривался к простому чуду жизни улья.

Но то обстоятельство, что работа на пасеке была только занятием одиночек, не прошло бесследно для самого промысла. В большой мере поэтому пчеловодство очень долго сохранялось замкнутым в себе, живущим на отшибе, странным осколком глубокой старины.

Было поэтому нечто от горькой правды в картине, которая так назойливо рисовалась в восславлявших ветхозаветные времена стихах и прозе: высокий плетень, сплошь заросший седым мхом; омытый дождями и овеянный ветрами конский череп, который провалами пустых глазниц охраняет пасеку от дурного глаза; колоды, позеленевшие от времени, и среди них седобородый старец — ревнивый хранитель пчелиных тайн, смиренно ожидающий, когда его трудолюбивые и праведные воспитанницы одарят его от щедрот милостивой природы...

Ни в далекой лесной стороне, ни в самой дикой горной глуши не найти у нас теперь ничего похожего на такую пасеку, на таких пасечников.

Вместе с тысячами последователей Мичурина, чьи труды вливаются во всенародное дело преобразования природы, работают сегодня и пчеловоды-мичуринцы. Настойчиво борются они за высокие ежегодные сборы меда и одновременно превращают пасеки в опылительный цех социалистического растениеводства, в новое средство плановой борьбы за урожай многих культур.

Каждый, кто впервые знакомится с пчелами, попадает в поразительно интересный, диковинный, можно сказать, фантастический мир, великолепно организованный и бесконечно гибкий, простой в своем естественном совершенстве и в то же время беспредельно сложный.

Книги об этом удивительном мире неизменно освещали только то, что отличает и выделяет пчел, только то, что делает их такими непохожими на прочих представителей живого. Если, однако,

присмотреться к пчелам также и с другой стороны, если полнее выявить черты сходства со всем живым, если подробнее рассмотреть те стороны их существования, какие роднят пчел с любым животным и растением, 'Особенности этих действительно своеобразных созданий раскрываются намного определеннее и глубже.

Терпеливо и целеустремленно пробираются люди науки К овладению самыми потайными рычагами управления природой. Их успехи быстро вооружают исследователей «страны пчел».

И для каждого, кто следит за работой ученых, становится очевидным, насколько важны и существенны познанные ими явления жизни пчел и вместе с тем насколько богаче и содержательнее всех чудес пчелиной жизни ясная сила материалистической логики, схватывающей самые тонкие явления в спланированном опыте и принуждающей природу выдавать ее сокровенные тайны, служить человеку.

И наука о пчелах выглядит сегодня по-новому. Строгие методы биологического анализа, положенные в основу исследований, вооружили экспериментаторов новыми фактами. Тонкая техника опытного дела и лабораторное оснащение помогли глубже заглянуть в суть явлений и процессов. Невиданными темпами стали благодаря этому накапливаться новые знания.

Самые последние страницы истории науки о пчелах наглядно повествуют о том, как материалистические основы учения И. П. Павлова, сливаясь в широком русле единой советской агробиологической науки с мичуринским учением, обогащают теорию, освещающую пути преобразования живой природы на благо социалистического общества. Еще раз, на примере пчел, показывают они, что только наша советская биологическая наука может быть надежным руководством в исследовании самых сложных вопросов биологии, что только наше, выпестованное товарищем Сталиным мичуринское учение дает ключ К познанию любых, без него необъяснимых тайн живой природы.

Настоящее издание (1953 г.) значительно отличается от предыдущего (1952 г.): в книгу введены новые главы («Преимущества оседлости», «Зарождение семьи», «Крылатые помощники»); переработаны главы, в которых рассматривается летная деятельность пчел («Главный взяток», «Возвращение в гнездо»). Внесены также многочисленные частные дополнения и уточнения, в которых отражены итоги ряда новых исследований. Часть изменений подсказана письмами читателей, которых автор снова и снова благодарит за критику, замечания, сообщения и советы.



ПРИРОДА И ЛЮДИ

Взгляд в стеклянный улей. — Находка в Паучьей пещере. — Как понимали жизнь пчел натуралисты прошлых эпох. — Благодаря чему советский человек может наблюдать мир открытыми глазами.

Тихое, мелодичное жужжание все лето не умолкает в углу лаборатории. Здесь, ребром приставленный к подоконнику, стоит плоский стеклянный улей, в котором живет небольшая семья пчел. Ее поселяют сюда весной, перед тем как зацветают сады, и она скоро осваивается со своей новой прозрачной обителью.

Широкий стеклянный коридорчик, соединяющий гнездо с внешним миром, позволяет видеть, как крылатое население улейка с утра до вечера снует взад и вперед по дороге между своим жильем и прозенью в раме окна.

С дощечки, прибитой снаружи под окном, одна за другой ежеминутно поднимаются в воздух пчелы. Жужжа, набирают они высоту и исчезают среди деревьев. Навстречу им летят другие. Они грузно опускаются на ту же дощечку, не останавливаясь, бегут к узкой щели летка, в коридорчик, в гнездо и теряются здесь среди тысяч неразлично похожих друг на друга существ, копошащихся на ячеистой плоскости сотов.

Чем ближе к центру сотов, тем реже просвечивает геометрически строгое плетение ячеек из-под массы бегущих и неподвижных, ползающих и переминающихся на месте пчел. Трудно описать это незатихающее и на первый взгляд совершенно хаотическое движение на застывшем восковом узоре.

Одни пчелы вползают в пустые ячейки, скрываясь в них почти целиком, другие — медленно, как сонные, бродят по сотам, третьи — пяясь, выкарабкиваются из ячеек, на дне которых белыми колечками лежат крохотные личинки, четвертые — юркие и подвижные — скользят мимо всех так быстро, будто им некогда...

По краю сотов, лениво расталкивая население гнезда, ползет толстый трутень. Матка торжественно ходит, волоча длинное свое брюшко, и пчелы расступаются, давая ей дорогу.

Вот пчела, вернувшись домой с приклеенными к задним ножкам цветными комочками цветочной пыльцы, поднимается на соты; перебегая здесь от одной ячейки к другой, она отыскивает свободную и ловко, одним движением, сбрасывает в нее принесенный корм. Следом сюда же подходит другая, вся в цветочной пыльце, и, уцепившись ножками за края, начинает головой трамбовать корм, плотнее набивая его в ячейку.

Вот пчела-санитар, выбиваясь из сил, тащит из глубины гнезда труп осы. Пройдя за черту летка, она, не выпуская ноши, поднимается с ней в воздух и отлетает прочь. Вот другие пчелы — уборщицы—веерами крыльев подметают дно улья, которое и без того блестит в своей безукоризненной чистоте... Недалеко от летка одна только что прилетевшая пчела-сборщица передает другой принесенный нектар. Если проследить за сборщицей, можно видеть, как она убегает на соты, и здесь, в самой гуще пчелиной толпы, начинает кружиться, расправляя и складывая крылья.

Еле слышный шорох тысяч насекомых под стеклом прерывается: вдруг визгливой, ноющей нотой, которая уже через мгновение замирает, сменяясь попрежнему ровным гулом, Это пчелы, вентилирующие.

гнездо. Они стоят, вытянув ножки и слегка приподняв конец брюшка. Четыре крыла каждой пчелы-вентиляторщицы трепещут так быстро, что они совсем невидимы.

В каждом уголке гнезда жизнь кипит, но суматоха на сотах, если терпеливо присмотреться к ней, перестает казаться беспорядочной. В конце концов становится понятно, что тысячи четырехкрылых насекомых в этом скопище связаны какими-то взаимными отношениями.

Под прозрачными стенками стеклянного улья открываются многие важные подробности общежития пчел. Но здесь на одном-единственном соте их можно наблюдать сравнительно немного. В обычном улье таких сотов может быть и полтора и два десятка и больше. Как же живут в своих гнездах эти создания, с незапамятных пор занимающие человека?

Пчелы известны людям действительно с очень давних времен. Стоит рассказать о том, как это было установлено.

В горах возле Валенсии, на северо-запад от нищего испанского местечка Бикорп, и сейчас можно найти много бурого и красного железняка, желтой железной охры, черного марганца, белой извести. Если хорошенько истолочь их, каждый кусок в отдельности, и смешать рудную пыль с жиром животных, получатся белая, бурая, красная, желтая краски. Такими красками и расписаны ниши Паучьей пещеры, открытой в 1919 году вблизи Бикорпа.

Настенная роспись этой пещеры, как и многих других стоянок первобытного человека, изображает людей, зверей, птиц, охоту. Но впервые, и пока еще только здесь, в Паучьей пещере, обнаружено изображение охоты на пчел: круто спадают с отвесной скалы не то гигантские воздушные корни, не то мощные побеги каких-то стелющихся растений; по ним ползет, взбираясь в гору, человек, а наверху, не сразу заметная снизу, чернеет фигура второго, который добрался до самого входа в пчелиное гнездо, спрятанное в нише

скалы; разъяренные пчелы носятся вокруг охотника за медом...

Специалисты полагают, что фреска в Паучьей пещере написана пятнадцать тысяч лет назад.

Мы не знаем, конечно, какие мысли вызывало у человека того периода зрелище гнезда пчел, спрятанного в камне скалы, и не напоминало ли оно ему пещерное поселение его собственного рода.

Зато доподлинно известно, что люди не только рабовладельческой и феодальной, но и буржуазной эпохи всегда видели в жизни пчел отражение уклада их собственной жизни.

Так было не только в прошлом.

Сочинения некоторых современных, например американских, пчеловодов утверждают, будто согласованная жизнь улья является результатом руководства со стороны «тайного комитета пчел», некоего невидимого «правления ульевой компании». Известный среди пчеловодов США специалист Аллен Латгам в совершенно серьезной форме объявил, что жизнью улья управляют «контрольные пчелы» (очевидно, что-то вроде держателей контрольных акций), «не очень молодые и не очень старые, в расцвете сил. И вероятнее всего, очень небольшое число их».

А недавно английский пчеловод С. Г. Батлер добросовестно изложил в своей книге еще одну, самоновейшую из таких выдумок: некий Ф. Д. Троллоп-Белью обнаружил, оказывается, труд, в котором говорится, что жизнью пчел в улье руководят всего три-четыре пчелы, которые сами физического участия ни в каких работах, конечно, не принимают и ограничиваются лишь организацией медовой и восковой промышленности и координацией связей между различными группами пчел.

Разве только комиссии по расследованию антипчелиной деятельности нет еще у пчел мистера Троллопа!

Последние издания американской энциклопедии пчеловодства тоже внушают читателям мысль о том, что в каждом улье имеется свой, пчелиный Уолл-стрит, командующий и пчелиным «общественным мнени-

ем», и пчелиными «вкусами», и пчелиной «внутренней и внешней политикой».

Конечно, современные буржуазные специалисты знают биологию пчелы несравненно лучше, чем ее мог знать какой-нибудь доисторический охотник за медом.

Теперь в распоряжении ученого имеются богатые библиотеки, специальные институты и лаборатории, данные смежных наук — общих и частных, совершенная микроскопическая техника, средства тончайшей химической аналитики...

Однако одного этого еще недостаточно, чтоб с необходимой ясностью видеть природу и правильно ее понимать.

Как ни могучи ультрателескопы, сквозь которые наблюдаются звездные миры вселенной, как ни совершенна оптика, применяемая для изучения микромиров клеточных частиц, как ни точны приемы высшего математического анализа, с помощью которого познаются отдельные явления и закономерности, не поддающиеся непосредственному наблюдению, — все это новейшее оснащение науки само по себе не в силах уберечь от пороков мышление ученых питомцев капиталистической цивилизации. Их психология остается по-прежнему примитивной, ограниченной классовыми и социальными предрассудками.

«Каков образ жизни людей, — таков образ их мыслей», — говорил товарищ Сталин.

У биологов буржуазного общества этот закон выражается, между прочим, и в стремлении приписывать вещам и предметам мертвой и живой природы такие свойства, какие в действительности этим вещам и предметам не присущи, а представляют, в конечном счете, только преобразенную картину господствующих производственных отношений.

Не случайно поэтому австрийский зоолог Ф. Тречель в своей книге, вышедшей незадолго до опубликования дарвиновского «Происхождения видов», простоудушно признавался, что в мире животных «удивленный наблюдатель везде видит точное отражение всей общественной, промышленной, художественной, научной и политической жизни» людей.

Это изуродованное, искаженное, иллюзорное отражение природы в сознании сыграло злую шутку и с величайшими натуралистами прошлого.

Об одном таком случае писал К. Маркс по поводу «Происхождения видов», отмечая, что даже столь строгий ученый, как Дарвин, видит в мире животных и растений мир людей и в среде животных и растений вновь узнает «свое английское общество с его разделением труда, конкуренцией, открытием новых рынков, «изобретениями» и мальтусовской «борьбой за существование».

«У Дарвина царство животных фигурирует в виде гражданского общества», — повторял К. Маркс в этом письме Ф. Энгельсу. И Ф. Энгельс, соглашаясь с ним, шутил даже, что Дарвин в своем учении изобразил пародию на современное ему буржуазное общество.

А разве не так же обстояло дело с составившей в свое время целую эпоху клеточной теорией Р. Вирхова? Теперь, когда она впрах повергнута настойчивыми исследованиями О. Б. Лепешинской, поддержанной всем, что есть самого передового в советской науке, можно лишь удивляться тому, как долго — почти столетие! — продержалось в умах это откровенно метафизическое порождение немецкой идеологии середины XIX века. Можно ли сомневаться в том, что на теории Р. Вирхова, провозгласившего организм «федерацией клеточных государств», неизгладимый след оставили идеи породившей ее бисмарковской Германии? Утверждая, что «элементарные организмы» клеток суть настоящие самостоятельные граждане, которые, соединяясь миллионами, образуют тело — «государство клеток», Вирхов, бывший сторонником прогрессистской партии, одним этим достаточно выказал, что все его учение имело, как заметил еще Энгельс, «скорее прогрессистский, чем естественно-научный и диалектический характер».

Что ж удивительного, если в мире пчел с их своеобразными законами жизни, наблюдатели разных времен неизменно находили точное, до деталей, отражение породившего и окружающего их самих общественного устройства.

Известно, например, что древние египтяне видели в пчелином гнезде государство во главе с пчелой-фараоном, который в окружении свиты слуг, обвеивающих его опахалами усиков, наблюдает с высоты своего воскового трона, как караваны пчел-рабов складывают к его стопам сладкие дары.

Вслед за египтянами Платон (IV век до нашей эры) и после него — в «Истории животных» — Аристотель находили в пчелином гнезде рабовладельческое общество, управляемое аристократами — трутнями.

Римляне подкрепили взгляды греков. Плиний в своей «Естественной истории» описывал, «подобно диадеме, блестящее пятнышко» на челе цезаря пчел, его блеск и осанку, грозный вид воинов окружающей его охраны.

Целиком посвященная пчелам четвертая глава агрономической поэмы Вергилия «Георгики» тоже утверждала, что в семье пчел «царь смотрит за делом».

Даже через полторы тысячи лет пчелиная семья все еще считалась монархией. Шекспир в «Генрихе V» дает сочный пересказ тогдашних взглядов на уклад пчелиной семьи:

...У них есть царь и разные чины:
Одни из них, как власти, правят дома.
Другие — вне торгуют, как купцы;
Иные же, вооружая жалом,
Как воины, выходят на грабеж,
Собирают дань с атласных летних почек
И, весело жужжа, идут домой,
К шатру царя с награбленной добычей.
На всех глядит, надсматривая, он, Долг
своего величия выполняя: На плотников,
что кровли золотые Возводят там, и на
почетных граждан, Что месят мед; на
тружеников бедных, Носильщиков, что
складывают ношу Тяжелую к дверям его
шатра; На строгий суд, что бледным
палачам Передает ленивых, сонных
трутней...

Но если в описаниях английских писателей XVI века пчелиная семья выглядит до смешного по-

хожей на купеческую Англию елизаветинской эпохи, то в сочинениях французских авторов XVII века она изображается еще основанной на классически феодальных началах.

Теперь трудно без улыбки читать сочинение французского писателя Симона, который, описывая «государство пчел», рассказывал о том, как пчелы-привратники встречают у входа в город-гнездо усталых пчел-путников, издалека прибывших с товарами, о том, как перед роением пчелиный король сигналом серебряной трубы оповещает подданных о предстоящем походе... По Симону, в стенах одного улья могут жить и несколько королей, наглухо отгораживающих свои вотчины сотами. «Если же один из королей вознамерится, — писал Симон, — добиться суверенного господства во всем улье, тогда вспыхивает ревность между королями и раскол и бунты среди подданных».

Пчелиная «монархия» очень долго просуществовала в головах пчеловодов и на каждом новом этапе истории выглядела как более или менее точная копия человеческой.

Старейшее русское сочинение о пчелах принадлежит перу выдающегося деятеля Ломоносовской школы — Петра Рычкова, экономиста, путешественника, географа, литератора. В его сочинении семья пчел изображается неким подобием империи времен екатерининского «просвещенного абсолютизма». А в конце XIX века один из пчеловодов, рисуя посадку новой матки в улей, буквально списывает эту сцену из отчетов «Полицейских ведомостей» о коронационных торжествах: «Матка спокойно и с каким-то особым достоинством входит, а пчелы, выстроившиеся шпалерами, издают сильный звук, подобный клику «ура», восторженно произносимому царю или царице народом...»

Да что говорить о XIX веке! В английской литературе семья пчел и сегодня еще изображается монархией, и конечно монархией английского образца, где «матка не обладает даже правами конституционного монарха», где «это только флаг на мачте».

Вместе с тем представления об укладе пчелиной жизни, в разных странах по-разному отражая изменения в образе жизни людей и в образе их мыслей, стали уже с конца XVIII, а к началу XX века особенно претерпевать соответствующие перемены.

«Царица, — писал Л. Бюхнер в сочинении «Психическая жизнь животных», — находится под присмотром и в зависимости от работниц... Она не обладает личной неприкосновенностью и престолом и жизнью отвечает за правильное исполнение своих царственных обязанностей».

Эти первые «подкопы против пчелиной монархии» я рассказы о «пчелином народовластии» были некоторыми «исследователями» восприняты как опасная крамола и непопозволенная вольность смутьянов.

«Прежнее знаменитое пчеловождение невозможно стало с тех пор, как у пчел начали открывать конституции, парламенты, своды «законов», — негодовал литовский помещик П. Микялен-Микаловский в книге «Пчела». И не один он в испуге перед теньями отражений требовал сочинения «вольтерьянствующих писателей» о пчелах «запирать подальше в шкаф» и «особенно тщательно прятать от слуг». Заодно с литовским провинциальным монархистом горько сетовал по поводу того, что в жизни пчел пытаются усмотреть «осуществленный идеал коллективизма», член французской академии Гастон Бонье, опубликовавший на эту тему специальный доклад в «Международном социологическом обозрении».

Нет никакой необходимости пересказывать здесь содержание множества сочинений, в которых вопрос об «усовершенствовании» буржуазного общества рассматривается, исходя из «опыта пчел». Напечатанная в Москве в конце XVIII века книга Иоанна Лощения (перевод с латинского) «Общежитие пчел, с государством гражданским сравненное, или выведенный из самой природы пчел подлинный и изрядный образец гражданской жизни» с возмущением говорит о неопрятности человеческого жилья, о грязи в городах и сельских местностях, советуя учиться у пчел... санитарной организации общежития. А изданная в Па-

риже в конце XIX века книга первой переводчицы Дарвина на французский язык госпожи Клеманс Ройе («пламенный французский синий чулок», как характеризовали ее литераторы прошлого века) утверждала, что все беды человеческие происходят по вине мужчин, и рисовала картину чисто женского государства, устроенного полностью по образу и подобию пчелиного общества.

Наряду с этими забавными литературными анекдотами в таких серьезных произведениях русских авторов, как статья Д. И. Писарева «Пчелы» или «История улья с лубочной крышкой» Л. Н. Толстого, пример пчел с разных позиций, отражавших мировоззрение авторов, был использован для острого разоблачения уродств монархического строя и общества, обманутого и ограбленного «трутнями». Не случайно статья Писарева была жестоко исковеркана царской цензурой, а сказка Толстого смогла без урезок увидеть свет только в наше время.

Но статья Писарева и сказка Толстого были назидательными поучениями, политическими памфлетами. Что же касается чисто пчеловодческих и пчеловедческих сочинений, то авторы их в массе продолжали истолковывать уклад пчелиной жизни, старательно избегая сопоставлений, неприемлемых для господствующих классов буржуазного общества.

Нужно ли говорить об объективном смысле и значении той социологизации биологических явлений, какую мы находим в истории науки о пчелах?

Совершенно очевидно, что фальшивые, извращенные трактовки уклада пчелиной семьи в разные времена и у разных авторов были и остаются попыткой, нередко намеренной, узаконить, засвидетельствовать «естественность» существующего эксплуататорского общественного строя, доказать его вечность и необходимость.

Все эти мысли внушались иногда весьма иносказательно и замаскированно и утверждались самыми разнообразными способами.

Морис Метерлинк, автор нашумевшей в начале XX века и переведенной на множество языков книги

«Жизнь пчел», стоял перед ульем в почтительном изумлении и, переводя взгляд с пчел на людей, мысленно сравнивая с пчельником человеческий мир, приходил в смятение и вспоминал Робинзона, увидевшего след человеческой ноги на песке: «Здесь кто-то уже был до нас...»

Говоря это о человеческом обществе, он, таким образом, клонил речь к тому, что, по его мнению, люди дошли в своем общественном развитии только до рубежа, уже давно когда-то оставленного пчелами.

Человечеству надо-де пройти еще большой, долгий путь, пока оно поднимется в устройстве общественной жизни до уровня пчел, — вот что стремится внушить в своей книге Метерлинк между строк.

В таком иносказательном, замысловатом облачении протаскивается здесь ветхая и гнилая идея реакционных философов, пытающихся доказать, что слепые природные инстинкты умнее, мудрее разума, сознания.

Современные авторы пишут об этом менее туманно.

Заключая рассказ об основах биологии пчелиной семьи и ее высокой организованности, автор одной из недавно вышедших в Англии книг уныло отмечает, что создания, лишенные дара мысли, смогли все же, и не в частностях, а в основе, устроить свою жизнь гораздо умнее, чем люди хотя бы в той же Англии.

Прежде чем человек научился думать, пчелы настолько наладили свои дела, что не нуждаются в разуме, утверждает эта книга.

Пропаганда отречения от разума давно уже не нова для буржуазной науки. Точно так же не новы, явственно звучавшие и в книге Метерлинка, попытки изобразить «мудрую жизнь пчел» примером и призывом для людей. Эти попытки, получившие особенно широкое распространение в последние годы, тоже имеют свою историю.

Лет двести назад, на заре капиталистической эпохи, писатель Бернар Мандевиль (Маркс неодно-

кратно упоминает его сочинения в «Капитале») в своей философской «Басне о пчелах» доказывал, что ульи могут процветать только тогда, когда каждая пчела соблюдает узко личный интерес.

Мандевиль широко обобщал это свое заключение и, перенося его на людей, делал весьма далеко идущие выводы.

Теперь, в эпоху заката капитализма, когда уже для всех очевидно, к чему привела обществу буржуазия, не оставившая между людьми никакой другой связи, кроме голого интереса бессердечного чистогана, у пчел стали открывать нечто прямо противоположное тому, что наблюдал Мандевиль.

Теперь о пчелах стали писать, что они «обладают счастливой способностью подавлять индивидуальную эксцентричность во имя общего блага», что у них «индивидуализм не противопоставлен, а подчинен целому», что «пчелы бесспорно наладили свою жизнь лучше, чем люди когда-нибудь смогут это осуществить», и т. п.

Нетрудно догадаться, что эти утверждения имеют конечной целью внушить читателю мысль о тщетности попыток, о безнадежности, бесперспективности и невозможности социалистического переустройства общественной жизни.

В то же время имеется немало сочинений, авторы которых воспевают пчел как «самую большую и живую философию мира» и утверждают, что «современный человек, как и люди прошлого, находит нечто обнадеживающее в солидарности улья». Посмотрим, что это за надежды. Придет время, нашептывает одна из таких книг, когда мудрецы «дадут народам новые законы, списанные с законов пчелиной жизни, и золотой век расцветет на земле».

Пытаясь вызвать у читателя восхищение «мудростью природных законов пчелиного государства», подобные сочинения ставят своей задачей внушить веру в то, что и естественный ход эволюции в конце концов своевременно приведет людей к лучшему, при-

чем социальный вопрос будет разрешен мирно, без всяких революций, и столь же успешно, как это можно видеть на примере пчел.

Выходит, «пессимисты» и «оптимисты» сходятся на одном: людям не нужно бороться с существующим буржуазным укладом жизни.

В этом и состоит последнее слово биологического обоснования оппортунизма.

Так постепенно выясняется, что совершенно мирная, казалось, область науки — пчеловедение — не только служит ареной, но оказывается и орудием идеологической борьбы.

Попробуем теперь, опираясь на новейшие данные биологической теории и пчеловодной практики, разобраться в том, что в действительности представляет собою пчелиная семья.

В нашей Советской стране, где до конца уничтожены условия, порождающие извращенное понимание природы и общества, человек впервые имеет возможность наблюдать мир действительно открытыми глазами.

Советский человек кровно заинтересован в том, чтобы воспринимать мир только таким, каков он есть на самом деле.

Раскрывая условия, порождающие то или иное природное явление, мы получаем надежную возможность управлять познанным естественным процессом. Товарищ Сталин учит, что «люди могут открыть законы, познать их, овладеть ими, научиться применять их с полным знанием дела, использовать их в интересах общества и таким образом покорить их, добиться господства над ними». Вот почему в правильном, материалистическом понимании природы заключается могучая сила. Она используется народами СССР в их работах, направленных на преобразование земли. И пчелы — о чем и говорит книга — тоже могут и должны быть использованы для этой цели.

НА РАЗНЫХ КОНТИНЕНТАХ

Пчелы европейского континента. — Индийские пчелы. — Американская мелипона. — История пчелы — пример того, как в процессе искусственного отбора отбраковывались целые виды. — Почему пчела, распространенная по всему миру, продолжает оставаться наименее изменчивым из всех домашних животных. — Несколько слов о колхозной пасеке.

Астрономы давно ведут учет звезд. Конечно, нельзя думать, что все небесные светила уже полностью подсчитаны. Однако в самом подробном из астрономических каталогов значится ныне свыше полутораста тысяч звезд, до девятой величины включительно. Таким образом, теперь учтены не только все звезды, видимые невооруженным глазом, но и наиболее крупные из обнаруживаемых с помощью телескопов. И оказывается, что всех этих звезд на небе намного меньше, чем видов насекомых на земле: сейчас известно уже больше миллиона видов насекомых.

Получается, что в энтомологии систематики оперируют величинами куда более «астрономическими», чем звездочеты.

Сколько же видов насекомых содержится, разводится и используется человеком?

Давно выкармливаются, например, тутовый шелкопряд. Позднее стал осваиваться шелкопряд дубовый.

Совсем недавно начато разведение некоторых насекомых, паразитирующих на насекомых-вредителях, наподобие теленомуса — губителя вредной черепашки, или ведалии — истребителя червецов. Но все это пока (за исключением тутового шелкопряда) в более или менее ничтожных размерах.

По-настоящему широко и массово используется человеком все еще только один вид насекомых — европейская пчела, которую Линней в 1758 году назвал «медоносной» (апис мелифера), а в 1761 году предложил переименовать в «делающую мед» (апис мелифика). Несмотря на бесспорно большую точность второго определения, оно мало привилось: пчелу у нас больше знают под названием м е д о н о с н о й .

Открытие пчелы как полезного насекомого можно отнести к числу важных событий в истории человека. Только сейчас становятся понятны и обозримы последствия этого открытия, которое было сделано еще, по крайней мере, трижды.

Жители Индии и всех южных стран тихоокеанского побережья давно оценили достоинства местных индийских пчел. (В диком состоянии такие пчелы встречаются и в нашей дальневосточной тайге.) Однако вне Индии индийские виды хуже поддаются приручению и одомашнению, и потому везде широко вводится в культуру пока только пчела медоносная.

Была своя пчела и у жителей Америки.

В те времена, когда корабли европейских мореплавателей бросили якорь у берегов Центральной Америки, индейцы получали мед от крохотной пчелы-мелипоны, которая живет в горизонтальных сотах, поддерживаемых восковыми колонками. Темная, в белых кольцах и покрытая золотым пушком, американская пчела мелипона использует свои соты для воспитания личинок, а мед складывает в отдельно устраиваемые кувшины из темного воска, обладающего целебными свойствами.

Нет сомнений, что если бы в Европе не было пчелы, обладающей значительно большими достоинствами, чем мелипона, завоеватели Америки вместе с золотом и драгоценными камнями, отнятыми у туземцев, ввезли бы в Европу в качестве заокеанской диковины и бутылочные тыквы, в которых индейцы разводили мелипону. И, наверное, тогда мелипона летала бы во всем мире, как летает ныне европейская пчела.

Случилось обратное.

Спустя столетие после открытия Америки сюда были завезены из Европы первые семьи вересковой пчелы медоносной, которая быстро освоилась на новом континенте, почти полностью вытеснив из культурного пчеловодства мелипону.

И в Австралии, как свидетельствует Дарвин, местные виды пчел оказались вытесненными в культурном пчеловодстве завезенной сюда европейской пчелой.

Итак, даже еще не осознав, не представляя себе в полном объеме всего значения пчелы, разные народы, живущие на разных континентах, в разные эпохи, независимо друг от друга увидели и отобрали, приспособив к своим целям, это насекомое.

Но вот странное обстоятельство, на которое давно обратили внимание натуралисты: все растения и животные, более или менее давно одомашненные и прирученные человеком, очень резко изменились под его воздействием; пчелы же остаются как будто неизменными.

Сорта и породы возделываемых и разводимых людьми растений и животных теперь несравненно разнообразнее, а различия между ними много шире, чем различия форм, которые в естественном состоянии считаются отдельными видами и даже отдельными родами.

Достаточно вспомнить лошадей, овец, собак или кур, голубей, канареек с их поразительными породными особенностями, в которых с такой живописной наглядностью отражена почти безграничная изменчивость домашней живности.

А ведь певчие канарейки, например, разводятся, как известно, совсем не так давно. Да и на голубей люди впервые обратили внимание спустя много времени после того, как безвестный художник из Паучьей пещеры изобразил сцену охоты на пчел.

Почему же и сегодня еще существуют только природные, географические разновидности медоносной пчелы, но нет ни одной, созданной искусственным отбором культурной породы?

Почему медоносные пчелы составляют почти единственное и наиболее четкое исключение в массе коренным образом измененных человеческой деятельностью растительных и животных видов?

Не без оснований утверждают многие биологи, что пчела находится пока только в полудомашнем состоянии, что века пчеловодной практики мало сказались на ней.

Пчелы, слетевшие с пасеки, прекрасно уживаются на воле, нисколько не страдая от того, что они ушли из-под опеки человека.

В то же время, если сегодня в дремучем лесу выкурить из дупла векового дерева живущий здесь рой и переселить его на пасеку, то окажется, что ни в строении тела пчел, ни в важнейших чертах внутреннего жизненного уклада семьи даже и весьма наблюдательный пчеловод не обнаружит каких-нибудь существенных отличий от ульевых пчел.

Отличия эти оказываются заметными, пожалуй, лишь в одном: в отношении диких пчел к человеку. Открытые недавно на Урале, в Бисертском и Шалинском районах Свердловской области, горнотаежные пчелы отличаются, как сообщают пчеловоды, весьма злым нравом.

Если даже вылетевший из обжитого пчелами дупла векового дерева рой таких лесных дикарей удастся заманить в «вешанку» — колоду, привязанную к стволу, то это еще только полдела: снять вешанку не так-то просто. Овладеть поселившимся в колоде роем может лишь достаточно находчивый охотник.

— Кто оплошает, того пчелы запросто ссаживают с дерева, — посмеиваются бывалые пасечники.

Да и взятые рои тоже нельзя считать верной добычей: если сразу перегнать пчел в современный рамочный улей, толку не будет. Считается, что их полезно сначала год-другой продержать в колодах. Эти пчелы весьма нетерпимо относятся к попыткам пасечника вмешиваться в жизнь гнезда и в ответ на такие попытки нередко покидают улей и слетают «к себе», то-есть в тайгу.

Во всех остальных чертах дикие пчелы мало отличаются от одомашненных, которые издавна находились под опекой пасечников и уже в течение многих поколений обитают в рамочных ульях, на сотах, отстроенных из фабричной вошины. А ведь почти все культурные растения и животные настолько сильно перестроены естественным отбором, что очень трудно, а порой и невозможно опознать их диких предков.

Чарлз Дарвин, признавая, что пчела есть «наименее изменчивое из всех домашних животных», объяснял это тем, что она, даже обитая на пасеке, «питается самостоятельно и в большинстве отношений ведет естественный образ жизни».

Очень поучительно будет разобраться в том, что представляет собою этот естественный образ жизни пчел, и, приглядевшись к нему внимательнее, обнаружить те его особенности, которые, сделав пчелу наименее изменчивым из всех домашних животных, дали возможность человеку из десятилетия в десятилетие все быстрее и быстрее расселять пчел в нынешнем их полудомашнем состоянии во всех пяти частях света, во всех странах и областях, от субарктики до тропиков.

Мировое первенство по количеству пчел издавна и прочно держит наша родина.

В центральной лесной и лесостепной полосе Советского Союза распространены и разводятся темные лесные пчелы, на юго-западе — украинские, степные, на юге — всесветно прославленные породы древних кавказских долинных и горных пчел — желтых, серых...

Все это — «географические расы», естественные породы вида медоносной пчелы.

Они различаются не только размерами и окраской, но и некоторыми заметными особенностями строения тела и поведения.

Кавказские пчелы, к примеру, «добрее» лесных пчел. Впрочем, мы вправе считать, что относительно более мирные повадки кавказских пчел, одомашнение которых начато, видимо, много раньше, есть признак, созданный воспитанием и искусственным отбором человека.

Природные же различия между породами воспитаны различием естественных условий и имеют определенно приспособительный характер. В северных областях, где периоды медосбора короче и цветы богаче нектаром, хоботки у пчел короче. В этих же северных

областях годовые температурные колебания резче, и зрелый мед в ячейках запечатывается более сложным способом, чем на юге. Северные пчелы, запечатывая мед, оставляют под крышечкой свободным небольшое пространство, и изменение объема меда под воздействием меняющихся температур не разрушает крышечку...

Но не будем забегать вперед: нам надо сначала заглянуть хотя бы на небольшую пасеку.

В стороне от жилья и колхозных служб, на поляне, обсаженной ивой, кленом, липой, рядами расставлены десятки белых, синих, желтых стандартных ульев. Некоторые из них — под навесом, на весах: по их показаниям контролируется ход медосбора. Посреди поляны на невысокой подставке — бочонок, от которого по извилистому желобку, проточенному в покато́й доске, сбегает непросыхающий ручеек пчелиного водооя.

Прогретый жаркими лучами летнего солнца воздух насыщен приторным, хмельным запахом меда, цветов, воска.

Полдень звенит, тысячами струн отмечая воздушный путь пчел, жужжащих в полете.

Человек в широкополой шляпе, обшитой спускающейся на плечи и скрывающей лицо густой темной защитной сеткой, проверяет номер на стенке очередного улья и, подымив дымарем в леток, снимает крышку. Он сбрасывает лежащую под крышкой подушку, поднимает холщовый потолок пчелиного жилья и направляет в раскрываемое гнездо пухлую струю клубящегося дыма, от которого тысяч сорок-пятьдесят живущих здесь пчел бросаются к сотам и припадают к медовым ячейкам. Можно думать, что этот инстинкт издавна закреплен у пчел. Почувяв дымный запах лесного пожара, обитатели дупла заправлялись медом для бегства из опасного района.

Пока пчелы пьют мед, пасечник быстро, но не торопясь, один за другим извлекает из улья и осматривает соты в легких деревянных рамках. Заглядывая

в ячейки, пчеловод читает в них, как в открытой книге. По тонким приметам и подробностям определяет он состояние пчелиной семьи и угадывает ее потребности.

Знание законов пчелиной жизни подсказывает ему меры, направленные к тому, чтобы десятки неутомимых и своенравных насекомых каждой семьи выполняли его волю, и не только усерднее строили восковые соты, заливая их медом, но и вылетали из улья не куда попало, а по маршруту и путевке агронома.



ПЧЕЛА И ЕЕ ОРУДИЯ

Беглый обзор анатомического строения пчелы.—Чем молодая пчела отличается от старой. — Два вида пчелиных глаз. — Рот, хоботок и язычок с ложечкой. — Усики. — Летные свойства и особенности крыльев и тела. — Орудийный характер органов.— Медовый зобик и второй рот пчелы.

На одного советского человека приходится многим больше тысячи медоносных пчел. В самом деле: в Советском Союзе еще в 1940 году было зарегистрировано до десяти миллионов пчелиных семей, каждая, по крайней мере, из двух, трех и больше десятков тысяч насекомых. Удивительным могло бы поэтому показаться не то, что все хорошо знают пчелу, а скорее то, как редко попадает она многим на глаза.

Впрочем, здесь требуется напомнить, что большинство людей видит только так называемую рабочую пчелу, а еще точнее — только взрослых рабочих пчел, которые, разлетаясь в степных местах иногда за четырьмя-пять километров от гнезда, а при определенных условиях и значительно дальше, пробираются в самые укромные уголки, где цветет хоть какое-нибудь медоносное растение.

Гораздо реже непосвященному удастся видеть вне пасеки пчелиных самцов — трутней.

Еще реже и совсем немногим удавалось лицезреть

пчелиную самку — матку. Наиболее долговечная из членов пчелиной семьи, она за весь год иногда лишь трижды — и то обычно на считанные минуты — покидает гнездо: в первый раз для учебного, ориентировочного вылета, для ознакомления с местностью, второй раз — при брачном полете и в последний раз — с роем, когда часть семьи переселяется.

Что касается молодых пчел, то их, как правило, видят одни лишь пасечники.

Впрочем, молодая, только что появившаяся на свет рабочая пчела по внешности мало отличается от старой. Пчела не бывает «маленькой», «растущей». Она рождается сразу взрослой, сформированной. Молодость ее проявляется лишь в том, что она еще не отлучается из гнезда; свидетельство ее возмужалости — первый вылет.

Матка и трутни настолько отличаются от рабочей пчелы, что их придется рассмотреть особо. Сейчас речь пойдет только о рабочей пчеле.

Пчела имеет примерно двенадцать-четырнадцать миллиметров в длину, пять-шесть миллиметров в высоту. Вес ее — около одной десятой грамма. Это вес натощак. В пчеле, нагруженной пищей, бывает до полутора десятых грамма.

Пчеле приходится иной раз поднимать в воздух еще большие тяжести: вылетая из улья, с трупом трутня, она несет почти две десятые грамма, то-есть, вдвое больше, чем весит сама.

Химический анализ высушенного тела пчелы обнаружил в нем около двадцати элементов, включая такие, как алюминий, фтор, но больше всего углерода, азота и кислорода в сложных серных и фосфорных соединениях.

Маленькая, хрупкая в своем тонком пружинящем панцире из хитина, пчела заслуживает внимания не только как летательный аппарат, но одновременно и как химическая лаборатория. Более или менее водянистый нектар, высосанный из цветков, уже в теле летящей пчелы начинает изменяться в медовый полуфабрикат, который в улье будет доведен до состояния меда.

Мука пыльцы, собранной с тычинок растений, слегка сдобривается медом и становится химически отличным от пыльцы тестом обножки, которая в гнезде будет превращена в пчелиный «хлеб» — пергу.

В «Стране Муравии» А. Твардовского хозяйка, угощая Никиту Моргунка,

...подает
С пчелиным «хлебом» пополам
В помятых сотах мед...

Перга — важнейшая составная часть корма взрослых насекомых и личинок.

Темная голова, оснащенная парой жгутообразных двенадцатичлениковых усиков и сидящая на белом тяжёлом шее (его видели только те, кто вблизи наблюдал, как пчела наклоняет голову), темная грудь с двумя парами прозрачных крыльев и тремя не похожими одна на другую парами ножек, постоянно подвижное брюшко — вот, собственно, и вся пчела при первом взгляде на нее.

При таком беглом и общем обзоре она ничем не примечательна.

Но ее стоит рассмотреть под увеличительным стеклом.

Треугольная голова пчелы покрыта седой щетинкой. По бокам головы двумя выпуклыми светособирающими линзами расположены два больших черных глаза, состоящие примерно из пяти тысяч трубчатых столбиков — фасеток — каждый. Зрительные ощущения, воспринимаемые этими сложными глазами, складываются, как показали исследования, из отдельных точек, наподобие фотографий, печатаемых в книгах. Их относят к разряду тех, которые на языке специалистов носят название мозаичных, или сетчатых. На теле пчелы находятся три простых маленьких глаза.

В самый яркий солнечный день пчела выходит из темного гнезда и летит, смотря во все десять тысяч немигающих боковых фасеток и три циклопических глаза на темени.

Покрывая отдельные глаза светонепроницаемым — «слепым» — лаком и следя за поведением оперированных таким образом насекомых, удалось установить, что пчела видит только с помощью сложных глаз, а простые глаза служат лишь для повышения общей светочувствительности насекомого.

Стоит добавить, что у молодых и взрослых пчел глаза видят по-разному. Чем старше пчела, тем лучше различает она свет, тем сильнее тянется к нему.

Доказано, что на расстоянии в один миллиметр взрослая пчела различает предметы размером в восемь микронов. Из этого можно бы заключить, что острота зрения пчелы в полтора раза с лишним превосходит человеческую. В то же время по так называемой разрешающей способности глаза зрение у пчелы в сто раз слабее, чем у человека.

Большинство ученых, исследовавших зрение пчел, сходится пока только на том, что пчелы довольно близоруки и даже на небольшом расстоянии хорошо видят лишь движущиеся предметы. Это особенно ясно доказано было в опытах, проводившихся в темной камере с мерцающими экранами и полями разной частоты мерцания.

Способность различать цвета у пчел развита слабо, однако не настолько, чтобы пчела совсем не различалась в красках.

Если на столике, установленном неподалеку от улья, положить рядом хотя бы десяток разноцветных листов бумаги — черный, белый, красный, розовый, оранжевый, желтый, зеленый, синий, фиолетовый, голубой — и на один из листов выставить плоску со сладким сиропом, а на остальные — точно такие же плоски с чистой водой, пчелы очень скоро начнут прилетать за сиропом и будут безошибочно находить плоску со сладким кормом.

Пусть она побудет какое-то время на синем листе, чтоб пчелы запомнили цвет места, где их ждет подкормка. Если затем плоску с сиропом перенести, скажем, на желтый лист, а на синем поставить плоску с водой, пчелы долго еще будут прилетать на синий лист, даже при том условии, что порядок расположе-

ния всех цветных листов на столике будет меняться и самых разнообразных комбинациях.

Когда цветное зрение пчелы было подробно исследовано по этому методу, оказалось, что красного цвета пчела совсем не воспринимает, смешивая его с темносерым, зеленый путает с синим и желтым. Длинной серией новых остроумных опытов, в том числе опытами на матерчатых и бумажных цветках, было установлено, что пчела видит белый, желтый и синий цвета, а все остальные различает лишь по степени яркости.

Но те же глаза видят и нечто скрытое от зрения человека. Только применяя фотопластинки с особой эмульсией, можем мы наблюдать мир, освещенный ультрафиолетовой частью спектра солнечных лучей. Пчелы воспринимают эту часть луча, и есть данные, позволяющие подозревать, что в темном для нас ультрафиолетовом свете пчелы способны видеть сквозь лепестки цветков, как мы видим сквозь стекло, плексиглас, целлофан.

Давно проведены опыты, в которых наряду с простым различением красок исследовалось в разных комбинациях и контрастное (синий цвет на сером фоне, серый на желтом, желтый на фиолетовом). Данными, добытыми в этих опытах, окончательно установлено, что красные цветки воспринимаются пчелами как темносерые; пурпурные, как синие; белые, как зеленые; зеленые, как желтоватые...

Клумбу красных маков, обсаженную белыми маргаритками, пчелы видят совсем не так, как люди: маки для них почти черные, маргаритки — зеленые, газон — светложелтый...

Глаза занимают верхнюю часть головы. Нижняя ее часть образована четырехчелюстным аппаратом рта (нижние две челюсти являются частью губы). Несмотря на такое количество челюстей, пчела, вопреки тому, что о ней часто говорят, практически не способна прокусывать кожуру плодов. Челюсти ее двойными клещами раскрываются в стороны. Книзу спускается длинный хоботок, который в действии выпрямляется, отгибаясь, как лезвие перочинного ножа.

Со дна глубоких цветков пчела с помощью хоботка высасывает нектар, будто полой соломинкой.

Если нектар густ, диаметр трубки, образованной ротовым устройством, увеличивается. Если в цветке мало нектара, он вылизывается «ложечкой» — кончиком гибко извивающегося, как тонкий червячок, мхнатого и, что очень неожиданно, совсем красного язычка, вся длина которого составляет почти половину длины тела.

Пчела может справиться и с сухим кормом: сахар, например, она смачивает слюной и водой, а потом всасывает раствор хоботком.

Все в целом ротовое устройство высоко совершенно. Сложные движения челюстей и хоботка с язычком позволяют пчеле в зависимости от условий лакать, слизывать или засасывать корм.

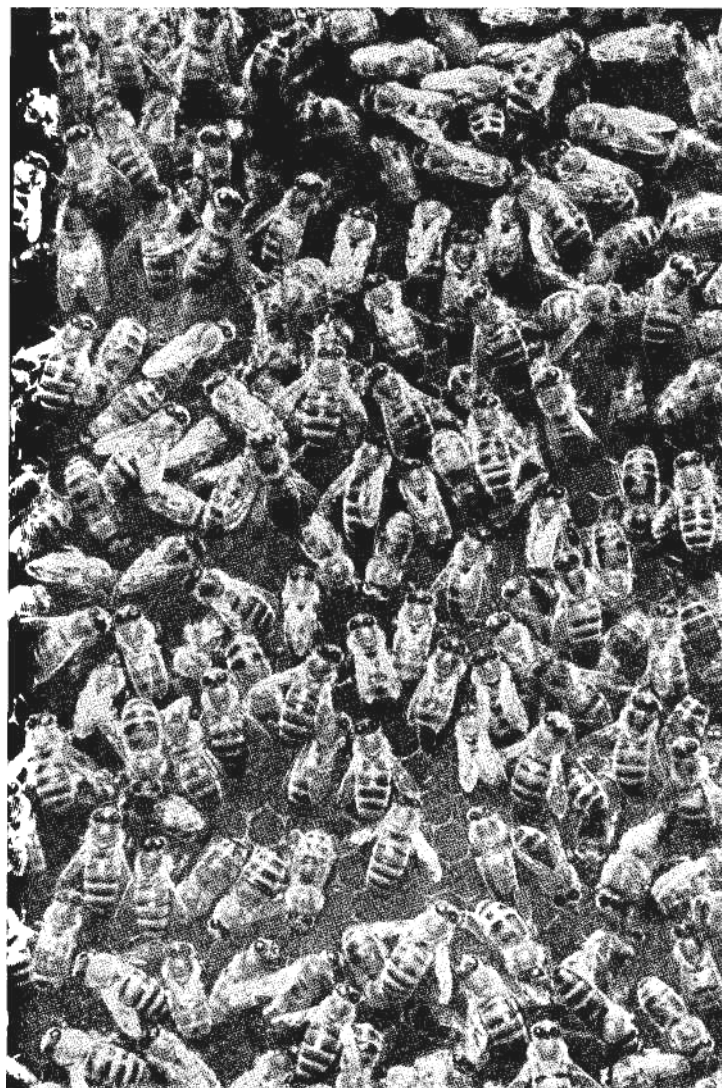
Недаром анатомы считают рот пчелы «наиболее универсальным аппаратом для приема пищи». Агрономы, однако, не скрывают того, что они больше всего недовольны в пчеле именно хоботком. Познакомившись с их соображениями по этому вопросу, мы признаем, что они правы.

Вкус развит у пчелы довольно хорошо. Сахарный сироп она сосет, очень верно разбираясь в концентрациях. Достаточно насыщенные растворы берет охотнее, чем жидкие. Кислое и соленое она различает примерно не хуже человека, но от сладкого, казалось бы, сахара отказывается. В то же время сахар, смешанный с горчайшим хинином, пчелы преспокойно берут, явно не реагируя на горечь.

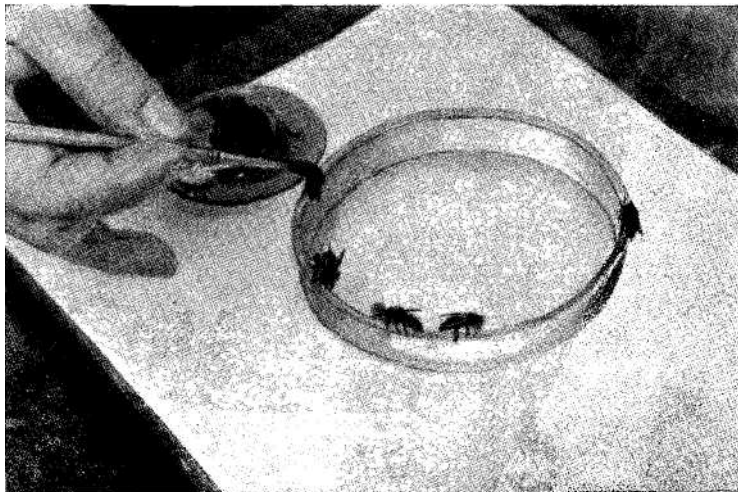
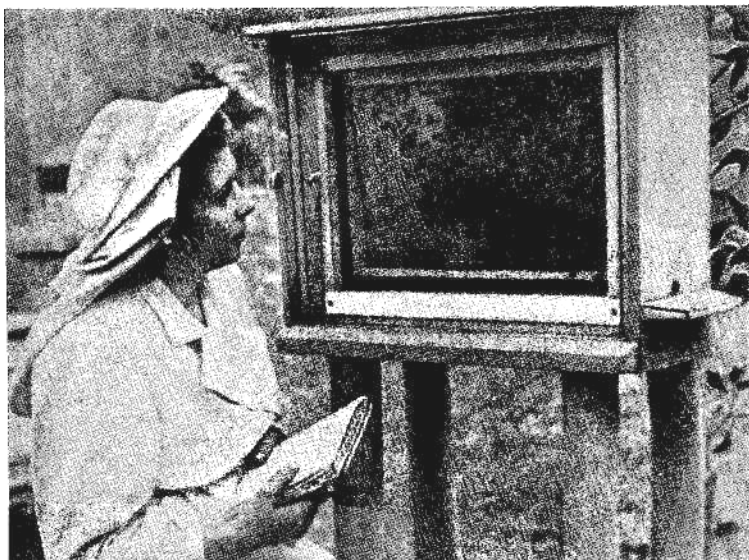
Органом вкуса у пчелы является не один только язычок: пчела, вступившая ножкой в каплю сахарного сиропа, сразу отгибает хоботок и принимается вычерпывать корм, чего она никогда не сделает, если вступит ножкой в каплю соленого, например, раствора.

Очевидно, при некоторых условиях пчела может воспринимать вкус и ножками и усиками.

Длинные членистые усики пчелы постоянно находятся в движении. Как и волоски, разбросанные по всему телу, они служат органами осязания. Те же полые усики с их шестью тысячами чувствительных пор



На заснятом участке сотов около полутора метра пчел. В сильной семье их может быть 30—50 тысяч, даже больше.



Неоценимую помощь оказали исследователям пчелиной семьи стеклянный улей и способ метки пчел.

одновременно являются как бы обонятельными антеннами.

Пчелы с остриженными усиками не находили корма по запаху.

Роль усиков как органа связи пчел с внешним миром была изучена в серии чрезвычайно кропотливых опытов. Исследованиям подверглись не только пчелы с обоими остриженными сязжками, но и с одним и, наконец, с сязжками, от которых отрезалось разное число члеников. В этих опытах выяснилось, что чем меньше члеников имеется в усиках пчелы, тем слабее ее обоняние.

Итак, для восприятия вкусовых ощущений у пчелы приспособлены и язычок, и ножки, и усики.

Что касается звуков, то до сих пор не установлено, с помощью каких органов они воспринимаются пчелами.

Часть пчеловодов считает на этом основании, что пчела глуха. Другие, наоборот, убеждены, что пчела не только слышит, но, кроме того, чутко улавливает даже легкие сотрясения предметов и колебания воздуха.

Действительно, орган слуха у пчелы не открыт. Однако если с помощью электрогенератора, установленного на определенное число колебаний, воспроизвести звук, издаваемый молодой маткой, недавно вышедшей из маточника, можно видеть, что пчелы на сотах отвечают на этот звук очень характерной реакцией: как и при звуке естественного «голоса» матки, они замирают на мгновение. Больше того: на этот звук отзываются и зрелые матки, еще не вышедшие из маточников. Звуковой сигнал, отправляемый через электрогенератор, определенно доходит до пчел.

И это еще не все.

Недавно с помощью прибора, регистрирующего коротковолновые звуковые колебания, удалось услышать невоспринимаемые вообще человеческим слухом голоса различных пчелиных семей, и беззвучное пение массы пчел, слетевшихся на кормушку с медом, и призывные сигналы пчел, толкущихся у летка улья и на при-

летной доске, и даже путевые сигналы, которые подает летящая пчела.

Начав изучение всех этих ультразвуков, производимых пчелами, исследователи пчелиной жизни вступили в область, где все еще неизвестно и где их ждут самые неожиданные открытия.

Чем подробнее изучается работа органов чувств пчелы, тем отчетливее встает перед нами причудливая картина мира, в котором живет рядом с нами это четырехкрылое создание.

Все в этом мире неожиданно смещено, все отмечено фантастическим своеобразием.

Вкус пищи здесь может познаваться лапками. Раздражения обоняния и осзания, переплетающиеся в рядом расположенных нервных клетках, сливаются, как доказывают некоторые исследователи, в одно, незнакомое человеку, ощущение. Голоса и шумы, которые доходят до нашего слуха, оказываются для пчелы беззвучными, хотя она слышит ультразвуки, лежащие за границей человеческого восприятия. Даже обычные краски неба и земли пчелы видят не такими, как люди. Само солнце светит им иначе.

И все же люди успешно исследуют этот «нечеловеческий» мир, узнают о существовании того, о чем они не знали, что они не слышат, чего не видят, чего не чувствуют сами.

«У муравьев иные глаза, чем у нас, — писал Ф. Энгельс, — они видят химические (?) световые лучи..., но мы в познании этих невидимых для нас лучей ушли значительно дальше, чем муравьи, и уже тот, факт, что мы можем доказать, что муравьи видят вещи, которые для нас невидимы, и что доказательство этого основывается на одних только восприятиях и а-ш е г о глаза, показывает, что специальное устройство человеческого глаза не является абсолютной границей для человеческого познания».

Мы знаем уже, что и специальное устройство человеческого уха тоже не является абсолютной границей для человеческого познания.

Марксистская философия давно доказала, что, несмотря на относительное несовершенство органов чувств человека, свидетельства их вполне достоверны и что, опираясь на них, люди могут уверенно двигаться вперед по пути познания. Диалектический материализм неустанно разоблачает одно за другим все ухищрения идеалистов, отстаивающих непознаваемость объективного мира.

«Наши знания о законах природы, проверенные опытом, практикой, являются достоверными знаниями, имеющими значение объективных истин», — учил И. В. Сталин.

«Исторически условны пределы приближения наших знаний к объективной, абсолютной истине, но безусловно существование этой истины, безусловно то, что мы приближаемся к ней», — писал В. И. Ленин.

Ф. Энгельс указывал, что «мы можем доказать правильность нашего понимания данного явления природы тем, что мы сами его производим, вызываем его из его условий, заставляем его к тому же служить нашим целям».

К. Маркс в своих работах неоднократно подчеркивал, что ученый, мысленно воспроизводя действительность, вскрывает ее свойства и законы, благодаря чему человек получает возможность изменять ее в соответствии со своими нуждами, причем человек в практике доказывает «истинность, т. е. действительность, мощь, посюсторонность своего мышления».

Для изучения вещей, для проникновения в сущность явлений, для раскрытия природы процессов и их движущих сил необходима деятельность мышления, которое, опираясь на показания чувств, под неуспынным контролем практики оказывается дальновидным, чутким и острым орудием познания.

В процессе познания умение воспроизводить явление природы, вызывать его из его условий было и остается одним из самых могучих и доказательных средств установления правильности знаний человека, проверки истинности его представлений о сущности предметов и явлений.

Вот почему мы имеем все основания вполне достоверными считать добытые исследованием знания, проливающие свет на законы, действующие в причудливом, на первый взгляд, мире пчел.

Но природа никогда сама не раскрывает своих тайн.

Раскрытие закономерностей живой природы часто требует огромных жертв труда, терпения, настойчивости. Высокие подвиги ума, подлинные победы воли, рожденной благородным устремлением к точному знанию, живут в тысячах правильно поставленных экспериментов ученых, в тысячах успешно завершённых поисков исследователей. История науки знает множество опытов, поразительных по тонкости замысла и технике исполнения, строгих и отточенных мыслью, прекрасных и воодушевляющих, как истинные творения гениев. Вспомним хотя бы опыты К. А. Тимирязева, в которых изучалось значение разных частей спектра для процессов ассимиляции, протекающих в хлорофилле зеленого растения. Вспомним опыты физика П. Н. Лебедева, взвесившего силу давления, производимого солнечным лучом. Вспомним опыты И. П. Павлова, который по числу капель желудочного сока, вытекающего из трубки, введенной во внутренние органы подопытного животного, регистрировал самые тонкие изменения состояния его нервной системы.

Эти подвиги ума, эти победы воли требуются не только в тех исследованиях, результаты которых озаряют светом целые обширные области фактов и явлений. Они необходимы и при решении маленьких, частных вопросов, выяснение которых представляет будни науки. Немало таких опытов пришлось проделать исследователям, например, и при изучении летной деятельности пчел, при анализе различных устройств их летательного аппарата.

Что дает пчеле возможность летать?

Грудь ее, по размерам значительно уступающая горошине, сверху и снизу охвачена хитиновыми полукольцами, которые покрывают сплетение мышц, приводящих в движение шесть ножек и четыре крыла.

Эти четыре крыла способны нести пчелу по воздуху со скоростью до шестидесяти пяти километров в час,

то-есть свыше километра в минуту. С полной нагрузкой пчела летит медленнее, пролетая километр минуты за три.

Скорость холостого полета и полета с грузом удалось определить довольно просто. На измеренных расстояниях — в сто, в пятьсот, в тысячу метров от улья были расставлены кормушки, к которым в течение нескольких дней летали меченые индивидуальными знаками пчелы. Время вылета каждой из улья и прилета на кормушку, а затем время отлета с кормушки и возвращения в улей устанавливалось по хорошо сверенным секундомерам.

Наблюдателям оставалось засекавать время и вычислять скорости.

Прозрачные и отливающие перламутром перепончатые крылья пчелы расчерчены вдоль и вкось креплениями полых жилок. Это — каркас крыла. В спокойном состоянии крылья лежат от груди к брюшку в два слоя, параллельно продольной оси тела.

В полете пчелиное крыло делает за минуту больше двадцати пяти тысяч взмахов, за секунду — четыреста сорок.

При этом сами крылья пчелы полностью лишены мускулов. Закрепленные основаниями между спинным и брюшным полукольцами груди, крылья поднимаются и опускаются краями грудных полуколец, которые образуют здесь сильный рычаг.

Полукольца же приводятся в движение двумя группами мускулов: одних, расположенных вдоль груди, и других — косых, причем и те и другие крайне бедны нервами, сеть которых обычно в каждом органе бывает тем гуще, чем интенсивнее действует данный орган.

Непонятно было, как же в таком случае при бедности мускулов нервами осуществляется столь быстрая работа крыльев. Ведь нигде в живой природе никто не открывал еще нервномускульных устройств, которые могли бы действовать со скоростью, приближающейся к той, какая наблюдается в сокращающихся мускулах насекомого.

Загадку объяснили скрупулезные анатомические исследования, показавшие, что сокращение продольных мышц груди вызывает растяжение сопряженных с ними косых, и наоборот — сокращение косых растягивает продольные. Функции нервов сводятся здесь только к поддержанию мускулов в деятельном состоянии.

Чтобы разложить работу крыльев на отдельные движения, пришлось применить скоростную киносъемку «лупой времени» — аппаратом, производящим тысячу и больше снимков в секунду.

Когда заснятые такой «лупой» фотографии демонстрируются затем с обычной для кино скоростью — двадцать четыре кадра в секунду, движение воспроизводится замедленным во много десятков раз. Это и дало возможность увидеть на экране важные подробности техники полета.

Анализ снимков показал, что пчела, готовясь к летному старту, подвигает крылья вперед, связывает при этом передние и задние крылья в два треугольных воздушных весла, которые поднимаются почти по прямому углом к груди.

Скоростная съемка помогла увидеть, как расправленные крылья сразу начинают двигаться, описывая почти полный круг, едва не смыкаясь над спиной и опускаясь вниз, насколько это возможно, чтобы не удариться о ножки.

Изучение движений крыльев сделало понятным, почему пчела, как вертолет, с места поднимается в воздух.

Пчеле, работающей на цветках, такая способность совершенно необходима.

Зоологи-анатомы подробно описали и проанализировали механизм действия крыльев, мускульного двигателя и важных деталей той оснастки, которая обеспечивает маневренность летящей пчеле, способной на редкость быстро и круто менять силу и направление полета. Однако множество существенных подробностей остается все еще не выясненным и ждет исследования. Немало интересного расскажут эти исследования не только биологам, но, может быть, и специалистам по аэродинамике.

Во время полета пчела, в зависимости от условий, по-разному держится в воздухе. Свои девятичленные ножки она использует для перемещения центра тяжести тела: в холостом полете задние ноги оттянуты назад, а при полете с грузом — подогнуты вперед как противовес для смещения центра тяжести.

Возвращаясь в улей, рабочая пчела на лету продолжает щеточками счищать с тела и с ножек (правой — с левой стороны, левой — справа) пыльцу, которую она на лету же спрессовывает и укладывает и особые углубления на задних ножках. Округлые комочки пыльцы (обножка) висят по бокам пчелы наподобие настоящих корзиночек, и в старых детских сказках пчела с обножкой часто изображалась заботливой хозяйкой, спешащей с рынка с двумя корзинками продуктов.

Приземляясь после полета, пчела совершает посадку на шесть точек. При ходьбе, неправильно называемой ползанием, она опирается на три точки, передвигая с каждым шагом две ножки с одной стороны тела и одну — с другой.

Сила, развиваемая пчелой при ходьбе, довольно велика: по шероховатой поверхности пчела способна тащить груз, в двадцать раз превышающий вес ее тела (лошадь, к примеру, везет обычно груз, равный ее собственному весу).

Коготки лапки, то-есть последних члеников каждой из ножек, дают возможность пчеле легко двигаться по вертикальной поверхности, например, солов или стебля растения, а подушечки между коготками, присасываясь к гладкой поверхности, позволяют быстро ходить даже по отвесно стоящему шлифованному стеклу или по потолку — вверх ногами.

Строение ножек у разных форм насекомых отличается, как известно, исключительно большим разнообразием. Здесь можно видеть множество интереснейших ходильных и бегательных устройств, приспособленных для применения на горизонтальной плоскости, на наклонных и вертикальных поверхностях, а также для хождения и бега вверх ногами. Немало имеется и ног, так сказать, специального назначения. Назовем здесь

прицепные ноги паразитов, прыгательные задние ноги некоторых прямокрылых и блошек, передние прыгательные ноги некоторых видов тлей, плавательные ноги водяных клопов и вертячек, поплавок и рулящие ноги скользящих по поверхности воды клопов-водомерок, опорные и гребные ноги живущих под водой, плавунцов и гладышей, хватательные ноги хищных богомолов, роющие и копателные ноги медведок...

Во всем этом ряду собирательные ноги пчел занимают особое место.

Строение каждой пары ножек, форма каждого их членика, расположение и число щетинок и волосков на них показывают, что эти органы представляют собой созданные естественной историей орудия в жизни растений и животных.

«Если слово организм, — писал К. А. Тимирязев, — включает понятие об орудии, то понятие об орудии предполагает понятие об употреблении, об отправлении, о служебном значении».

Интересно с этой точки зрения подробнее рассмотреть ножки пчелы.

Они служат ей не только для передвижения, но и для сбора корма, строительства сотов, чистки тела. На этих процессах орудийный, служебный характер их строения раскрывается особенно наглядно. Ф. Энгельс называл пчел «производящими животными с органами-орудиями». Наблюдение и показывает, что форма разных щетинок, кисточек, гребней, ушков, шилец, щипчиков, характер сочленений и профили кривизны превращают ножки в орудия если не универсального, то столь разностороннего назначения и в то же время столь совершенные, что они производят впечатление настоящих рабочих инструментов.

Установлено, например, что волоски на передних ножках служат пчеле для собирания пыльцы с передних частей тела и для чистки сложных глаз. В последнем случае они оказываются в некотором роде как бы глазами «веками» пчелы.

В первых члениках лапки передних ножек имеются довольно правильные округлые вырезы, которые, закрываясь шиповатым отростком голени, наглухо смы-

каются с ним, образуя сплошные кольцевые гребни, сквозь которые протаскиваются при чистке усики. На голени средних ножек имеется шильце — шпорка, при помощи которой сбрасывается в ячейки обножка, принесенная в улей. Между голенью и первым члеником лапки на задних ножках существуют пыльцевые щипчики, которые используются для формирования обножки.

Окаймленный крепкими и короткими волосками и щетинками участок голени и образует «корзинку», которая уже упоминалась в нашем рассказе.

Но и это еще не все: на задних лапках нетрудно рассмотреть густые щетинки. Ими молодая пчела очень ловко снимает с себя восковые пятиугольные пластинки, выделяемые железистыми клетками на нижней стороне брюшка.

В брюшке помещается и главный орган кровообращения — трубчатое сердце, которому не нашлось места в груди. «Кровь» — гемолимфа — пчелы (вес гемолимфы составляет до тридцати процентов веса всего тела) содержит около трех процентов сахара, а в некоторые периоды жизни насекомого и значительно больше.

Дышит пчела тоже брюшком через несколько пар имеющихся на нем просветов, называемых дыхальцами. Воздух поступает в находящиеся в голове, груди и брюшке воздушные мешки и в пронизывающие все тело трубки трахей. Эти особенности строения дают пчеле возможность сосать нектар, буквально не переставая дышать.

Беспрерывные движения брюшком — полтора десятка дыхательных сокращений в минуту — накачивают воздух в воздушные мешки.

Пчела потребляет воздух в разные времена года в разных количествах: зимой в пятнадцать раз меньше, чем летом.

Рядом с сердцем в брюшке помещается медовый зобик.

Если только есть для того хоть какая-нибудь воз-

возможность, пчела жадно и безустали сосет корм, до отказа наливая им зобик, который способен, растянув брюшко, вместить до восьми десятков кубических миллиметров меда и превратить, таким образом, пчелу в настоящий воздушный нектаровоз. Однако жадность, с какой поглощается корм, на поверку оказывается вовсе не прожорливостью. Об этом говорит уже тот факт, что зобик плотно облицован изнутри хитином, который непроницаем для нектара.

Запомним эту анатомическую особенность. Как будет ясно из дальнейшего, она очень важна для понимания биологии пчелы.

На самом конце брюшка спрятано всем известное жало пчелы. Не всем известно, однако, что это орудие защиты пчелы, которое было в далеком прошлом ее яйцекладом, несет на поверхности десять острых зубринок.

В этих зубринах жала, не дающих пчеле извлечь его из тела врага, орудийный характер каждой подробности строения органов живого тела снова отчетливо проступает перед нами.

Необходимо сказать, что благодаря совершенствованию методов изучения тканей и отдельных клеток теперь стало известно бесчисленное множество орудийных приспособлений, открытых лишь на предметном столике микроскопа.

Они найдены и в деталях клеток, которыми облицованы трахеи и трахеолы, и в выстилающих тканях кишечного тракта, и в клеточных особенностях разных желез и разных участков покровов тела. Взгляд исследователя везде обнаруживает, что строение любой крупницы живого тела с необходимостью соответствует ее функции. И каждое новое открытие в этой области еще и еще раз подтверждает справедливость замечания Энгельса по поводу того, что «вся органическая природа является одним сплошным доказательством тождества или неразрывности формы и содержания. Морфологические и физиологические явления, форма и функция обуславливают взаимно друг друга».

Пчелиная семья непрерывно бодрствует. Тысячи внимательных наблюдателей изучали ее, но никому еще не удалось подметить, чтобы она когда-нибудь «спала».

Но, может быть, это не удавалось потому, что улей всегда осматривался при свете?

— Быть может, мы сами будим пчел, заглядывая к ним в гнездо днем при солнце или ночью с лампами? — спросили себя пчеловоды на одной подмосковной пасеке. — А что, если проследить за пчелами ночью и в полной темноте?

Несколько рабочих пчел из семьи, обитающей в стеклянном улье, были помечены светящимися красками.

Ночью на темной поверхности сотов можно было видеть, как шевелятся, ползают, исчезая и вновь появляясь среди невидимых в темноте пчел, светящиеся точки меток, говорящие о том, что выводы из старых наблюдений точны, что действительно днем и ночью, в ясный и дождливый час, в любой холодный и теплый день с е м ь я непрерывно находится в движении.

Поиски и сбор корма, выкормка личинок, доставка воды в улей или выпаривание влаги из нектара, строительство сотов, уборка гнезда и ячеек, вентиляция, охлаждение гнезда или его обогрев, — семье всегда что-нибудь требуется. Одни работы ведутся только днем, другие в основном ночью, третьи — круглые сутки. Многие процессы чередуются, некоторые идут одновременно. При этом все в улье делается только рабочими пчелами, за исключением кладки яиц, которая производится одной маткой. Но матка, отложив яйцо в ячейку, этим и ограничивает свою заботу о потомстве.

Рабочая пчела яиц не кладет; органы воспроизводства у нее настолько недоразвиты, что пчелу в обычных условиях можно считать существом практически бесполом.

Впрочем, свойства пола не совсем погашены в рабочих пчелах. Именно рабочие пчелы являются матерью-кормилицей новых поколений. Выделения кормовых желез пчелы (по мнению одних специалистов — это

нижнечелюстные железы, по мнению других — глоточные) представляют «молочко», которым выкармливаются личинки. Ошибочно поэтому считать одну только матку матерью пчелиных потомств. Говорится же: «Не та мать, что породила, а та, что вскормила».

Если почему-либо погибла матка, откладывавшая яйца, молодым пчелам-кормилицам вскоре некому становится отдавать свое молочко, и это так сильно воздействует на их состояние, что они приобретают способность сами откладывать яйца.

Но из яиц, которые откладывают такие пчелы очень беспорядочно (вразброс) и неаккуратно (иной раз по нескольку в одну ячейку), выводятся одни самцы-трутни. Пчел, кладущих яйца, и называют трутовками.

Превращение бесплодной пчелы в «полуплодовитую» трутовку лишний раз дает возможность убедиться в том, как перемена корма меняет свойства живого существа.

Надо, впрочем, здесь же сказать, что в биологии пчел пример трутовок в этом смысле еще не самый выразительный.

МАТКА И ЕЕ СВИТА

Чем отличается матка от рабочих пчел по внешним признакам и по поведению. — Деятельность матки и развитие пчелиной семьи. — Еще о формообразующей роли пищи. — Как выглядит в природе охрана личинок от воздействия внешних условий. — Что происходит в обезматочившем улье.

Если самого опытного пчеловода попросить показать живую матку в гнезде", то и он не сразу найдет ее в гуще рабочих пчел, копошащихся на сотах.

Рабочих пчел — десятки тысяч, а матка одна. Увидеть ее поэтому не просто. Зато опознается она с первого взгляда: матка в полтора-два раза крупнее рабочей пчелы. И более округлая голова с шире расставленными и значительно большими, чем у рабочих пчел, боковыми фасетчатыми глазами, и сдвинутое на лоб троеточие простых глаз, и некоторые, не сразу заметные, особенности строения двенадцатичленико-

вых усиков, и отсутствие восковых желез, и ножки, лишенные приспособлений для сбора пыльцы, и яйцеклад — кривое четырехзубчатое жало, которое весьма пуглива вообще матка избегает пускать в ход против внешних врагов, — все это отличает ее от рабочей пчелы. Далеко за концы сложенных и сравнительно слабых крыльев выдается продолговатое, слегка заостренное брюшко матки, в которое запрятаны два яичника, каждый примерно из ста-двухсот яйцевых трубочек.

Иногда уже через пятьдесят-шестьдесят часов после рождения молодая матка, вышедшая из просторной желудеобразной ячейки, свисающей с нижней грани сотов или прилепившейся на их плоскости, совершает ориентировочный облет, во время которого знакомится с местоположением улья и окружающей местностью.

Через несколько дней она отправляется в брачный полет и вскоре после оплодотворения приступает к яйцекладке.

В здоровой семье матка откладывает яйца (пчеловоды говорят: червит) каждый день, начиная с конца зимы и до осени. Сначала суточная кладка исчисляется десятками яиц, позже — сотнями. В разгар яйцекладки общий вес полутора тысяч яиц, откладываемых маткой за сутки, равен ее собственному весу. По этому можно судить, как интенсивно идет в ней обмен веществ. Всего за сезон матка сносит тысяч полтораста-двести яиц. Они весят в сто с лишним раз больше ее тела.

Подсчитано, что курица, например, сравнялась бы с пчелиной маткой в относительном весе снесенных ею яиц, если бы могла круглый год ежедневно откладывать по два десятка яиц, то-есть примерно по яйцу в час.

День и ночь ходит матка по сотам в поисках пустых и исправных ячеек, в которые она то и дело совывает голову, как бы для детального осмотра. Остановившись, матка подтягивает брюшко вперед и продвигает его в глубь намеченной ячейки, чуть-чуть поворачиваясь по ходу часовой стрелки, будто ввинчиваясь в соты.

Только после этого откладывается в ячейку яйцо, прикрепляемое, вернее — устанавливаемое, на дно яйцекладом.

Пчелы, постоянно окружающие матку во время ее блужданий по сотам, образуют вокруг нее кольцо свиты (так оно называется еще с тех пор, когда матку считали царицей). Среди пчел свиты, обычно обращенных головой к матке, можно видеть и молодых, недавно рожденных, которые бережно ощупывают матку усиками, как бы знакомясь с ее запахом. Но они скоро уходят, уступая место другим. Кормилицы же остаются в свите подольше.

Плодовитость матки во многом зависит от особенностей семьи, в которой она развивалась, выращивалась, а также от того, много ли кормилиц выкармливали личинку. Чем лучше выкормлена личинка, тем больше яйцевых трубок разовьется в теле матки, тем больше яиц сможет она откладывать.

Но реальная яйценоскость матки не окончательно предрешается условиями ее воспитания, ее выкармливания.

Количество яиц, откладываемых ею, определенно зависит также от того, сколько кормилиц ее окружает в период червления.

Когда в семье достаточно кормилиц и пищи для них, матку кормят обильно, и она откладывает много яиц. Если же кормилиц в семье почему-либо мало или запасы корма недостаточны, снижается и яйценоскость матки.

Таким образом, в нормальных условиях матка кладет обычно столько яиц, сколько семья может выкормить пчел.

Однако яйценоскость матки может определяться не только составом свиты и запасами корма.

Советские пчеловоды тщательно прохронометрировали в стеклянном улье рабочий день матки.

Секунда за секундой наблюдалось ее поведение, сантиметр за сантиметром измерялись отрезки пути, пройденного ею на сотах.

Многодневные наблюдения показали: на сотах с пустыми ячейками матка продельвает для откладки

одного яйца в среднем один сантиметр пути; откладка яйца занимает в среднем полминуты. Отложив десятка три яиц, матка отдыхает и принимает пищу от пчел свиты. Расход времени на отдых, в пересчете на одно яйцо, составляет около шести секунд. Всего на кладку одного яйца, на дорогу и на отдых тратится немногим больше сорока секунд.

Так как в сутках двадцать четыре часа, матке, которая за это время почти сто раз успевает принять пищу, в сущности, просто не остается времени, чтобы отложить больше двух тысяч яиц.

Эти величины выведены, разумеется, как средние. В особо хороших семьях рекордно плодовитые матки при благоприятных условиях могут отложить за сутки три тысячи яиц и больше.

Начиная червить, матка откладывает яйца подряд, двигаясь по спирали то на одной, то на другой стороне сотов и постепенно увеличивая радиус засева.

На правильно засеянных сотах часть, занятая расплодом, по форме более или менее приближается к кругу. Он выписывается по ходу часовой стрелки теми еле заметными поворотами тела, о которых только что говорилось. Благодаря концентрированному, «кучному» засеву экономится время червящей матки. А благодаря тому, что засев ведется, как правило, с двух сторон сотов, для пчелиной семьи существенно облегчается утепление ячеек с детвой.

Но по мере того как соты заполняются яйцами, развивающимися из них личинками и куколками, а также заливаются медом и забиваются пергой, которые доставлены в улей взрослыми рабочими пчелами, матке приходится все больше и больше времени тратить на поиски свободных ячеек. Их с каждым днем остается меньше, и путь для откладки каждого следующего яйца становится поэтому длиннее.

Матка просто уже из-за одной только тесноты не успевает отложить даже тысячи, потом даже восьмисот, а потом и того меньше яиц в день.

А чем меньше яиц откладывает матка, тем многочисленнее становится окружающая ее свита и тем реже подкармливают ее кормилицы.

Все эти обстоятельства и надо учитывать при объяснении долго казавшейся таинственной способности матки откладывать много яиц весной, вплоть до главного взятка, к началу которого семья разрастается, накапливая летных пчел, и, наоборот, сокращать яйцекладку во время главного взятка.

Здесь действуют, конечно, и другие причины, связанные с состоянием всей семьи, с ее «ответами» на условия внешней среды. Все они, вместе взятые, находят выражение, между прочим, и в тесноте, возникающей в гнезде во время богатого взятка.

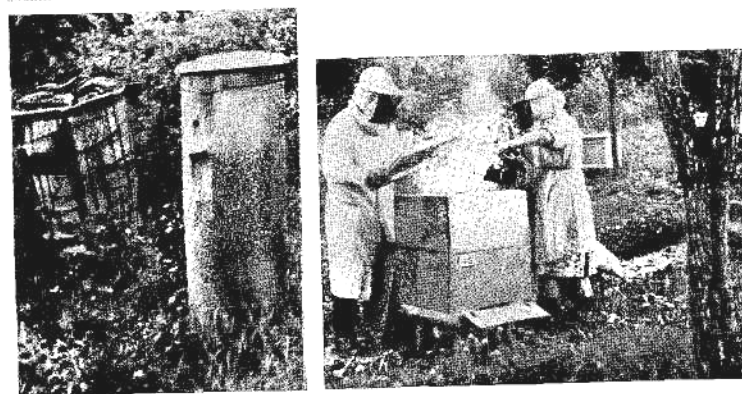
Естественно поэтому, что с весны численность семьи благодаря массовому выходу молодой пчелы все время увеличивается, а затем в связи с сокращением яйцекладки начинает уменьшаться.

Из откладываемых маткой в обычные ячейки пчелиных яиц выводятся рабочие пчелы. Трутни выводятся из яиц, откладываемых маткой (как правило, с весны) в ячейки, несколько большие по размеру. Зарегистрировано немало отклонений от этой нормы, но все такие исключения в основном только подтверждают общее правило.

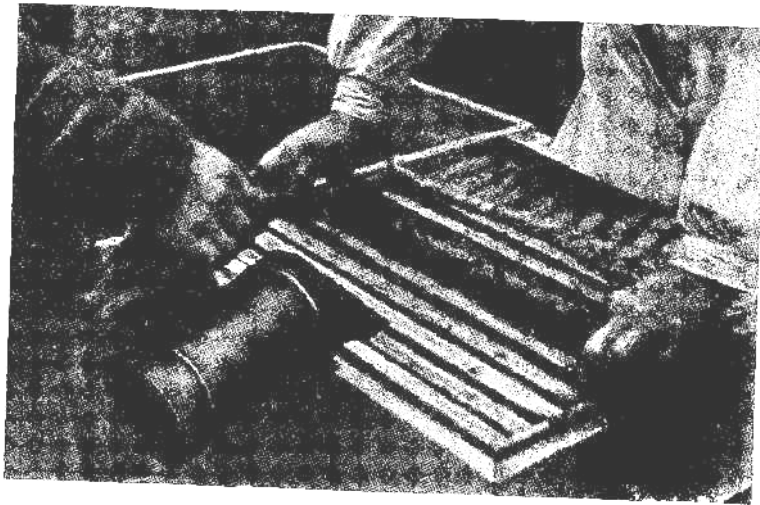
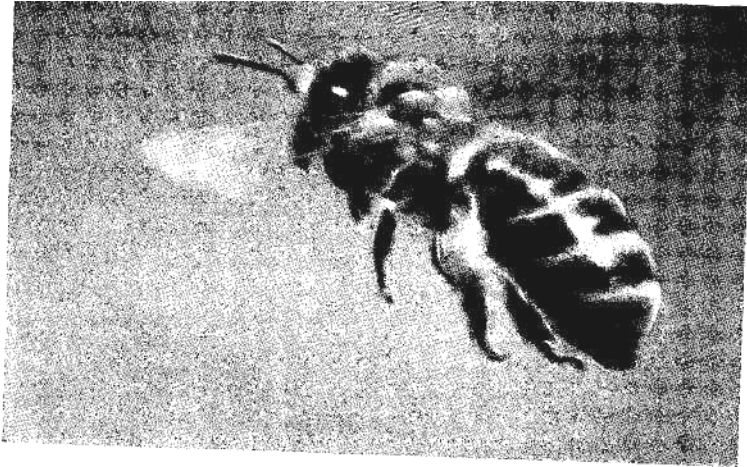
Сама матка выводится из яйца, отложенного в особой формы просторную ячейку — мисочку — основание маточника, на который пчелы расходуют воска раз в сто с лишним больше, чем на обычную пчелиную ячейку.

Но если семья осталась по какой-либо причине без матки, рабочие пчелы могут превратить в маточник любую ячейку с яйцом или достаточно молодой пчелиной личинкой.

В обычной ячейке из этого яйца вышла бы рабочая пчела — одна из десятков тысяч бесплодных тружениц улья. С момента выхода из ячейки и до последнего удара сердца в брюшке она провела бы всю свою шестинедельную (летом) жизнь в безустанной трудо-



В старину пчел водили в колодах. Рамочные ульи современной пасеки открыли большие возможности для управления жизнью пчел.



В представлении большинства людей пчела — существо «воздушное». На самом же деле большую часть жизни она проводит в гнезде.

подобной деятельности в улье на сотах и под открытым небом в полете и на цветках.

Здесь, в ячейке, (превращенной пчелами в маточник, пчеле, которая выйдет из того же яйца, уготована полная перемена судьбы.

Вместо меда с пергой, которые примерно с четвертого дня жизни составляют корм пчелиной личинки в обычных ячейках, маточная личинка все время получает от кормилиц то острое, с кисловатым привкусом молочко, которым в первые три дня жизни кормятся все личинки без исключения.

Тщательные анализы, проводившиеся многочисленными исследователями (один из них проанализировал молочко, собранное из десяти тысяч маточников), показали, что личинка матки получает в корме больше жиров и белков и меньше сахара по сравнению с личинкой рабочих пчел.

Есть, конечно, и другие различия в этом корме, изучение которого, в сущности, только начато. Недавно в маточном корме обнаружено большое количество пантатеновой кислоты и других витаминов, которых, однако, не находят в корме взрослых личинок рабочих пчел.

Глубочайшие изменения производит с личинкой эта особая пища.

Ведь матка отличается от рабочих пчел не только внешне, но еще больше по роду деятельности. Она не посещает ни одного цветка, не собирает ни миллиграмма нектара, ни пылинки цветня. Способная прожить три-четыре года и даже пять лет — чуть ли не в пятьдесят раз дольше, чем рабочая пчела летних поколений, почти безвыходно (точнее сказать, безылетно) проводит она жизнь в вечных сумерках улья, где день и ночь, весной и летом бродит по сотам, откладывая яйца.

Имеется уже немало доказательств тому, что превращение рядовой личинки в матку произведено в основном переменной корма.

Когда пчелиная семья почему-либо вынуждена вывести себе матку не из молодой личинки, а из личинки более взрослой, которой вскоре предстояло бы

перейти полностью на «общую» пищу — смесь меда с пергой, такие матки оказываются уже неполноценными. Как бы обильно ни кормили личинок, матки все же рождаются мелковатыми и почти не отличаются по размеру от рабочих пчел. Следует также отметить, что они недолговечны.

Среди них встречаются даже матки с меньшим количеством яйцевых трубочек в яичниках, с восковыми зеркальцами, с корзиночками для обножки на задних ножках, как у рабочей пчелы.

Эти промежуточные формы — рабочих пчел с признаками матки и маток с признаками рабочей пчелы — удается теперь получать и в опытах.

Если перенести в несколько маточников личинки рабочих пчел разного возраста — от шести до девяти часов после выхода из яйца — и, наоборот, если несколько маточных личинок перенести таким же образом в нормальные пчелиные ячейки, можно при достаточной сноровке получить две серии взаимопереходных типов от полноценной матки до обычной рабочей пчелы.

Именно поэтому из личинки рабочей особи вырастает пчела, которая способна при определенных условиях превратиться в яйцекладущую трутовку, а личинка маточная, попробовавшая пчелиного, корма, может вырасти в матку, которая по ряду признаков похожа на рабочую пчелу.

Итак, у медоносных пчел из яиц, отложенных маткой в одинаковые ячейки, вылупляются личинки, которые соответственно получаемому корму и уходу вырастают или бесплодными рабочими пчелами, или плодовитыми самками-матками.

Но как, в таком случае, понять пример пчел мелипон?

У них пустые ячейки заправляются кормом заранее. На дно ячеек складывается грубый корм, на самый верх кладется слой пищи более нежной. На этот слой матка мелипона откладывает яйцо, после чего ячейка сразу запечатывается. Вылупившаяся под крышечкой личинка находит в ячеек корм, принимается поедать его и быстро растет. Наконец личинка доби-

рается до грубой пищи на дне ячейки, поедает и ее и затем, все под той же крышечкой, окукливается.

Получается, что никакого влияния на ход развития своего потомства пчелы мелипона как будто оказывать не могут: все личинки выкармливаются у них, повидимому, одинаково. И однакоже в семье мелипон имеются и бесплодные рабочие пчелы и плодовитые самки-матки.

Откуда же эти разные формы? Может быть, дело все-таки не в корме, как мы решили, глядя на медоносных пчел, а в природе снесенного маткой яйца?

Так и до сих пор думают некоторые из биологов.

Между тем и природа мелипона подтверждает формообразовательную роль корма. Исследования показали, что одинаково выкармливаемые мелипона и рождаются одинаковыми, а дальнейшие изменения и образование разных форм происходят лишь после рождения: одни пчелы (и их большинство) начинают кормиться «просто», они живут как рабочие и остаются ими до конца своих дней; другие же (их совсем немного) получают особого состава маточный корм. Родившись, как и их сестры, бесплодными рабочими, они продолжают развиваться после выхода из ячейки и превращаются в плодовитых самок-маток.

Как убедительно еще раз доказывается этими примерами решающее для живой природы влияние усвоенной организмом пищи, влияние условий жизни! Как наглядно подтверждается здесь правильность основы основ мичуринской биологии!

Нормальная семья пчел живет, как правило, только при одной матке.

Забота рабочих пчел об единственной полноценной самке колонии проявляется ими так последовательно и настойчиво, что она бросается в глаза каждому, кто наблюдает жизнь улья.

Еще не рожденную матку, зреющую в своей восковой колыбели, пчелы окружают неотступным вниманием.

Пока маточная ячейка открыта, у входа в нее, постоянно толпясь, дежурят пчелы, из которых то одна, то другая ныряют в ячейку для кормления.

Когда маточник запечатан, новые пчелы облепливают его со всех сторон своими телами. Стоит температуре чуть-чуть понизиться, как эти пчелы, быстро переминаясь с ножек на ножки, перебирая крыльями и непрерывно вздрагивая, как в ознобе, начинают обогреть собой маточник.

Молодая, только что вернувшаяся из брачного полета матка тотчас окружается пчелами. О том, как они ухаживают за маткой, кладущей яйца, уже говорилось.

Если случилась беда, и семья гибнет от голода, матка продолжает получать корм до тех пор, пока в гнезде есть хоть одна живая пчела, способная двигаться. Последняя капля меда последним движением последней пчелы, которая сама умирает от голода, отдается матке.

Всем этим пчелы наглядно и зримо демонстрируют некоторые из тех скрытых вообще процессов, которые делают наследственность устойчивой, консервативной.

Анализируя такие явления, академик Т. Д. Лысенко приводит в своих работах пример двух растений проса, одно из которых весило с корнями, стеблями и метелкой около килограмма, а второе — меньше грамма.

Эти растения выросли в резко различных условиях: первое — на очень богатой, второе — на очень тощей почве.

Один куст был тяжелее другого в тысячу раз.

Растения же, выращенные из семян, собранных с просяного великана и с просяного карлика, различались в общем незначительно. «Хотя кусты и развились резко различные, уклоненные в противоположные стороны от нормы, но те процессы, от которых в наибольшей степени зависит продолжение рода, снабжались пищей и количественно и качественно

близко к норме. Ведь размер семян у этих в тысячу раз различающихся по весу друг от друга кустов получился почти один и тот же. Далее, зародыши в этих семенах, как самая главная часть, еще меньше различались друг от друга. И, наконец, наиболее существенные части зародышей, наверное, еще в меньшей степени различались».

Все это совершенно естественно и закономерно. В здоровом организме, пишет академик Т. Д. Лысенко, невозможна «уравниловка» в снабжении различных процессов нужными элементами пищи. Наиболее важные процессы и органы наиболее строго оберегаются и от нехватки и от избытка питания.

У животных, как и у растений, здесь всемерно соблюдается и количественная и качественная н о р м а .

В жизни пчелиной семьи, в уходе за маткой тоже вполне отчетливо наблюдается это отсутствие «уравниловки».

Пчелы скармливают матке, кладущей яйца, только выделения своих молочных желез. Значит, как бы ни была разнообразна пища, собранная пчелами, она доходит до матки уже коренным образом переработанной, преобразованной в молочко.

Пчелы свиты образуют — такова их природа — как бы живой фильтр, которым семья со всех сторон окружает матку.

Если скормить пчелам подкрашенный безвредной краской мед, кормовая медо-перговая кашица, складываемая в ячейки взрослых личинок, оказывается тоже окрашенной. Молочко же и в этом случае остается чистым. Белизна его всегда безупречна и наглядно подтверждает тот факт, что через пчел-кормилиц семья профильтровывает воздействия внешних условий, так или иначе отраженных в качественных различиях собранного пчелами корма.

Сами кормилицы, питающие матку и личинок, в свою очередь тоже бдительно оберегаются природой семьи. Пчелиная семья устроена так, что пчелы-кормилицы предохранены от прямого воздействия внешних

условий, которые могли бы слишком грубо и резко сказаться на количестве и качестве корма, производимого ими для питания личинок.

Здесь надо только добавить, что для охраны маточных личинок фильтр, каким являются кормилицы, видимо, недостаточен.

Личинки, как всякий молодой организм, а эмбрион особенно, весьма податливы к воздействиям условий; если помнить об этом, то неудивительным покажется, что личинкам матки предоставлена как будто возможность, проявляя присущую всему живому избирательность, отбраковывать часть неподходящей для них почему-нибудь пищи. Не потому ли маточные личинки и получают все время много корма, так много, что несъеденные остатки его всегда обнаруживаются на дне маточников после выхода маток? Правда, когда молодые созревшие матки отсиживаются в маточниках, ожидая возможности выйти, они в некоторых случаях пробуют грызть хранящийся на дне запас корма.

Кстати сказать, этот корм сухим может годами храниться не портясь.

Несколько иначе обстоит дело с наиболее молодыми личинками рабочей пчелы и трутня.

В первые три дня их жизни, на самых ранних этапах развития, пока они более всего податливы к изменениям внешних условий, которые могут дойти до них с пищей, они, как и личинка матки, содержатся под усиленной охраной, в многослойной блокаде.

С четвертого дня одно кольцо блокирующих личинку фильтров снимается и личинка рабочей пчелы начинает получать корм более грубый и более коротким путем доставленный извне.

Эти подробности очень важны для понимания биологии пчелиной семьи, ее природы, ее наследственности и отчасти также для понимания того, почему отбор человека не создал до сих пор культурной породы пчел.

Продолжение рода — самый важный процесс в жизни растительного и животного организмов, и пчелы всячески охраняют и берегут матку, пока она, выполняя свое назначение, исправно кладет яйца.

Многokrратно описаны картины суматохи и смятения, охватывающих семью после исчезновения матки.

Каждый пасечник знает, что в этих случаях пчелы начинают «встревоженно и растерянно» ползать по прилетной доске и по наружным стенкам улья.

Внутри улья признаки тревоги еще более явственны. Здесь долго не прекращается безостановочный бег обгоняющих одна другую пчел. Через четыре-пять часов после того, как матка изъята, бег отдельных пчел сливается в настоящий поток. Сотни насекомых уже не бегут, а как бы скользят по сотам вкруговую, подгоняя себя легкими взмахами трепещущих крыльев.

Если в гнезде не осталось яиц или молодой червы, из которых может быть выведена новая матка, потеря матки способна привести к окончательной гибели такую «осиротевшую» семью.

Но если только матка исчезла, оставив в сотах яйца и молодых личинок, пчелы обезматочившей семьи, расчистив на сотах место вокруг облюбованных ячеек, быстро начинают перестраивать и вытягивать их, превращая каждую такую ячейку в просторную мисочку — основу аварийного (свищевое) маточника.

После того как первые ячейки начали перестраиваться в мисочки, волнение в семье утихает, но жизнь все же не входит в обычную колею: пока новая матка не родилась, пчелы менее усердны в сборе корма, не строят сотов и так раздражительны, что к их улью лучше без нужды не подходить.

Зато, едва матка вышла из маточника, иной раз уже и по движению у летка становится заметно, что порядок в семье восстановлен. И пчелы в улье, похоже, даже жужжат веселее...

Не просто дается пчелиной семье выведение новой, Молодой матки. И все же чужих маток, воспитанных в других семьях, пчелы принимают крайне недружелюбно, а часто и вовсе отказываются принимать. Подсадка чужой матки в семью всегда может окончиться неудачей. Считают, что пчелы отличают чужую матку по запаху, но дело, видимо, не только в этом. Применяется бесчисленное множество хитростей, имеющих целью обмануть бдительность пчел, однако ни один прием не может еще считаться вполне надежным. Пчелы, бывает, загрызают даже чужие запечатанные маточники, которые пасечник пробует подставить им в гнездо.

Все эти широко известные факты говорят о том, что пчелиная семья испытывает потребность только в своей матке.

И, как многие растения, у которых удаление верхушечной ростовой почки приводит к пробуждению и закладке новых почек в разных местах, семья пчел, потерявшая матку, закладывает обязательно несколько маточников.

Отобранные для выведения маток молодые личинки получают питание, положенное маткам. В остальной жизни семьи течет попрежнему, без каких-нибудь заметных изменений.

Бывает и так, что матка перестает почему-либо удовлетворять семью, и пчелы сами закладывают новый маточник, в котором будет выращена новая самка на смену старой.

В свете описанных и других подобных фактов очевидной становится вся ошибочность старых взглядов, согласно которым матка, окруженная всеобщим «почитанием» пчел, является если не «царицей», то «главой колонии» или, наоборот, «службой общины».

Если уж требуется аналогия, то она может быть, пожалуй, такой: пчелиная матка—это точка роста и одновременно «узел кущения» семьи, ее ростовая и одновременно плодовая почка.

О ТРУТНЕ В ЧАСТНОСТИ И О СЕМЬЕ В ЦЕЛОМ

Специализация органов и специализация организмов. — В чем заключается материальная основа органического единства тысяч пчел, составляющих пчелиную семью. — О связях, направляющих «массовые действия» пчел одной семьи.

Ежегодный состав пчелиной семьи в нормальных условиях, по крайней мере, на девяносто девять процентов представлен рабочими пчелами.

Последний — сотый — процент населения улья составляют (если не считать единственной самки) несколько сот самцов-трутней.

Эти неуклюжие, толстые, круглоголовые существа заметно крупнее рабочих пчел.

Сильные крылья, быстро несущие в воздухе тупое тело трутня, производят в полете густой, басовитый звук. Он может показаться и деловым и грозным, но и то и другое впечатление обманчиво. Трутень вполне безобиден. Он лишен жала, а челюсти его беспомощны.

Рабочие пчелы пользуются своими челюстями в разных работах, трутень никаких работ не производит.

Он обычно проводит время в гнезде, на сотах, вылетая только в самые жаркие часы дня. В этих ориентировочных полетах трутень может забираться довольно далеко.

Вылетов, он лишь в очень редких случаях посещает прогретые солнцем венчики цветков, с которых самцы других видов пчел собирают, а в прошлом и самцы предков медоносной пчелы умели собирать нектар и пыльцу. Трутень современной пчелиной семьи не годится и для этого. Тело его для сбора пыльцы не приспособлено. Ротовой аппарат упрощен до предела. Куцый хоботок трутня годен только на то, чтобы брать пищу из открытых ячеек или принимать от пчел собранный ими корм.

Тот факт, что трутень кормится только пищей, собранной пчелами, заслуживает внимания. Здесь мы снова сталкиваемся с упомянутой уже системой фильтров, которыми окружены в семье ее воспроизводящие центры.

Как видим, однако, для взрослых трутней эти фильтры оказываются сравнительно более «редкими». Корм трутня грубее, менее переработан, чем корм матки. Трутень может вылетать из гнезда невозбранно. Получается, что даже пчелы-кормилицы бережнее охраняются природой семьи от внешних воздействий, чем трутни, предназначенные к тому, чтоб непосредственно участвовать в размножении.

В связи с этим, естественно, может возникнуть вопрос: не служат ли описанные особенности поведения и питания трутня опровержением того, что воспроизводящие пути окружены у пчел какой-то особой защитой семьи?

Все дело в том, что взрослый трутень и не нуждается в столь тщательной защите, как кормилицы, не говоря уже о матке. Изучение хода развития внутренних органов трутня показало, что самец пчел рождается с уже сформировавшимися половыми элементами. Их развитие заканчивается еще в то время, когда трутневая куколка дозревает под восковой крышечкой ячейки, спрятанная в гнезде с его строго поддерживаемыми условиями. К тому моменту, когда трутень впервые покидает гнездо для вылета, неблагоприятные условия не могут уже особенно изменить сформировавшиеся в его органах полностью созревшие клетки.

В самце пчелиной семьи особенно заметна глазастая голова. В сущности говоря, вся она представляет сплошные, сливающиеся в один глаз двенадцать-шестнадцать тысяч фасет и низко посаженное циклопическое троеглазие, из-под которого спускаются длинные тринадцатичлениковые (на один членик больше, чем у рабочей пчелы) усики, несущие тридцать тысяч нервных клеток (в пять раз больше, чем усики пчелы).

И глаза и особенно развитые «обонятельные антенны» — усики — являются у трутня, в сущности, органами выслеживания матки, точно так же, как крылья — органами погони за нею.

Казалось бы, для чего трутни-самцы, живущие в одном гнезде с самкой-маткой, могут быть оснащены органами выслеживания матки, органами погони за ней? К чему ее искать? Ведь она здесь, на сотах! Но мы можем видеть, что в гнезде, на сотах, трутни проходят мимо матки, не обращая на нее никакого внимания, даже если она не совершила еще брачного полета.

Зато когда приближается час этого полета, медлительные и вялые на сотах, трутни преображаются. Они начинают двигаться быстрее и стягиваются к летку, а когда матка проскользнет к выходу, стремглав бросаются за ней. Сразу отрываясь от прилетной доски, в мгновение ока поднимаются они в воздух и гурьбой, с сильным жужжанием несутся следом.

Скорость их полета значительно превышает скорость полета рабочих пчел.

Считается, что к следующему за маткой трутневному «хвосту» пристают и трутни чужих семей, находящиеся в этот момент в воздухе.

То обстоятельство, что встреча трутня с маткой происходит обязательно в воздухе, дало биологам повод заметить, что отсутствие настоящих «заводских» пород пчел, по всей вероятности, объясняется в немалой мере значительной трудностью и, как раньше думали, даже невозможностью применить в данном случае отбор и спаривать определенных маток и трутней.

Если пчеловодам не раз доводится замечать вылет матки и преследующих ее трутней, то видеть подробности их полета не удавалось еще, кажется, никому, хотя этот полет всегда происходит в безветренный и ясный солнечный час.

Спустя несколько минут матка, уже оплодотворенная, возвращается в улей. Она опускается на прилетную доску и иногда несколько мгновений отдыхает здесь, а иногда сразу проходит в леток и исчезает в гнезде. Вскоре начинают слетаться к улью один за другим и трутни.

Какой из трутней оплодотворил матку, неизвестно. Известно только, что именно его нет и не может быть

среди самцов, возвращающихся из брачного полета: трутень, осуществивший свое назначение, погибает. Успешный полет за маткой кончается для него смертью.

Остальные трутни могут благополучно и мирно дожить до конца лета.

Уже говорилось, что они питаются медом из открытых ячеек или принимают корм от рабочих пчел. Эта обрекающая трутней на иждивенчество анатомическая подробность приводит их к гибели.

Едва кончается цветение богатых медоносов и прекращается взятки, пчелы начинают явственно притеснять трутней, ограничивая их кормление, отчего трутни быстро слабеют.

Это случается иногда и летом, если взятки оборвались вследствие непогоды.

В один из последних летних дней беззаботное существование их кончается: старые запасы меда в сотах улья уже полностью запечатаны, а сборщицы вернулись из полета, не доставив свежего нектара, и это обстоятельство становится сигналом к многократно описанному как «мятеж работниц» и как «возмездие мирским захребетникам» поголовному изгнанию трутней из улья.

Если в пору, когда цветут деревья и злаки, изъять из гнезда какое-то количество пчел и трутней и поместить их в стеклянную банку, можно видеть, что даже вырванные из естественных условий пчелы продолжают проявлять умильную заботу о мужских питомцах семьи. Достаточно трутню протянуть хоботок к проходящей мимо пчеле, и она—в банке не хуже, чем в улье, — незамедлительно поделится с ним последней каплей корма.

Эти сентиментальные, идиллические сценки несколько не похожи на события, которые разыгрываются в той же стеклянной банке осенью.

Давно отцвели травы, пожелтела листва на деревьях, и сезонные перемены, происходящие в природе, самым прискорбным образом сказываются на характере отношений, которые связывают насекомых.

Едва пчелы помещены в стеклянную банку, они начинают набрасываться на трутней, грызут им крылья... Подхватывая тяжелого трутня всеми шестью ножками, пчела бьется со своим грузом о стекло, настойчиво пробуя вылететь к свету. Обронив выскальзывающее из ножек насекомое, она снова опускается на дно, поднимает и несет его опять, стремясь утолить свою потребность и выбросить трутня вон из банки, в которой трутень, разумеется, ничем и никак не мешает и не грозит пчелам.

Здесь, в искусственно созданных условиях простейшего опыта, эта слепая нетерпимость осенних пчел по отношению к трутням весьма наглядно оголяет автоматическую природу инстинкта, то-есть ту его сторону, которую нам еще не раз придется наблюдать в действительности.

Итак, лето прошло, и пчелиные семьи начинают готовиться к зиме.

Безжалостные к безжалым трутням пчелы отесняют самцов за черту летка, который им больше не переступить.

Живая баррикада стражи преграждает изгнанникам вход в теплый дом, и когда приходит вечер, трутни один за другим застывают на пороге дома. Холодный ночной ветер сметает их легкие тела и, кружа, уносит вместе с первыми сухими листьями — предвестниками осени.

Почему же трутней выводится в семье так много?

Может быть, потому, что при большом числе трутней повышаются шансы на оплодотворение матки в первом же брачном полете. А чем скорее матка приступит к откладке яиц, тем сильнее, в конечном счете, будет семья.

Кроме того, можно думать, что чем больше трутней сопровождает матку в полете, тем надежнее она укрыта от нападения разных воздушных пиратов. Такая охрана обходится семье не дешево, но для пчел жизненно важно сберечь матку.

Впрочем, разве растения не производят пыльцы больше, чем ее требуется для опыления цветков? При-

рода не знает скупости там, где речь идет о продлении вида.

Трутни являются не постоянными, а временными обитателями колонии. Большую часть года их, во всяком случае в условиях средней полосы Советского Союза, не бывает. О том, что трутни появляются в улье в конце весны, и о том, как они исчезают в начале осени, уже говорилось.

Из всего рассказанного о них нетрудно видеть, что в отдельности, сами по себе трутни, как и матка, как и рабочая пчела, по существу говоря, нежизнеспособны.

Непригодность отдельной пчелиной особи к самостоятельной жизни, неприспособленность ее для жизни в одиночестве стала ее видовым признаком и характерным свойством.

Пчелиная матка, пересаженная на сот, полный меда и перги, скоро погибнет, если она будет одна, если совсем не будет ульевых пчел, которые кормят, поят, чистят и согревают ее.

Трутень, чье имя стало нарицательной кличкой сытно живущих бездельников, тоже не жилец на свете без выстроенного и согретога всей колонией теплого гнезда с готовыми запасами пищи.

И даже полная сил рабочая пчела недолго проживет в одиночку: чтобы стать полноценной пищей, нектар должен быть превращен в мед, а одна пчела не делает меда. Пчела имеет отлично развитые восковые железы, но сама не построит себе ни сотов, ни даже ячейки: одна пчела не строитель. Она может как угодно обогреть себя вне гнезда, и все-таки первое же похолодание заморозит ее: одна пчела не в силах спастись от холода...

Очевидно, и анатомическое строение и физиологические свойства пчелы приспособлены только для жизни в колонии, только для того, чтобы жила семья.

Подобно любому творению естественного отбора, пчелиная семья в нормальных условиях закономерно растет и развивается, постоянно дышит и питается.

Как и все живое, она подчинена законам наследственности, изменчивости и выживаемости.

Она состоит из многих тысяч живых особей, но в то же время представляет целое — расчлененное, дискретное естественное сообщество, некий «организм организмов». В этом целом связи и соподчинение частей оформлены и регулируются так, что каждая особь в отдельности бесчисленным количеством перекрещивающихся зависимостей связана со всеми остальными членами общины.

В коллективной выкормке личинок, которая производится пчелами, физиологически подготавливается цельность всей семьи.

Основа ее органического единства представлена вечно бодрствующим гнездом с запасами сообща заготовляемого и приготавливаемого корма, сообща выстроенными сотами, сообща поддерживаемой температурой и влажностью.

Пчеловоды-практики всегда считали семью определенной отдельностью, работали с ней как с живой хозяйственной единицей. Однако биология пчелиной семьи как единого целого — ее анатомия, физиология, генетика — изучена пока несравненно меньше, чем биология отдельной пчелы.

По этой причине сегодня еще многое неясно в том, как и благодаря чему отдельная пчела, группы отдельных пчел способны совершать именно те действия, которыми удовлетворяются ежечасно меняющиеся потребности семьи.

Каким образом, например, может рождаться и как может передаваться отдельным пчелам «приказ» усилить проветривание гнезда, в котором в этот солнечный час становится слишком жарко?

Такой «приказ» диктуется, повидимому, солнечными лучами, прогревающими улей.

Тогда почему же этот приказ солнечных лучей выполняется не всеми пчелами? Почему начинают вентилировать только одиночки?

И они ведь по-разному вентилируют: на прилетной доске не так, как у летка, у летка не так, как в гнезде.

Но этот пример является в конце концов наиболее простым.

Здесь речь идет об ответной реакции на очевидное изменение определенного условия, воздействующего на всю семью. Семья же состоит из десятков тысяч пчел, которые находятся в относительно разных состояниях и соответственно по-разному реагируют на воздействие. Одно из важных преимуществ сильной семьи, очевидно, в том и заключается, что она состоит из большого количества пчел, находящихся в разных физиологических состояниях, и благодаря этому способна более тонко, более чутко и точно реагировать на изменения внешних условий, полнее проявляя единство с условиями жизни.

Но откуда в таком случае и как передается отдельным пчелам «сообщение» о том, например, что семья осталась без матки?

В какой форме приходит «сигнал» о том, что можно вылетать на сбор пыльцы с сережек лещины, которые сегодня распустились на дальней опушке?

Как отдается «приказ» приступить к ликвидации, трутней, в изгнании которых принимают участие пчелы, сами не вылетавшие из улья и, следовательно, не имевшие возможности непосредственно узнать, что нектарники цветков иссякли?

Почему вдруг начинают пчелы — не одна, а группы пчел! — строить на сотах маточники?

Почему принимаются пчелы перестраивать готовые ячейки сотов на более крупные, которые матка через несколько дней засеет трутневым яйцом?

Каждое такое действие разворачивается, конечно, под влиянием каких-то определенных побудительных факторов, вызывающих проявление разных рефлексов, инстинктов, реакций. Тому, кто повседневно на самых разнообразных примерах видит, как сотни и тысячи пчел согласованно действуют, правильно чередуя массовые операции, нельзя отмахнуться от вопроса о том, как передаются нужные сигналы, как возникают необходимые ответы, чем связаны сливающиеся в одно разрозненные действия одиночек.

Изучение биологии пчелиной семьи подсказывает ответ на эти вопросы.

Давно Известно, что пчела обладает центральной, периферической и симпатической нервными системами. Параллельно в семье пчел сосуществует объединяющая всю колонию специфическая система связей между отдельными пчелами. И эта система, воспринимая сигналы и отвечая на раздражения, направляет движения пчел, связывает их деятельность.

Нервные системы отдельных насекомых несут в ней службу только «передатчиков» и «приемников».

О первых разведанных звеньях этой «беспроволочной» нервной системы пчелиной семьи предстоит сказать подробнее дальше. Но уже и без того очевидно, что во многом построенная по образу и подобию организмов, которые отбор непрерывно совершенствует, семья пчел развила свою специфическую слаженность, согласованность всех процессов жизни.

В пчелиной семье эти процессы выглядят одушевленными и разыгрываются как бы в лицах, разрешаясь в действиях, в поведении групп и отдельных насекомых.

Стеклянный улей позволил пчеловоду увидеть в натуре пчелиную семью. Исследователь, изучающий семью пчел, получает возможность через нее, через разворачивающиеся перед его взором физиологические лицедейства заглянуть в такие тайны живого, какие, пожалуй, нигде больше не раскрываются со столь наглядной естественностью.

Сплотив многие тысячи составляющих ее пчел в расчлененное, но в то же время единое целое, семья предстает перед наблюдателем как особого рода биологическая единица, как «делимое неделимое», в котором все существует для каждого и каждое в отдельности существует для всего, в котором часть и целое представлены живым единством.





ВОСКОВАЯ ОСНОВА

Гнездо, соты, ячейка; их расположение и устройство. — Из чего выросли строительные инстинкты пчел. — И. П. Павлов о двух видах поведения пчелы. — На стройке сотов. — Как организованы в пчелином гнезде «отопление», «водоснабжение», «санитарная служба».

Если бы попробовать изобразить внутренность современного рамочного улья в увеличенных, «человеческих» масштабах, пришлось бы нарисовать запрятанное в грандиозный глухой куб поселение, опрокинутое над ровной и пустой квадратной площадью размером гектаров в двадцать, если не больше.

Площадь еле освещена скупым рассеянным светом, который, просачиваясь с одной стороны, выхватывает из темноты параллельные ряды низко нависших пятидесятиэтажных сооружений, уходящих куда-то ввысь и теряющихся во мраке. Основания — фундаменты и цоколи находятся наверху, в потолке, который представляет невидимую снизу опору всего висячего поселка.

Строения, заполняющие пространство над площадью, все воздвигнуты по одному плану и одинаковы: длинные и непомерно узкие. Улучки, разделяющие это поселение, так тесны, что по ним едва можно пройти вдвоем.

Теперь остается представить себе, что каждое строение снизу доверху, правильнее сказать — сверху донизу, открывается в обе улочки — направо и налево — тысячами ниш, ведущих в продолговатые и низкие шестигранные кельи с тончайшими стенками, которые в сооружении такого масштаба могли бы быть выполнены только из железобетона.

Что касается пчелиного поселения, то оно оборудовано внутри сооружениями из воска, который пчелы сами и производят. Эти строения, именовавшиеся в старых русских книгах храниной и представляющие, по замечанию одного писателя, соединение легкости и крепости, изящества и пользы, до сих пор восхищают инженеров и естествоиспытателей.

Тот факт, что пчелы сами выделяют воск для строительства сотов, теперь общеизвестен, так же как и то, например, что пауки выделяют паутину. Однако мало кто знает, что со времени Аристотеля, объявившего, будто воск образуется на цветах, с которых пчелы его якобы собирают, биологи в течение двадцати веков — две тысячи лет! — не могли найти разгадки его происхождения.

В естественных условиях пчелы гнездятся в дуплах деревьев, в раселинах скал, иногда в земле. На старых пасеках пчеловоды поселяли их на юге в плетеных соломенных ульях, на севере — в выдолбленных колодах. Теперь почти везде пчел держат в сборных дощатых ульях, в которые для постройки отдельных сотов ставят легкие деревянные рамки.

Но где бы ни жили пчелы, устройство их гнезда остается в общем одинаковым: сверху вниз отвесно спускаются прикрепленные к потолку соты, разделенные узкими улочками, в которых круглые сутки копошатся обитатели гнезда.

Есть определенный смысл в том, что пчела строит свои соты именно сверху вниз, а не наоборот. Прикрепляя соты к потолку заселяемой ниши, пчелы надежно облицовывают его изнутри пчелиным клеем и воском, причем заделываются и мельчайшие щели и

трещины. Благодаря этому здесь скапливается теплый, согретый в гнезде воздух. Тепло, произведенное пчелами, не пропадает, таким образом, без пользы для семьи.

Ширина разделяющих соты улочек (десять-двенадцать миллиметров) как раз в два раза больше средней высоты пчел и позволяет им, не задевая друг друга, спиной к спине двигаться по двум рядом висящим сотам.

Соты — это разделенное внутри одной гонкой стенкой восковое сооружение, причем в стандартной сотовой рамке с обеих сторон в пятьдесят рядов расположено около семи тысяч пятисот шестигранных ячеек, емкостью примерно по четверти кубического сантиметра каждая.

Убеждение в строительной точности пчел было еще недавно так сильно, что диаметр ячейки — пять и пять десятых миллиметра — предлагалось принять эталонной меры длины.

Теперь выяснено, что и с конструктивной точки зрения и с точки зрения стандартности размеров ячеек соты далеко не безупречны. На основании самых точных измерений большого числа ячеек установлено, что и углы призм и трехгранные плоскости дна, образующие пирамиду, известную в геометрии под названием пирамиды Маральди, соответствуют идеальным в среднем только в четырех процентах случаев. Таким образом, в девяносто шести процентах случаев ячейки оказываются нестандартными.

И все же каждая деталь строения обычно так чисто выполнена и так, можно сказать, остроумна, что Чарлз Дарвин имел все основания заявить: «Только глупец может рассматривать удивительное строение сота, столь совершенно приуроченного к известным целям, не приходя в крайнее изумление».

Итак, гнездо пчел состоит из нескольких двусторонних сотов, каждый из которых представляет десятки тысяч расположенных параллельными рядами

шестигранных призм с пирамидальными основаниями из трех ромбов.

Ромбы имеют углы, соответственно тождественные углам ячеек в сотах.

Строгие геометрические пропорции ячеек давно обратили на себя внимание математиков. После тщательных расчетов они единодушно пришли к выводу, что пчелы единственно возможным для данных условий способом на практике решили труднейшую задачу по стереометрии: при минимальной затрате материала (воска) их ячейки построены так, что в них может быть помещено наибольшее количество меда.

Расчеты показывают, что такая цель может быть достигнута при условии, если острые углы трех плоскостей, образующих основание каждого шестигранника, имеют по 70 градусов 32 минуты.

И действительно, с такими именно углами и строят пчелы свои ячейки.

В истории математики до сих пор сохранилось предание о том, как один английский ученый, проверяя решение «задачи пчел», получил ответ, не сходящийся с прежними. Он объявил, что старые расчеты не верны и что для решения задачи при данных условиях острый угол должен бы быть равен 70 градусам 34 минутам. Вокруг этого вопроса развернулись бурные споры, конец которым положило неожиданное событие: у берегов Англии затонул корабль, и следствие, выяснявшее причины его гибели, установило, что судно было неправильно построено, так как кораблестроители пользовались английским изданием логарифмических таблиц с неисправленными опечатками.

Это были таблицы того же издания, которым пользовался английский математик.

Когда он проверил свои расчеты по исправленным таблицам, результаты получились те же, которые обычно наблюдаются в природе, у пчел.

Давно отвергнуто предположение о том, что молодые пчелы перенимают все умение строить соты непосредственно от своих старших сестер, у которых

они будто бы и могут наглядно, на практике, обучиться делу. В ульях, из которых удалены были все старые пчелы, выводились молодые, принимавшиеся тем не менее через некоторое время строить соты, не имея никаких опытных руководителей.

Строительное искусство пчел, как всякое врожденное свойство, только слепо, автоматически и шаблонно повторяет опыт прошлых поколений.

Это инстинкт, в котором бессознательные действия особи отражают исторически выношенный всем видом опыт, ставший законом жизни.

Но вместе с тем, когда современные пчелы, аккуратно оттянувшие лист фабричной вошины, вдруг перестраивают ее, переделывая пчелиные ячейки на трутневые, или когда пчелы строят подпорки под обвалившиеся соты, и во многих других подобных случаях семья проявляет нечто удивительно похожее на понимание своих потребностей и умение применяться к условиям.

Когда в затруднительных случаях, например при встрече двух сотов под тем или другим углом, пчелы по нескольку раз разрушают и самым различным образом перестраивают одну и ту же ячейку, иногда возвращаясь к той ее форме, которая сначала ими была забракована, то такие действия пчел действительно до крайности напоминают экспериментирование.

Не следует, однако, позволять пчелам обманывать себя.

Еще Ф. Энгельс обращал внимание на то, что «планомерный образ действий существует в зародыше уже везде, где имеется протоплазма, где живой белок существует и реагирует, т. е. совершает определенные, хотя бы самые простые движения как следствие определенных раздражений извне».

Надо поэтому всегда помнить, что даже самые простые рефлексy, не говоря уже об инстинктах, не могут при определенных условиях не выглядеть осмысленными.

Разве не кажется «умной» работа слюнных желез, когда при сухой пище, требующей увлажнения, они

выделяют много слюны, а при жидкой выделяют слюны мало, когда проглатываемую пищу они обволакивают слюной со слизью, а если надо обмыть рот от ненужного вещества, выделяют слюну жидкую, водянистую?

Что касается инстинкта, он является значительно более сложной, более высокой и более активной реакцией организма на условия среды.

Вместе с тем И. П. Павлов имел в виду именно пчел, когда писал, что у насекомых можно наблюдать два вида поведения: «высшее и низшее, индивидуальное и видовое».

У живущих семьями медоносных пчел оба эти вида поведения отдельной пчелы особенно трудно различить и расчлениить. У пчел тесно переплелись низшая, видовая, как писал И. П. Павлов, «стереотипная, врожденная, так называемая инстинктивная деятельность», с одной стороны, а с другой — «и деятельность, имеющая в своей основе индивидуальный опыт».

К этой высшей деятельности приложимо сделанное Ф. Энгельсом в его заметках о рассудке и разуме замечание о том, что животным доступны все виды рассудочной деятельности, «все признаваемые обычной логикой средства научного исследования», какие характерны для человека. Ф. Энгельс говорит здесь об индукции, дедукции, анализе («уже разбивание ореха есть начало анализа»), синтезе и соединении анализа с синтезом — эксперименте.

Но и высшее, индивидуальное поведение нельзя смешивать с проявлением сознания.

«...Пчела постройкой своих восковых ячеек посрамляет некоторых людей-архитекторов. Но и самый плохой архитектор от наилучшей пчелы с самого начала отличается тем, что, прежде чем строить ячейку из воска, он уже построил ее в своей голове», — писал К. Маркс, исчерпывающе разъясняя принципиальную суть различия.

Именно план, показывая наличие абстрактного мышления, способность выработки отвлеченных понятий, исследования их природы, отличает сознательную,

деятельность человека от действий животных, от поведения насекомых.

И пчелы в своей строительной деятельности продолжают, конечно, оставаться бессознательными.

Строительство сотов может идти очень быстро. Иной раз тысячи ячеек вырастают в улье за сутки.

Живыми гирляндами, связанными как бы в наэлектризованные цепочки, свисают пчелы с верхних брусьев рамки. Они висят параллельно плоскости будущих сотов.

Пчела, находящаяся в голове, в вершине каждой живой цепи, двумя передними ножками цепко ухватилась за потолочину, а задними держит передние ножки нижней пчелы, которая, в свою очередь, держит задними ножками третью. Так, одна под другой, они висят иногда до самого дна. Висящие рядом цепи пчел связаны: сцепившиеся друг с другом средними ножками, строительницы образуют сплошную трепещущую ткань.

Зобики этих пчел полны меда, взятого из запасов семьи.

В лаборатории пчелиного тельца идут химические процессы: углеводы преобразуются в сложные эфиры, жирные кислоты и предельные углеводороды. Мед превращается в строительный материал, причем на приготовление одного килограмма воска пчелы расходуют килограмм четыре меда.

В гирляндах пчел, занятых на строительстве сотов, обнаруживали и молодых — двухдневных — и старых — даже сорокадневных — пчел. Они составляют иной раз чуть не половину строительной гирлянды. Но эти пчелы, у которых восковые железы еще не развиты или уже атрофированы, сами не принимают участия в строительстве, а только помогают строительницам поддерживать в гирлянде необходимую температуру. Выделяют же воск и ведут строительство сотов те пчелы, у которых наилучшим образом развиты восковые железы.

Пчела, начавшая выделять воск, выключается из гирлянды, взбегает вверх и здесь каждую выделенную железами пластинку накалывает на волоски задних ножек, быстро передает челюстям для пережевывания, а затем прикрепляет к потолку дупла или к верхней рейке рамки.

Так строится основа сотов, которые скоро спустятся вниз, повиснув над дном улья.

Когда первая крупца воска положена, или, вернее, приклеена, в нее вминаются новые и новые.

Затем, израсходовав запас воска из всех восьми зеркалац-карманов, пчела исчезает в гирлянде строительниц.

Ее сменяет другая, которая продолжает дело с того места, где остановилась предыдущая.

Одна за другой наращивают пчелы все время разминаемый челюстями мягкий и липкий воск, губчатой, пористой массой повисший над пустым пространством, в котором ведется стройка. Наверху орудуют другие пчелы, которые закладывают основы ячеек. Отделка их будет довершена третьими.

Рядом таким же образом строятся соседние ячейки.

Вся эта кажущаяся такой беспорядочной масса из сотен, а иногда и тысяч пчел тянет, утончает и совершенствует быстро растущее вширь и вглубь и медленно застывающее и твердеющее восковое кружево сотов.

В строении сотов бывают иногда те или другие отклонения от нормы. В одном почти никогда не ошибаются строительницы: соты, как правило, строго отвесны.

Опыты с ульем, установленным на клиноstate, хорошо объяснили происхождение этой особенности восковых строений.

Заставляя пчел строить соты при разных углах вращения клиноstate, исследователи установили, что направление, в котором оттягиваются соты, определено силой тяжести, силой земного притяжения.

Отстроенные соты спускаются до самого дна гнезда, оставляя внизу проход, достаточно высокий, чтобы пчелы могли свободно по нему двигаться.

Стройка постоянно ведется с двух фронтов, даже дно ячеек обрабатывается одновременно с противоположных сторон.

Десятки строительных групп действуют в рамочном улье, и все разрозненные, автономные действия их в конце концов превращают пространство, ограниченное стенками, в стандартное гнездо с пятью квадратными метрами сотовых поверхностей, на которых размещаются десятки тысяч пчел.

Замечено, что соты строятся, как правило, только тогда, когда есть принос нектара и пыльцы. Если, однако, в семье не стало матки, строительство обрывается даже при наличии хорошего взятка. Зато когда матка исправно ведет засев, а летные пчелы приносят нектар и пыльцу, стройка идет даже там, где новые соты строить негде; здесь строительницы утоляют свой инстинкт «побелкой» — накладкой светлого воска на потемневшие от времени старые соты.

Конечно, пчелы строят соты не потому, что они обеспокоены возможным отсутствием места для складывания собираемого ими нектара.

Развитие восковых желез, пробуждающее строительный инстинкт и побуждающее вести стройку, физиологически связано у пчел с поступлением свежего нектара и пыльцы.

Воск выделяется пчелами *непроизвольно*, когда в гнездо поступает свежий корм, и пчелы заняты его перегрузкой и переработкой, причем воска выделяется тем больше, чем больше корма — но обязательно и нектара и пыльцы! — поступает в гнездо.

В то же время справедливо, что безматочные семьи ведут строительство очень вяло.

И это тоже закономерно, так как процесс выделения воска связан в физиологии пчелы не только с количеством корма, поступающего в гнездо, но и с выкормкой личинок. Семьи с пчелами, кормящими личинок, при прочих равных условиях выделяют воска больше, чем свободные от выкормки.

Чтобы покончить с этим вопросом, следует сказать об обратных зависимостях, какие здесь установлены.

Известно, что когда гнездо полностью загружено, пчелы хуже собирают корм.

В тех семьях, где пчелы не выделяют воска и не кормят личинок, летная деятельность также оказывается резко ослабленной.

Эта черта поведения, как и только что описанные, тоже обоснована, в конечном счете, физиологически.

Но строительные таланты пчелы не исчерпываются умением сооружать новые или ремонтировать поврежденные соты, состоящие из ячеек.

К концу лета в каждом гнезде начинается подготовка к зиме и прежде всего тщательное прощупывание потолка, который пчелы обмазывают крепким клеем — прополисом. Этим же клеем пчелы-конопатчицы заделывают все щели и трещины. Вход в гнездо пчелы на зиму суживают. В летке оставляется открытым лишь тесный проход.

Применяемый во всех таких работах прополис собирается пчелами с почек деревьев некоторых пород. Заготовка ведется обычно в жаркие часы дня, когда солнце хорошо разогревает клеевую массу и делает ее более мягкой. Пчелы вгрызаются в нее кусачками-челюстями и, помогая себе передними ножками, отрывают крупницу за крупницей, разминают ее челюстями и перекладывают на задние ножки.

Работа подвигается очень медленно, и на сбор одной ноши прополиса может уйти чуть не целый час.

Пчела, прилетевшая в улей с прополисом, сама не сбрасывает груза, как это делают сборщицы пыльцы. Она пробирается к верхней рейке рамки и здесь ждет, пока пчелам, занятым отделкой гнезда, потребуется клеевой строительный материал. Эти пчелы находят прилетевшую и челюстями отщипывают с ее ноши кусочки клея. Сделать это нелегко, и обеим пчелам приходится крепко цепляться ножками за рамку и напрягать все силы.

Оторвав крупницу прополиса, строительницы уносят его к месту работы и сразу пускают в дело.

Пока разгрузка продолжается, а она тянется иногда часами, сборщица спокойно ждет и лишь изредка

просит корма у проходящих, протягивая к ним хоботок.

Наконец с ножек сняты последние комочки клея. Сборщица свободна и может покинуть свое место.

Если за это время не похолодало, она еще раз вылетает за прополисом и, вернувшись, становится где-нибудь на тех же верхних рейках.

При сборе прополиса пчелы не особенно разборчивы и могут иной раз отделать улей клеем самого неожиданного происхождения. Однажды довелось видеть клей неестественно небесного колера. Оказывается, он был собран с соседней ограды, недавно выкрашенной в голубой цвет.

Повидимому, сбор прополиса есть такая же жизненная потребность пчел, как строительство сотов. Многим пчеловодам приходилось наблюдать, как в конце лета перед летком улья и на прилетной доске собираются сотни пчел, стоящих рядами и ритмично движущихся. Головы их низко опущены. Своими кусачками они как бы обглаживают волокна древесины на поверхности доски.

Когда-то в этих сценах видели празднества пчел, закончивших сбор нектара. Теперь доказано, что «строгальные игры» связаны с заготовкой прополиса, без которого гнездо не может быть подготовлено к зиме.

Тонким слоем прополиса строительницы укрепляют и стенки ячеек, вследствие чего белые в момент отстройки соты вскоре желтеют. Они становятся с течением времени коричневыми, а затем черными, так как в них постепенно накапливаются коконы личинок и остающиеся в ячейках отбросы непереваренной пищи. По этой-то причине толщина стенок и особенно доньшка постепенно возрастает, сокращая объем ячеек, которые очень скоро стали бы тесными для воспитания в них личинок, если бы пчелы не выгрызали коконы и не удаляли их из улья. При этом замечено, что чем старше сот, тем усерднее и тщательнее он вычищается пчелами.

Тщательная укупорка гнезда очень важна для поддержания в нем ровной температуры.

Все эти черты поведения пчел очень важны еще и в том смысле, что они существенно влияют на устойчивость и постоянство условий внутри самой семьи, тем самым укрепляя и сохраняя устойчивость наследственности.

Самое строение гнезда тоже относится к числу врожденных черт, к числу наследственных свойств и способностей пчелы.

В стандартном двенадцатирамочном улье с магазинной надставкой — сто с лишним тысяч ячеек. Сутолока в гнезде могла бы стать катастрофической, если бы использование ячеек не было специализировано. В гнезде пчел довольно четко определены его внутренние районы.

В наилучше проветриваемой центральной части улья — в нижних этажах сотов и поближе к летку — размещены пласти червы — ячейки, занятые яйцами, личинками, куколками.

Эта часть гнезда окружена кольцом ячеек с цветной пергой. Тысячи ячеек бывают заняты в гнезде белковым кормом.

Дело в том, что выкормка одной пчелы обходится семье в три с четвертью миллиграмма азота. Такое количество его может быть получено, по крайней мере, из ста миллиграммов пыльцы. Это самое меньшее десятков обножек. За лето иная сильная семья может снести в гнездо до двух-трех миллионов обножек.

Следует здесь заметить, что, разбирая вопрос об особенностях укладки перги в ячейки, специалисты пришли к единодушному выводу: пчелы сохраняют в сотах цветочную пыльцу с помощью самого настоящего силосования. Перга действительно представляет засилосованную пыльцу, а ячейки, занятые под хранение перги, — это своеобразные батареи крошечных силосных «башен».

За этими силосными сооружениями лежат районы складов с наиболее ценным и заманчивым для врагов кормом — ячейки с медом. Они находятся подале от входа, ближе к стенкам и потолку.

Границы районной непостоянны и в разные сезоны меняются, так как одна и та же ячейка может быть использована и для инкубации яиц, и для хранения нектара или меда.

Весной, когда семья особенно быстро растет, центральная зона гнезда расширяется за счет опустошенных за зиму складов корма.

К осени, когда семья поредела, разрастается район складов с запасами кормов, которыми заполняются свободные ячейки.

Форма и размеры ячеек, которые в старинных русских книгах именовались луночками или печурочками, разнятся в разных районах сотов. Так, в центральном, «инкубаторном», районе ячейки имеют в глубину примерно одиннадцать миллиметров: в более глубокие пчелиные ячейки матка неохотно откладывает яйца; окраинные же — по бокам и наверху — складские ячейки — медовые цистерны, несколько крупнее и глубже. Все ячейки, и это особенно хорошо видно на верхних, сделаны не горизонтальными, а скошенными книзу. Угол наклона невелик, но достаточен, чтобы мед не вытекал из ячейки. Самый верхний край сота выполнен из пятигранных ячеек, что, как признают строители, значительно упрощает и делает более надежной припайку к рамочному бруску.

Эти пятигранные ячейки тоже заливаются медом.

Общая «анатомия» гнезда целесообразна и с теплотехнической стороны. В центре его, занятом расплодом, поддерживается температура, необходимая для нормального развития яиц, личинок, куколок, тогда как в зоне окраинных (пчеловоды говорят — кроющих) сотов температура обычно ниже.

Чем сильнее семья и чем больше объем занимаемого ею гнезда, тем значительнее разница температур в центре и по краям. Благодаря этому здесь возникает движение воздуха.

Оно-то и становится основой вентиляционной системы, которую пчелы-вентиляторщицы только дополняют и выправляют.

Существенно также и то, что соты, полностью заливаемые медом, занимают края улья и что в цент-

ральной части гнезда медом заполняются верх, задняя, а отчасти и передняя зона сотов. Таким образом, для настоящего гнезда с расплодом оставляется сферическое пространство, со всех сторон залитое медом, — словно туша, одетая в оболочку из сала. Мед служит здесь чем-то вроде температурного буфера, ослабляющего благодаря своей низкой теплопроводности резкие колебания внешней температуры.

Такое устройство гнезда очень выгодно, к слову сказать, для человека. Если бы пчелы складывали корм в беспорядке, как попало, вперемешку с расплодом и пергой, изъятие меда было бы невыносимо без разорения, уничтожения семьи. У медоносной пчелы мед, особенно из рамочного улья, можно отбирать так, что нормальный ход жизни не нарушается.

Пасечник оставляет пчелам те рамки, в которых имеются мед, перга и расплод, а для себя отбирает чистые медовые рамки, ставя вместо них пустые соты — запасную сушь.

Картина жизни воскового сотограда останется неполной, если не сказать о его «коммунальных службах».

Пока матка в центре гнезда ведет засев в подготовленные для этой цели инкубаторные ячейки, пока пчелы — кормилицы и воспитательницы разносят по детским ячейкам личиночный корм, пока пчелы, приносящие нектар, отдают его приемщицам, а прилетевшие с пыльцой складывают ее в ячейки-кладовые, крылатая стража бдительно охраняет от чужаков и хищников вход в гнездо — леток.

Пчелы-водоносы прилетают с зобиками, полными воды. Она необходима здесь для поения не вылетающих из гнезда кормилиц и чтобы разбавить мед, которым воспитательницы кормят личинок. В спелом меде содержится примерно четыре пятых сахара, а в меде для корма личинкам — только две трети. Следовательно, для приготовления корма к меду добавляется около одной шестой воды.

Чтобы перенести в улей сто граммов воды, требуются три тысячи пчелорейсов от улья к водопою и обратно. Вода доставляется в улей главным образом весной, когда средня семья выпивает за неделю литр полтора-два воды и больше.

Во время хорошего взятка пчелы обычно воды не носят, довольствуясь влагой нектара, просушиваемого в сотах. Часть потребной семье воды при многих условиях может конденсироваться в гнезде вследствие разницы между наружной температурой и температурой гнезда.

Зимой все водоснабжение осуществляется именно за счет конденсации.

Вода используется иногда в гнезде и для поддержания влажности атмосферы. В сухие дни к верхним стенкам ячеек, в которых развиваются личинки, подвешиваются мельчайшие капельки влаги.

Пчелы определенно являются весьма влаголюбивыми существами и очень болезненно переносят маломальски длительное отсутствие воды.

Весной или летом после нескольких дней затяжной непогоды, едва хотя бы на несколько минут прояснится и выглянет из-за туч солнце, можно частенько наблюдать, как тысячи пчел, вылетая из ульев, рассыпаются по мокрой земле, по влажным стеблям и листьям травостоя и с лихорадочной жадностью припадают хоботками к сверкающим на солнце самоцветам чистых капель.

В обычную же пору пчелы, как замечено, предпочитают воду не чистую, а замутненную. Возможно, это объясняется тем, что темная вода лучше прогревается солнцем и потому теплее, чем чистая.

Так как вода требуется для поддержания столь жизненно-важного процесса, как выкормка новых поколений, в гнезде создаются страховые запасы влаги.

Это долгое время оставалось неизвестным даже самым внимательным наблюдателям пчелиной жизни. И понятно почему. Никто никогда не видел, где хранится вода в улье. Только недавно, впервые применив методику поения пчел водой, подкрашенной безвредными красками, удалось установить, что собранная и

доставленная в улей пчелами-водоносами вода переливается ими в зобики других пчел. Эти живые резервуары воды (пчелы-цистерны) с раздутыми боками целыми днями почти без движения дремлют на сотах, вокруг зоны ячеек, занятых личинками.

Пройдет один-два нелетных дня, и брюшко у этих пчел заметно опадает, но после первого же вылета сборщиц оно раздувается снова.

Терпеливо прослеживая далее путь подкрашенной воды в улье, удалось заметить, как пчелы разбавляют водой личиночный корм, как регулируют с помощью воды влажность атмосферы в ячейках с личинками, как в жаркие дни разбрызгивают воду на сотах для снижения температуры.

Выяснено уже и то, почему пчелы-цистерны с зобиками, полными воды, не погибают от голодной смерти. Оказывается, запасы воды, хранимые в пчелах, разбавлены медом. Это установлено с помощью реакции на лакмус и микрохимическими анализами.

Остается добавить ко всему сказанному, что пчелы-сборщицы находят воду не с помощью зрения. Слепые пчелы, у которых глаза сплошь залиты светонепроницаемым, темным лаком, тянутся к воде хоботками так же, как зрячие. К жидкому и на вид не отличающемуся от воды маслу или к спирту никогда не протягиваются и хоботки зрячих пчел, тогда как незначительно увлажненный водой комочек земли и зрячие и слепые пчелы хорошо отличают от сухого. Всё наблюдения позволяют считать, что вода отыскивается пчелами по степени влажности воздуха, ощущаемой усиками.

Деятельность пчел-водоносов и пчел-цистерн тесно связана в жизни семьи с деятельностью пчел-вентиляторщиц. В жаркую пору года и в жаркие часы дня эта группа пчел понижает температуру в гнезде до нужного уровня. При подсушке нектара и превращении его в мед воздух, перенасыщенный парами воды, удаляется из улья. Избыточной влажности воздуха пчелы не переносят так же, как и сухости. В

улочках

6 Пчелы

81

между сотами пчелы растопыренными крыльями оббегают открытые ячейки с личинками или с нектаром.

По дну и до самой прилетной доски сплошными цепями стоят другие вентиляторщицы. Обращенные головами в одну сторону, они напряженно работают несцепленными крыльями. Это «лет на месте».

Если подогреть снизу дно стеклянного улья, хотя бы электрической лампой, можно видеть, как пчелы, укрывавшие собой расплод, расползаются по сотам, перебираясь с центра на окраины. Вскоре вдоль сотов и на дне начинают выстраиваться вентиляторщицы. Чем жарче и дольше греет лампа, тем плотнее цепи вентилирующих пчел, тем больше таких цепей...

Стоит выключить лампу, не пройдет и часа, как ряды вентиляторщиц расстраиваются, исчезают, и пчелы постепенно стягиваются с окраин сотов к центру, укрывая расплод.

Если вслушаться в гудение, производимое боем тысяч маленьких крыльев, в нем нетрудно уловить похожее на гул мотора правильное чередование подъемов и спадов, ясно говорящее о ритмичной, согласной работе крыльев. Их сливающиеся удары создают в улье воздушные потоки, которые соединяются в одну струю, с силой входящую в леток.

Возьмем дымарь, из носика которого бежит послушная малейшему дыханию ветра тоненькая струйка дыма. Поднесем этот дымарь сначала к одному краю летка, затем к другому. У одной стороны струйка дыма отгибается от улья, как если бы ее тихонько оттуда выдували, а у другой стороны — втягивается в улей.

Холодный воздух, всасываемый пчелиной вентиляцией в улей, предотвращает возможность размягчения воска, который начинает плавиться уже при шестидесяти двух градусах.

Для того чтоб показать, насколько эффективно охлаждение гнезда с помощью вентиляции, уместно напомнить об одном зарегистрированном случае, когда на пасеке во время пожара доски улья, стоявшего ближе других к огню, обуглились, а одна сторона даже прогорела, причем улей не сторел целиком лишь

потому, что его облили водой. Довольно неожиданно было после всего обнаружить, что соты и пчелы в этом улье остались целыми и вполне невредимыми. Вряд ли такой благополучный исход оказался бы возможным, если бы леток улья не был полностью открыт.

Не следует недооценивать значение последнего обстоятельства: в жаркие дни чрезмерно суженный леток может оказаться причиной серьезных аварий, а леток, полностью, хотя бы и ненадолго, закрытый, может и совсем погубить сильную семью.

Истории таких катастроф довольно подробно проанализированы в литературе.

...Пасечник открыл улей и сбросил с него подушку, чтоб осмотреть гнездо хорошей семьи. Ровный напряженный гул поднимался из недр открытого гнезда, пахнувшего сухим чистым воском, медом, пчелиным ядом... Привычными движениями раздвигая рамки, пчеловод вслушивался в усиливающийся на мгновение шум, производимый встревоженными пчелами. Он вынул из гнезда рамку. Светлые, аккуратно отстроенные соты, ровные строчки открытых ячеек, занятых яйцами и личинками, пласты закрытых ячеек, занятых куколками, поспевающими пчелами... Тяжелые крайние рамки гнезда доверху залиты медом, соседние с ними забиты пергой.

Улочки между сотами были полны пчел. Возбужденные дымом, они припадали к ячейкам и сосали мед.

Рамку за рамкой осматривал пасечник, любясь их чистотой и аккуратностью, радуясь их числу и увесистости...

Вдруг послышался подозрительный гул. «Не зароилась ли семья в дальнем углу пасеки?» —обеспокоился пчеловод и, прикрыв осматриваемый улей холстиной и крышкой, поспешил к месту, откуда доносился шум.

Подушка же осталась там, куда ее бросил пасечник, и не подозревавший о том, что леток совсем закрыт ею.

Взбудораженные осмотром и выпитым медом пчелы в оставленном им улье сбились у закрытого летка и

забили его своими телами, прекратив доступ холодного воздуха в гнездо.

Пасечник еще не успел далеко отойти от улья, а жара в массе пчел, сгрудившихся у летка, привела к тому, что мед, переполнявший их зобики, начал извергаться, обмазывая и заливая дыхальца, склеивая тельца в сплошную массу, окончательно закупорившую гнездо.

Дальнейшие события развернулись еще более быстро и оказались еще более катастрофическими.

Едва доступ свежего воздуха в гнездо прекратился, а тепло от погибающих у летка пчел продолжало повышать температуру в гнезде, воск начал слабеть и размягчаться. Наиболее тяжелые соты одни за другими оседали и обрывались, рушились, ломаясь, раздавливая и заливая медом пчел, которые тонули, задыхаясь, и, в судорожных попытках спастись, еще больше разогревали гибнущее гнездо. Теперь начали обмякать и обрываться уже и более легкие соты с расплодом...

Всего минут десять-пятнадцать тому назад отошел пасечник от улья, чтоб посмотреть, что происходит на краю пасеки. И вот он уже вернулся, и снова открыл гнездо, которое только что осматривал.

Мрачное зрелище крушения и гибели представилось его взору. Но еще прежде, чем он осознал увиденное, его поразило безмолвие гнезда и исходивший от него влажный жар испарины. Голые деревянные скелеты пустых рамок с случайно повисшими, подрагивающими на стальных нитках проволоки комками, обрывками сотов, истекающих медом... А на дне улья лежала сплошная горячая масса безобразного крошева из черных, сварившихся в меду, пчел, вперемешку с личинками, пергой, куколками, обломками ячеек.

Всего на несколько минут прервался приток охлаждающего воздуха, и это убило пчел, уничтожило гнездо.

Недаром в жаркие дни, когда та или иная семья не справляется почему-либо с охлаждением гнезда, тысячи обитателей улья выкучиваются из летка, об-

лепляя стенку и свисая сплошным темным клубом, который пчеловоды называют «бородой».

«Борода» — верный признак плохой вентиляции гнезда.

Вот что писали в старых книгах знатоки дела по поводу пчел, образующих такую бороду: «Соты, наполненные и отягощенные медом, бывают размягчаемы излишнею теплотою до того, что легко обрушились бы и тяжестью своею задавили пчел, если б каждая из них в таком случае не всасывала в себя частицы меда и не выносила ее во внутренностях своих наверх улья... Часть пчел остается внутри жаркого жилища и беспрерывно поднимает ветер крылышками твоими для уменьшения опасного жара... Кто желает на деле убедиться, выносят ли пчелы мед на поверхность своего жилища в описанном случае, тому стоит только взять пчелу, кочующую на улье, и раздавить ее: из нее вытечет меду с большое конопляное зерно...»

После этого можно ли удивляться тому, что в восковом селении существуют и пчелы-санитары, которые освобождают соты, ячейки, дно улья от всякого мусора: от трупов пчел, от следов, оставленных трутнями.

Труп зажаленной насмерть мыши-воровки, которую никак не вынести из улья, заливается в воздухо непроницаемую гробницу из прополиса. Так же обходятся пчелы и с улиткой, которая пробралась в гнездо.

Если подбросить в гнездо шарик остро пахнувшего нафталина, пчелы и с ним поступят таким же образом.

Воздух в здоровом гнезде всегда свеж и чист.

ПРЕИМУЩЕСТВА ОСЕДЛОСТИ

Норка маковой осмии. — Гнездо линейных ячеек цератины. — Пчелы в ракушках улиток. — Бумажные шары ос. — Первые восковые сооружения. — Гнездо и наследственность. — Кристаллизованное воплощение материнской заботы о потомстве.

Покинув на время пчелиный сотоград с его неутихающим кипением ульевого жизни, перейдем в дальний угол сада и попробуем последить здесь за не-

большой темной пчелой (или осой), которая усердно копошится на обочине утоптанной дорожки. Если угол зрения выбран удачно, можно сразу заметить, что насекомое, всеми шестью ножками роаясь в песчаном грунте, углубляет крохотную ямку, в которую оно постепенно погружается сначала только головой, а затем и грудкой.

Легкие песчинки так и брызжут из-под быстро движущихся ножек.

Иногда пчела прерывает работу и, пятясь, выходит из раскопанной ею ямки с крупницей земли, зажатой в челюстях. Но уже спустя мгновение она снова ныряет в ямку, и оттуда снова летит град песчинок.

Чем глубже зарывается пчела в землю, тем чаще она выползает (и теперь уже не обязательно пятясь из норки) с комочками земли и зернами тяжелого песка. Но и в минуты, когда она не видна, непрерывающееся движение песчинок вокруг темного зева норки говорит о том, что строительница здесь и продолжает трудиться.

Наконец насекомое окончательно покидает ямку и долго чистится, снимая с себя щетками ножек пыль, протирая глаза, прочесывая усики, потом поднимается в воздух и, совершив несколько кругов и петель над местом, где вырыто гнездо, исчезает.

Теперь начинается самое неожиданное в тех событиях, которые разворачиваются перед глазами наблюдателя.

Крылатый землекоп вскоре прилетает обратно, неся свернутый в трубку и тесно прижатый ножками к тельцу багрово-красный лоскутик. Насекомое проскальзывает с ним в ямку, а немного спустя улетает за следующей трубкой.

Если в отсутствие строителя прикрыть вход в гнездо какой-нибудь травинкой, неожиданное препятствие вынуждает пчелу выпустить ношу. Пока насекомое оттаскивает травинку в сторону, прокладывая себе дорогу, можно поднять и рассмотреть принесенную им пунцовую трубку. Она оказывается круглой выкройкой из мягкого, гладкого и блестящего, как атлас, лепестка дикого красного мака,

Этими шелковистыми выкройками из красных маковых лепестков выстилается дно норки и отделываются ее стенки почти до самого верха.

Так вид, именуемый маковой осмией, строит ячейку для откладки яйца.

Уже не один энтомолог пытался разобраться в том, почему лепестки именно мака, и не какого-нибудь, а только красного, использует эта осмия для отделки ячеек. Версия о том, что лепестки цветков красного мака не дают развиваться в ячейке плесневым грибкам, пока еще не подтверждена окончательно.

Самое удивительное, однако, что пчела использует в маковых цветках только их лепестки.

Едва закончена обклейка стенок, осмия немедленно прекращает всякие полеты на мак и принимается разыскивать синий василек. Одну за другой приносит пчела с его цветков обножку желтой пыльцы и на дне оклеенной маковым цветом норки постепенно вырастает мучнистый комочек. Когда он становится достаточно велик, чтобы прокормить личинку, осмия покрывает снесенный запас слоем меда, собранного с цветков того же василька.

Заправка кормом, или, как выражаются специалисты, «провиантирование ячейки», закончена, и осмия здесь же откладывает яйцо, для которого все это сооружение и возводилось.

Однако это еще не конец. Чтобы обезопасить будущее своего потомства, осмия собирает под горловиной норки концы маковых лепестков и склеивает из них балдахин, прикрывающий колыбель, в которой лежит яйцо.

Теперь наступает заключительный акт всего действия.

Несколько раз обегает пчела по краю воронки ход в гнездо и песком, который она недавно выбрасывала на поверхность, засыпает сооруженный ею балдахин, выравнивает поверхность и маскирует норку. Делается это так искусно, что вход вскоре становится совершенно незаметным.

Когда все кончено, осмия-мать, в последний раз на этом месте почистив себя, улетает, не проявляя

больше никакой заботы ни о построенном ею с таким трудом гнезде, ни об оставленном в нем потомстве.

Она копошится уже на другом месте, роя новую ямку.

И пока старая осмия строит новое гнездо, пока обклеивает и выстилает его атласным кумачом лепестков мака, пока сносит в него корм, собираемый с василька, в первой ячейке выводится личинка. Не спеша поедает она собранный матерью корм и, едва он съеден, заматывается в самодельный шелковый кокон и, окуклившись, засыпает. Спустя положенное число дней в коконе просыпается уже зрелая осмия, которая разрывает землю и, проложив себе выход к свету и теплу, улетает.

Молодых осмий-самок встречают в воздухе вышедшие из других ячеек молодые осмии-самцы. А возвращающихся из брачного полета осмий-маток зовут обочины утопанных дорожек, яркокрасные мягкие лепестки распускающихся по утрам цветков дикого мака, голубые васильки с живописными желтоголовыми тычинками и обильными нектарниками, скрытыми у оснований вырезных лепестков...

Чем внимательнее прослеживают ученые цикл жизни маленькой осмии, тем глубже раскрываются в устройстве ее тела и повадках разносторонние приспособления, связанные с гнездом-норкой, в которую откладывается яйцо.

И в строении ножек, роющих землю, собирающих корм, прижимающих в полете ими же свернутые в трубку лепестки, и в строении челюстей, вырезающих кружки из лепестков мака и вскрывающих пыльники василька, и в строении хоботка, опустошающего нектарники цветков и смачивающего медом запасы пыльцы в гнезде, и в инстинкте, безошибочно приводящем осмию с поля к месту, где строится гнездо, и в другом инстинкте, благодаря которому это место забывается, а притягательную силу получает новое, где роется следующая норка, и в несчетном количестве

других морфологических и нервно-физиологических черт и особенностей сказывается связь маковой осмии как живого существа с ее неживым гнездом.

Осмия строит в течение жизни несколько нор в разных местах, и поэтому не может считаться «оседлым» насекомым. Однако это уже не совсем кочевое, не чисто бродячее создание, вроде множества тех насекомых, для которых под каждым лепестком «был готов и стол, и дом».

Подобные насекомые-кочевники имеются и среди ползающих и среди летающих видов.

Некоторые буржуазные ученые, занимающиеся эволюционной историей, утверждают, что именно крылья больше всего способствовали развитию видов. «Только господство в воздухе сделало пчел приматом мира насекомых», — заявил один из энтомологов. Конечно, в подобном утверждении нет ни грама действительной науки. К чему здесь вообще разговор о господстве в воздухе?

Легионы крылатых видов не занимали и не занимают никакого господствующего положения среди насекомых. А бескрылые муравьи, как известно, с меньшим правом, чем пчелы, могут претендовать на звание «примата мира шестиногих».

Если бы надо было вычленять какие-нибудь факторы, способствовавшие многостороннему усложнению существ в мире животных, то внимание пришлось бы обратить раньше всего на гнездо. Появление его повлекло за собой и замечательное совершенствование строительных способностей вида, и быстрое развитие Способности ориентироваться в пространстве, создавать запасы пищи, обеспечивать будущее потомства.

Изучение природы пчелиных говорит об этом весьма убедительно.

Маковая осмия, как и розовая мегашила, отделяющая колыбель своего потомства лепестками розы или шиповника, как сотни других видов пчелиных, довольствующихся менее изысканными материалами, ограничивают свою строительную деятельность соору-

жением по-разному отделяемых простейших одиночных ячеек.

Другие сотни видов сооружают уже не отдельные норки-ячейки, а более сложно устроенные гнезда из линейно расположенных одна за другой ячеек.

Так поступает, в частности, и изящная иссиня-темная пчелка цератина, совсем крохотная, длиной всего примерно в полсантиметра. Облюбовав себе вертикально стоящий стебель ежевики, цератина начинает выдалбливать в нем узкий длинный ход. Прессуя выбираемую жвалами мягкую сердцевину и скатывая ее в небольшие гладкие шарики, пчела подбирает их под себя ножками, пятясь поднимает к входному отверстию и выбрасывает.

Если приложить ухо к стеблю, в котором трудится цератина, можно отчетливо слышать, как она копошится в тесном ходе.

Стоит заметить, что цератина почти никогда не поселяется в верхушках длинных стеблей, слишком высоко над землей. Она не делает этого даже и тогда, когда сечение их не уже, чем ей требуется. Дело, видно, в том, что длинные стебли чаще обламываются. Но и чересчур близко к основанию стебля пчелка тоже избегает селиться: сюда в дождливую пору может добраться сырость — главный враг гнезда.

Когда тоннель нужной длины проложен, пчелка плотнее утрамбовывает дно, сносит яйцо, откладывает запас корма и строит над ним перегородку, которая оказывается в то же время дном следующей, таким же образом сооружаемой, ячейки.

В одном гнезде цератины может быть и два десятка ячеек и больше. Но сколько бы их ни было, над утолщенной перегородкой, закрывающей верхнюю ячейку, всегда строится «сторожевая будка» — расширенное помещение, в котором сидит, головой закрывая вход в канал, позеленевшая к старости цератина, охраняющая по ночам свой выводок.

Пройдет время, и потомство пчелы созреет и начнет выходить из ячеек.

Первой выбирается на волю пчелка из яйца, отложенного последним, то-есть из верхней ячейки. Выйдя,

она открывает дорогу своей несколько более взрослой сестре из второй ячейки. За ней получает возможность покинуть колыбель еще более взрослая пчела из третьей ячейки... Пчеле, которая созрела в самой нижней ячейке, дольше всех приходится дожидаться возможности выйти.

А старая цератина попрежнему бодрствует по ночам у входа в сторожевой будке. Она остается здесь доживать свои дни и тогда, когда все ее потомство покинет гнездо и разлетится. Молодые цератины после брачных полетов принимаются искать не слишком высоко надломанные стебли ежевики или малины, начинают выбирать жвалами тоннели в сердцевине стеблей, строить ячейки, собирать корм, возводить перегородки, охранять гнездо....

И тип простой норки, которую строят маковая осмия или розовая мегашила, и тип линейного гнезда цератины представлены в мире пчелиных бесконечным количеством вариантов.

Одиночные пчелы коллеты изнутри полируют ячейку глазурью, подобной лаку. Полируют свои ячейки и многие общинные пчелы, у которых самцы тоже не принимают участия в строительстве гнезда. Известковые пчелы халикодомы устраивают гнезда на камне, прикрытом крепким, как железо, покровом из склеенного пчелиной слюной песка. Разбить каменное одеяние гнезда халикодомы можно только с помощью долота или молотка.

В дереве высверливают свои обиталища пчелы-плотники.

В мягкой сердцевине сухих ветвей малины буравит себе гнездо трехзубая осмия. Одни виды поселяются в живых стеблях, другие — в вертикально стоящих прошлогодних соломинах, третьим требуются обязательно комли полого сухого тростника, лежащего на крышах сельских строений. В крепкой древесине выгрызают себе место для гнезд ксилокопы и литурги. В выветрившейся древесине устраивают жилище антофоры. Есть виды, сооружающие жилище для

трубки. Разные виды мегашил вырезают пластинки из листьев разных пород.

Чернополосые с красными пятнами шерстобиты-антидии делают гнезда из сваленного в прочный войлок пушка растений. Антидии-смолевщицы строят свои ячейки из смолы хвойных деревьев и собирают их в шар, покрытый оболочкой из смолы и песка.

Разные виды пчел сооружают различные, круглые или граненые, ячейки, то с гладким или ребристым дном, то широкие или удлинённые, то горизонтальные, то вертикальные, то односторонние, то двусторонние, собранные в открытых или в закрытых гнездах разного типа и устройства.

Роющие пчелиные устраиваются в глинобитных стенах, на откосах крутых обрывов, причем многие строят при гнезде отогнутые книзу защитные крылечки. Другие прекрасно обходятся без них. Есть виды пчелиных, которые единственным местом для гнездования признают известково-песчаную прослойку между кирпичами стен. Некоторые виды селятся только на обнаженных утопанных участках, где они используют готовые щели, а есть такие виды, которые иначе, как на рыхлом дерне обосноваться неспособны.

Одни виды прикрепляют свои ячейки и гнезда к ветвям, на камнях, под крышами. Другим требуются естественные или искусственно сооружаемые полости. Осмия двухцветная использует для устройства своего гнезда пустую раковину улитки слизняка. После того как в раковине выстроены разделенные перегородками из пережеванных листьев ячейки, это необыкновенное гнездо с удивительной быстротой маскируется иглами хвои, соломинками, сухими черешками листьев, набросанными как бы в полнейшем беспорядке и, однако же, склеенными так, что ветер не разрушает прикрытия

стен - он составляет около тридцати градусов. Вот в эту-то норку маленькая осмия вкатывает ракушку с запечатанными в ней ячейками. Она катит ее на себя, как бочку, осторожно спускает в ямку и затем засыпает песком, выравнивая место так, что и следа не остается.

Еще полвека назад натуралист, впервые проанализировавший маскировочные уловки разных видов осмий, в изумлении развел руками: подумать только, что осмии-ракушницы, заканчивая хлопоты с устройством гнезда, исчерпывают на этом запас своих сил и умирают. Значит, ни одному из этих насекомых не дано увидеть, сохраняется ли оставленное им потомство, значит, ни одно не имеет возможности узнать, какое покрытие лучше способствует продолжению рода, и тем не менее они именно на этом остановили свой выбор.

— Как же могут рождаться такие инстинкты? Раскроется ли перед нами эта таинственнейшая из загадок природы? — патетически восклицал ученый. — Узнаем ли мы это когда-нибудь?

Очень заманчиво было бы сейчас разобрать эти вопросы, но у нас скоро будет случай вернуться к ним. И потому, заметив только, что никакие, даже самые простые, загадки природы не раскрываются сами и что любые, даже самые таинственные, в конце концов распутываются настойчивостью исследователей, вернемся пока к обзору типов гнезд, сооружаемых дальними и близкими сородичами медоносных пчел.

Не говоря здесь о множестве других одиночно живущих видов пчелиных с их по-разному сооружаемыми в разных местах простыми ячейками и линейными рядами ячеек, с ветвистыми раздельно-ячейковыми

или скученно-ячейковыми гнездами, не говоря о пчелах галиктах, строящих глиняные соты, в которых обитает уже целая колония, весьма напоминающая кратковременную семью, обратимся сразу к миру общественных ос с их гнездами, укутанными в картонообразную массу. Осы сами изготавливают ее. Из соскребленной челюстями со стволов и веток, тонкостроганной древесной крошки, из древесных волокон, разжеванных и проклеенных слюной, осы мастерят многослойную бумажную оболочку, в которой в несколько рядов лежат один над другим опирающиеся на колонки, открытые книзу односторонние соты из стандартных ячеек. В этих ячейках — корм, яйца, личинки, куколки, зреющие осы...

А еще дальше совсем новый мир — шмелей с гнездами, в которых кучкой громоздятся первые ячейки, (сооружаемые из воска. В круглых ячейках шмелей растет расплод. Отдельно стоят в гнезде медовые кувшины из темного, коричневого воска... Это уже настоящее восковое оснащение общежития.

Если гнездо таких шмелей бывает устроено в недостаточной рыхлой почве, то с восходом солнца из норы выходит старый шмель и, стоя на пороге, подолгу гудит крыльями. Прежде думали, что это горнист трубит своей общине утренний сигнал подъема. Теперь известно: шмель проветривает гнездо.

Вспомним только еще раз, что среди видов шмелей и общественных ос, которые исчисляются сотнями, как и среди тысяч различных видов пчелиных, нет и двух, которые строили бы одинаковые гнезда. В то же время обиталища пчелиных одного вида различаются лишь несущественно, в главном же — сходны.

И в характере гнезда, и в основных чертах его устройства, и в особенностях самого процесса строительства видовые отличия проявляются нередко так же отчетливо, как в любом анатомическом или физиологическом признаке. Рассматриваемые с этой стороны гнезда, мертвые сами по себе, оказываются как бы частью живого, оказываются откristаллизовавшимся в материале гнезда отражением потребностей вида, его природы.

Благодаря познанным наукой закономерностям соотношения форм разных частей органических существ, биологи имеют возможность по одной кости вымершего вида мысленно восстановить скелет животного и получить представление о его образе жизни. Подобно тому как в каком-нибудь обломке позвонка отражается скелет и характеристика вида, в деталях гнездового устройства воплощена наследственность насекомого-строителя.

Но лепестки мака на стенках ячеек или комочек васильковой пыльцы на дне осмиевой норки, уровень расположения dna последней, нижней ячейки в стебле ежевики или «сторожевая будка» над верхней ячейкой гнезда цератины, как любая особенность места, типа, характера гнездования, не просто отражают природу, вида. На примере медоносных пчел биологическое значение стереотипности гнездовых сооружений насекомого выразительно раскрывается еще с одной стороны.

Если, хотя бы и при сильном увеличении, рассматривать яйца разных видов пчелиных, они оказываются в общем довольно схожими. Внешне яйца маковой осмии, цератины, мегашилы, осы, медоносной пчелы, с первого взгляда, пожалуй, неотличимы. Насекомые же из этих яиц развиваются совершенно различные, и объясняется это не только тем, что структура материи, состояние тела этих зародышей различны, но и тем, что превратиться в насекомых эти яйца могут только в строго определенных, свойственных их природе гнездах, в которые они отложены и в которых наследственностью созданы все условия, с самого начала направляющие развитие зародышей по естественному пути, характерному для данного вида.

Эндосперм семени, семядоли зерновки, белок птичьего яйца, молоко млекопитающего служат, как известно, ментором, воспитателем проростка, птенца, детеныша, усваивающего в корме концентрат воздействующих условий. И гнездо, как видим, укрепляет консерватизм наследственности вида, направляет развитие формирующейся особи по узкому пути.

Мы уже знаем, что каждая из трех форм, составляющих семью медоносных пчел, может в естественных условиях зародиться, развиваться, оформиться во взрослое насекомое, свершить свой жизненный путь лишь в недрах семьи. И рабочие пчелы, и матки, и трутни, вопреки очевидной автономности каждой особи самой по себе, не могут более или менее долго жить врозь, неспособны существовать раздельно друг от друга. Теперь необходимо подчеркнуть, что семьи, даже состоящие из достаточного количества рабочих пчел и трутней и имеющие нормально развитую, здоровую матку, могут жить, расти, развиваться лишь в гнезде, лишь на сотах.

-Восковая основа сотов мертва, но вне сотов нет условий жизни для пчелиной семьи.

В восковых ячейках сотов растет пчелиная детва.

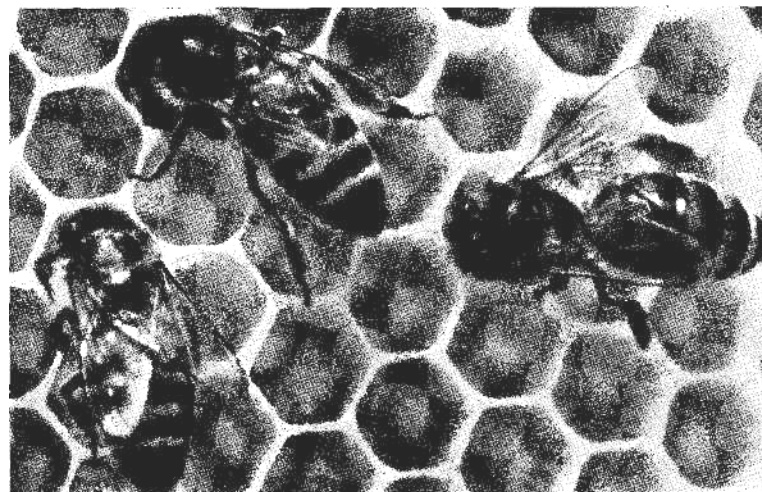
Только в гнезде на сотах способны пчелы поддерживать температуру, при которой развиваются яйца и личинки. Вне ячеек ни пчелы, ни матка, ни трутень не могут родиться на свет. Если нет ячеек, матка не отложит ни единого яйца. Пчелы, не имеющие сотов, не собирают ни нектара, ни пыльцы. Только в восковых ячейках сотов нектар превращается в мед, пыльца становится пергой.

Если отделить пчел от сотов, они или выстроят себе новые, или погибнут.

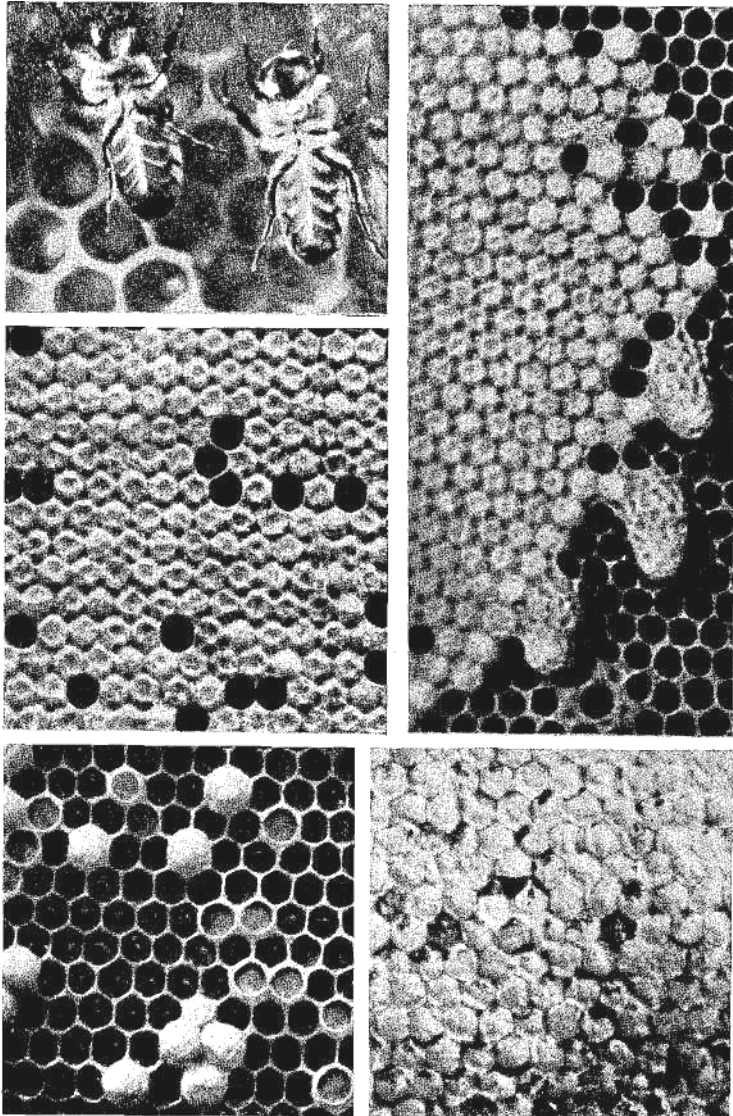
Пчелиная семья, ссыпанная в любое мало-мальски пригодное для жизни место — в дуплянку, в пустой ящик, в глиняную трубу, в соломенную плетенку, немедленно начинает застраивать полость сотами. Если пасечник передержит рой завязанным в мешке и запоздает поселить его в улей, пчелы здесь же, в мешке, начинают тянуть первый восковой язык сотов, составленный из правильных пчелиных ячеек, которые матка нередко пробует зачервить, тогда как рабочие пчелы грызут ткань мешковины, чтобы соорудить леток.

Самая небольшая семья — пригоршня пчел уже пробует строить сотик из стандартных ячеек.

Потребность в определенных условиях как выражение наследственной природы живого, наследственная природа живого как его свойство определенно реаги-



Рабочие пчелы, матка и трутни отличаются друг от друга. Наверху — рабочие пчелы на сотах, внизу слева — матка в свите пчел, справа — трутень (увеличения разные).



Между кольцами с брюшной стороны хорошо видны «зеркальца», прикрывающие восковые железы пчел. Соты улья построены из миллионов пластинок, выделенных этими железами. Здесь показаны разные типы крышечек, которыми запечатываются ячейки: с пчелиным расплодом, с трутневым расплодом в пчелиных ячейках, с медом. Справа вверху — маточники.

ровать на условия сквозят в каждой черте отношения пчел, матки, трутней к гнезду, к сотам, к ячейкам.

«Живое тело само себя строит из условий внешней среды, из пищи, в широком смысле этого слова», — говорит академик Т. Д. Лысенко. «Условия жизни, условия внешней среды, будучи ассимилированы, включены составными частями живого тела, становятся уже внутренними условиями..., становятся для роста и развития этого... тела уже необходимыми условиями», — разъясняет он дальше.

В то же время в стандартности размеров ячеек хорошо видно, как узко спрофилированы требования, предъявляемые наследственностью пчел к условиям существования в гнезде. Для укладки белкового корма, например, пчелам или для откладки яиц матке требуются не любые ячейки, а лишь ячейки более или менее строго определенных сечений, более или менее строго определенной формы, более или менее определенно расположенные.

Пчела, вырванная из семьи, взятая изолированно, вне сообщества ей подобных, представляет существо, значительно менее совершенное и ниже стоящее, чем та же пчела в семье.

Простые опыты помогают увидеть, что нервная организация изолированной пчелы относительно примитивна. Трутень без головы довольно долго сохраняет способность рефлекторно отвечать на отдельные раздражения. Обезглавленная пчела может ужалить. Если у пчелы, в то время как она сосет нектар из цветка или сироп из кормушки, отрезать брюшко, она будет продолжать сосать без брюшка, будет двигаться, поднимать крылья.

Та же пчела в семье, среди подобных себе, обладает исключительно сложными и высокосовременными инстинктами, как, например, строительный, о котором речь уже шла, или летной ориентировки, речь о котором еще впереди.

Из чего же возникает, чем обоснована более высокая организация пчелы в улье, в гнезде?

Это семья, состоящая из пчел, сама выступает как фактор, формирующий природу составляющих ее особей.

Это поднимающаяся в процессе развития на более высокий уровень, усложняющаяся организация семьи как биологической цельности совершенствуется и обогащает каждую особь новыми приспособлениями.

Из сказанного мы видим, что пчелы, как все живое, как все растения и животные, в результате своей жизнедеятельности изменяют среду своего обитания (в данном случае речь идет о среде обитания отдельной пчелы, то-есть о среде обитания в первом и наиболее узком смысле — о гнезде), а эти новые, созданные в гнезде условия с необходимостью оказывают обратное влияние на виновников изменений.

Итак, для пчелы гнездо из восковых сотов, в которых она созревает, в тесных улочках между которыми проходит ее жизнь, — это и есть первое условие внешней среды, ее наследственная потребность, естественное условие ее жизни. Будучи сами тоже производным естественного отбора, условия гнезда формируют пчелу и воспитывают в новых поколениях пчел потребность в определенных условиях.

Эта потребность удовлетворяется, это условие жизни воссоздается с точностью и изяществом, давшими Дарвину основание говорить о «поразительных архитектурных способностях обыкновенной пчелы», об «абсолютном совершенстве» сотов «с точки зрения экономии труда и воска», о том, что пчела в своих сотах «на практике предвосхитила открытия глубоких математиков», и, наконец, о том, что строительный инстинкт пчел является «самым удивительным из всех известных инстинктов».

Совершенство строения сотов объясняется по Дарвину, как известно, тем, что воск обходится пчелам в несколько раз дороже меда, в связи с чем, следовательно, всякая экономия на воске существенно важна для вида. Потому-то потомства тех семей, которые являются лучшими строителями, наследуя архитектурные таланты своих родителей, приобретают преимуще-

ство, сохраняются и размножаются успешнее, чем другие. Совершенно естественно при этом, что медоносные пчелы, как и маковые осмии, как и цератины, антофоры и прочие пчелиные, могут и не видеть, выживает ли оставляемое ими потомство, могут и не знать, важна ли, и в какой степени, осуществляемая при сооружении правильных сотов экономия на воске, и все же именно наиболее совершенные архитектурные таланты пчел сохраняются, стереотипно воссоздавая условия, воспитавшие эти таланты.

Конечно, пчелы так же не подозревают того, что они строят ячейки «а определенном расстоянии одна от другой, как и того, какими должны быть углы ромбов в пирамидах Маральди. Но естественный отбор в течение многих тысячелетий подхватывал и поддерживал, развивал и накапливал те изменения пчелиных семей, которые приводили к сооружению сотов с «наибольшей экономией воска, с наивысшей прочностью и аккуратностью».

И те пчелиные семьи, которые при наименьших затратах корма устраивали наилучшие ячейки, процветали, передавая свои наклонности дочерним семьям, которые, в свою очередь, благодаря инстинкту бережливости и особенностям строительных повадок росли и развивались успешнее других.

Отводя беспомощные попытки некоторых ученых Объяснить строительное мастерство пчел порождением борьбы за существование между самими пчелами, К. А. Тимирязев писал: «Строительный инстинкт не есть оружие, направленное против других пчел, а только оружие в борьбе с условиями существования — с зимой. Неискусные строители, истратив непроизводительно свои силы на выработку излишнего и дорогого воска, запасут гораздо менее меда, и этого запаса может нехватить на всю зиму, вследствие чего они и погибнут. С искусными строителями этого не случится; напротив, они будут расселяться все шире и шире, завоевывая и такие страны, где зима требует большого запаса меда».

Это соображение о зиме и зимовке следует рассмотреть более подробно.

ЗИМНИЙ КЛУБ

Опыт с усыпленными пчелами. — Температура клуба, корм, масса, движение. — Плоский клуб стеклянного улья. — Пчелы в янтаре и пчелы окаменевшие. — О происхождении сил, спланивающих биологические виды. — Что показало изучение температуры гнезда пчел.

Природе пчел присуща способность сбиваться в ком, в массу. Это свойство обнаруживается в более или менее ясно выраженной форме при различных состояниях пчел. Чтоб увидеть его в начальной, в зародышевой форме, требуются условия опыта.

Если поместить в клетку хотя бы сотню выведенных в термостате пчел, они немедленно соберутся на потолке ли, в углу ли кучкой, повиснув друг на друге.

Усыпим несколько сот пчел углекислым газом и спящими рассыпем их по дну картонной коробки, прикрытой сверху стеклом, — вскоре мы увидим, как в недвижимые поначалу тела насекомых постепенно возвращается жизнь. Едва проснувшиеся пчелы начинают более или менее уверенно двигаться, они неизменно стягиваются друг к другу, собираясь в группки, которые вскоре сливаются в общую плотную массу.

Это можно наблюдать и в тех случаях, когда пчел всего около сотни. И лишь если их меньше, они расползаются по дну небольшими группками, по три-четыре пчелы в каждой.

В коробку со спящими насекомыми поставили две клеточки: одну пустую, другую с бодрствующими пчелами, безразлично — одного ли они происхождения со спящими, или разного. Просыпающиеся, не обращая внимания на первую клеточку, стали стягиваться ко второй, и тем быстрее, чем больше в ней пчел.

Этот опыт повторили, поставив в коробку со спящими насекомыми такие же две клеточки — одну пустую, другую с мертвыми пчелами, и установили, что обе не оказывают никакого притягивающего действия на просыпающихся.

Тогда исследователи попробовали повторить предыдущий вариант опыта, внося в него небольшие изменения. Они снова поставили в коробку со спящими пчелами пустую клеточку, через которую в коробку на этот раз вдували из улья воздух, насыщенный запахом живых пчел, и вторую клеточку с бодрствующими пчелами, причем из этой клетки воздух отсасывался. Однако это с большими трудами осуществленное изменение условий опыта не сказалось на его результатах: просыпавшиеся пчелы попрежнему стягивались к клетке с живыми.

Вслед за тем исследователи еще раз повторили опыт и убедились в том, что на пустую клетку, в которой долго содержались живые пчелы, просыпающиеся обращают так же мало внимания, как и на новую пустую, в которой пчел никогда не было.

Совершенно ясно стало, что не запах и не шум привлекают и сзывают пчел.

Притягивающее действие клеточки с живыми пчелами удалось оборвать только тогда, когда ее положили на слой ваты. После этого пчелы стали относиться к заселенной клеточке так же, как и к пустой, и вели себя так, как если бы они были в коробке одни.

Так удалось доказать, что в описанных условиях насекомых сзывают друг к другу звуковые волны, распространяющиеся не в воздухе, а в картонном дне коробки. Правильность этой догадки была подтверждена опытом, в котором установленный в коробке вибратор, производивший определенное число колебаний, собирал к себе просыпающихся не хуже, чем живые пчелы.

Взаимопритяжение пчел в разных условиях и на разных этапах развития семьи обуславливается разными причинами.

В жарких странах или отошедший в жаркую пору может иногда поселяться под каким-нибудь прикрытием и обосновываться на свободе. Извне этот рой покрыт настоящей коркой из спокойных и как бы бездействующих пчел, сцепившихся между собой. При температуре воздуха около тридцати пяти градусов тепла корка становится рыхлой, при похолодании вновь

уплотняется и трех-четырёхсантиметровой живой оболочкой облегает все гнездо с сотами. В ней, однако, остается открытым отверстие — леток, сквозь который летают и вылетают пчелы.

Зимой, при формировании зимнего клуба, взаимопритяжение пчел вполне четко связано с температурой.

Почти все насекомые отступили перед суровой зимой, пассивно обороняясь от нее. Период холодов они переживают в анабиозе — не замерзшими, а замершими. Еле теплится в них жизнь, скупо поддерживаемая затратами накопленного за лето жирового тела. Лишь солнечное тепло возвращает насекомое к настоящей жизни, если только запасов жирового тела хватило, чтобы перезимовать.

Пчеле, у которой жировое тело развивается относительно слабо, нельзя замирать на зиму. Зимой она согревает себя пищей, принимаемой извне. Здесь живое питается, чтобы не умереть, а не замирает, чтобы питаться.

Давно известно, что у небольших по размеру тела животных отдача тепла происходит интенсивнее, чем у животных крупного размера, ибо отношение поверхности тела к его объему у мелких животных больше, чем у крупных.

Действительно, воробей или мышь, убитые в морозный день, остывают сразу, тогда как, скажем, орел или медведь довольно долго остаются теплыми.

Поясняя это, вытекающее из основ геометрии и физики, положение, учебники приводят такой расчет: у трех кубов с величиной ребра в один, в два и в три сантиметра объемы составляют один, восемь и двадцать семь кубических сантиметров, а соответствующие поверхности — шесть, двадцать четыре, пятьдесят четыре квадратных сантиметра. Поверхности тел увеличиваются пропорционально квадрату, а объемы — пропорционально кубу ребра. Потому-то у крупных форм поверхность оказывается относительно меньшей, чем у мелких, и мелкие животные при

низкой температуре вследствие этого охлаждаются сильнее, чем крупные.

Поддерживая себя одним питанием, пчелы не могли бы в наших условиях зимовать и замерзали бы даже в улье, полном сотов, залитых медом. Сколько бы отдельная пчела ни сжигала в себе корма, его было бы недостаточно, чтобы возместить теплоотдачу ее маленького тельца.

Семья же пчел спасается от холода благодаря тому, что ее выручают те самые законы физики, которые одиночке грозят смертью.

Когда пчелы на холоде сгрудятся в шаровой ком, в клуб, поверхность этого шара будет по отношению к его массе тем меньше, чем больше в нем пчел.

При меньшей поверхности тела меньшей оказывается и его абсолютная теплоотдача. Чем теснее, следовательно, сгрудится зимой живая скорлупа клуба пчел, чем меньше будет ее поверхность и чем плотнее она станет, тем надежнее будет изолирована от холода относительно более рыхлая сердцевина клуба, тем меньше тепла будет она расходовать. В то же время чем усиленнее кормятся внутри клуба пчелы, тем больше тепла они производят.

Задавшись целью проверить, насколько надежной и эффективной может быть тепловая изоляция, производимая облегающей клуб коркой пчел, ученые задумали специальный опыт. С ульев, оставленных зимовать под открытым небом, все стенки, кроме передней, были сняты и заменены металлическими сетками.

И вот в такой ничем не утепленный и защищенный только ветрорезом сетчатый короб была в середине ноября переведена семья, взятая под опыт. В ту зиму температуры в районе, где проводилось испытание, падали в январе до тридцати градусов, в феврале — до двадцати. Подопытная семья, зимовавшая, в сущности, под открытым небом, без всякого утепления, «голой», только в своей собственной скорлупе из живых пчел, осталась живой. За полгода — с декабря по июнь — она, правда, весьма ослабела, но к осени

успела все же оправиться и накопила достаточно меда для следующей зимовки.

Когда же гнездо надежно защищено от чрезмерного холода, зимовка ничуть не вредит семье.

Приспособленность пчелы жить зимой только в клубе сказалась и на ее анатомии. Особые железы, выделения которых поступают в толстую кишку, тормозят разложение скопляющихся здесь в течение зимы отбросов непереваренной пищи. Таково, между прочим, одно из многочисленных приспособлений, которыми обеспечивается соблюдение пчелами прославившей их чистоплотности.

Обычно в большинстве районов средней полосы пчеловоды сносят на зиму ульи с пчелами в специальные помещения — зимовники, в которых поддерживается умеренно-холодная и ровная температура.

Но пчел нередко оставляют зимовать и под открытым небом. И если в зимний день под высеребранными инеем голыми деревьями пройти на пасеку, где утонули в сугробах ульи, прикрытые пухлыми шапками снега, невероятным кажется, что под этой мертвой белой пеленой бьется живое сердце пчелиного клуба.

Ученые, шаг за шагом исследовавшие зимнюю жизнь гнезда, установили, что живой шар прослоенного сотами клуба, не деформируясь, медленно движется вдоль улочек, постепенно распечатывая соты и выедавая корм из ячеек.

В сердцевине клуба, где спрятана матка, собираются наиболее деятельные пчелы. Уже при четырнадцати градусах тепла начинается их энергичное движение. Усиленно поедают они мед, который согревает их самих и «отопляет» окружающих, включая и тех, которые, плотно прижавшись друг к другу на поверхности клуба, образуют как бы его оболочку, корку. Так как хитиновый скелет и волоски, покрывающие тело пчелы, плохо проводят тепло, живая скорлупа клуба надежно предохраняет пчел от остывания.

В стеклянном улье, где пчелы живут на одной рамке сотов, клуб, естественно, оказывается плоским. И здесь можно видеть, как, будто в сказочном сонном царстве, неподвижно застыли на ячейках, сгрудившись в почти правильный овальный диск, тысячи дремлющих пчел.

Если тихонько стукнуть ногтем по стенке улья, спящие на мгновение очнутся, встревоженно затрепещут крыльями, легкий гул пробежит по гнезду и утихнет...

Чем холоднее вокруг, чем энергичнее кормятся и, следовательно, чем больше тепла образуют пчелы в центре, тем настойчивее и решительнее начинают, спасаясь от холода, пробираться внутрь клуба насекомые, остывающие на поверхности.

В этом копошащемся шаре тысячи одиночек могут сообща доводить температуру клуба до тридцати пяти градусов. В стеклянном улье центр клуба с маткой можно найти не глядя, наощупь, по его теплу, прогревающему стекло стенки.

Согревшись, семья затихает до той поры, пока холод не остудит ее снова до критической температуры — четырнадцати градусов, когда пчелы вновь начнут согревать себя движением и кормом.

Одни только запасы высококалорийного меда или одна только масса склубившейся на зиму семьи в отдельности еще не дали бы пчелам возможности благополучно зимовать.

Холод оказался побежденным пчелами только тогда, когда семья стала активно обороняться от него с помощью корма, массы, движения.

Мускульная работа холоднокровных насекомых для повышения температуры может быть признана одним из замечательнейших «изобретений» естественного отбора.

Стремясь понять, каким образом сложилось такое приспособление, как зимний клуб медоносной пчелы, ученые давно пытаются восстановить хотя бы основные этапы истории этого вида.

Перепончатокрылые насекомые, к которым относятся пчелы, появились на земле примерно полтора миллиона лет назад (отметим в скобках, что и пчелы не являются еще наиболее древними из ныне живущих насекомых; стрекоза, например, значительно старше пчелы).

Палеонтологи, читающие прошлое живого мира по его каменной летописи, по находимым в глубине земли следам далеких эпох, развели много, что происходило на планете задолго до появления человека.

Кое-что рассказали находки палеонтологов и о насекомых — ровесниках первых цветковых растений.

До чего же, просто говоря, неотесанно выглядели эти насекомые в сравнении с нынешней пчелой. Одиночка, не имевшая постоянного жилья, не собиравшая пищи и откладывавшая яйца на первом попавшемся листке, — такими рисуют исследователи самых далеких предшественников пчелы.

Личинки этого насекомого, точно так же как многие теперешние гусеницы, объедали не только листья растений, но и цветки, опылявшиеся ветром. Да и цветки были совсем не похожи на нынешние: они не имели ни нектара на дне, ни весело окрашенных венчиков.

Тучи пыльцы-цветня носились в воздухе, и липкие рыльца пестиков улавливали эту пыльцу, переносимую только ветром, а гусеницы-личинки выедали сытный цветень на рыльцах. Мириады врагов уничтожали этих насекомых, их яйца и личинок.

Естественный отбор, включающий в себя наследственность, изменчивость и выживаемость организмов, является древним законом природы. Он вступил в силу на земле одновременно с появлением на ней условий для возникновения жизни, а значит, одновременно и с рождением самой жизни, и с тех пор неуспешно действует, изменяя, развивая и совершенствуя все живое.

Изменения внешних условий преобразовывали, развивали и появившихся на земле насекомых, из ко-

торых выделились перепончатокрылые прародители нынешних пчел.

Отдельные детали строения и организации у доисторических пчелиных видов удалось понять и расшифровать только с помощью энтомологов, описавших строение тела и образ жизни некоторых видов современных пчел.

Соединенными усилиями палеозоологов и энтомологов постепенно складываются в систему разрозненные обрывки истории современной медоносной пчелы.

Когда развились настоящие цветковые растения с нектарниками, язычок насекомых, посещающих цветки, удлинился. Тело приспособилось к переносу пыльцы, которая с появлением нектара перестала быть единственной пищей этих четырехкрылых.

То была пора пышного расцвета растительной жизни.

Теплое и влажное лето царило на земном шаре.

В лесах нынешней Прибалтики наряду с хвойными росли тогда вечнозеленые дубы, лавры, корицевые деревья, магнолии, пальмы.

В «синей земле» — рыхлой песчанистой породе нижнетретичного периода, сохранившей остатки таких лесов, обнаруживаются сейчас многочисленные янтарные включения — измененные временем наплывы смолы вымерших хвойных пород прошлого. Этот янтарь и донес до наших дней нетленными памятники природы минувших эпох.

Залитые прозрачным золотом минерализованной смолы, как живые, лежат в ней пчелы, летавшие в лесах задолго до эпохи великих оледенений, изменивших лицо земли.

Но в этих природных препаратах из янтаря редко удавалось обнаружить больше чем два-три насекомых. Зато раскопки одного старого торфяного болота обогатили историю сразу чуть не восемью десятками пропитавшихся известью и окаменевших пчел, на которых сохранились даже волоски, покрывавшие их тело.

До сих пор не удалось установить, хотя бы приблизительно, сколько миллионов лет назад прибрежная тина засосала этих пчел, прилетевших сюда, оче-

видно, на водопой, и то, как могло происходить в болоте обизвествление хитиновых скелетов. До сих пор не получен ответ и на вопрос о том, почему обнаружен здесь обломок тела только одного-единственного трутня, почему нет ни одной матки, тогда как все найденные восемь десятков пчел четко делятся на две группы — на малых и крупных. Установлено, что крупные, хотя и очень похожи по внешности на маток, имеют свойственные только рабочим пчелам восковые зеркальца на нижней стороне брюшка, прямое жало и вырезы для укладки обножки на третьей паре ног. Повидимому, это были уже не одиночные пчелы, а члены пчелиной семьи.

Их признаки, позволяющие говорить об относительном сходстве особей с нынешними и о существенном отличии организации семьи от нынешней, дают основание предположить, что высший этап развития в видовой истории пчел представлен процессом совершенствования главным образом семьи как биологической единицы.

Находка в торфе, о которой только что рассказано, проливает некоторый свет на многие важные моменты естественной истории пчел и позволяет заключить, что история пчелиной семьи сама по себе измеряется миллионами лет. За это время наиболее глубокие перемены и в растительный мир и в жизнь пчелы внесла ледниковая эпоха, когда так сильно выросли и окрепли некоторые еще не освещенные особенности уклада пчелиной семьи.

Скажем здесь о них подробнее.

В способности растений и животных беспредельно размножаться некоторые биологи односторонне видели только выражение господствующего якобы в живом мире стремления видов к борьбе за место под солнцем, стремления к беспредельному расселению, к захвату всего земного шара.

Широко известны часто приводившиеся в биологической литературе расчеты количества времени, необходимого для того, чтобы потомство одной бакте-

рии, или одного семени одуванчика, или одной пары слонов заселило всю поверхность суши.

Однако те же биологи, которые весьма увлекались упомянутыми расчетами, часто совсем не видели других сил, сплывающих виды.

Почему в суровые зимы сбиваются в злые стаи изголодавшиеся волки?

— Волки сообща нападают на добычу, которой им в одиночку не осилить, — резонно объясняют охотники.

Но отчего же тогда в голодные зимы собираются в стаи зайцы, которые пи на кого не нападают и ничем друг другу помочь не могут?

Почему, готовясь уйти от зимы и собираясь в дальний перелет на юг, сбиваются в стаи одиночно живущие птицы?

— Птицы совершают свои перелеты организованно. Здесь во многих случаях велика роль старых вожаков стаи, вокруг которых группируется пернатая молодежь, — отвечают орнитологи-птицеведы.

Но отчего же тогда и саранча, выходящая из кубышек, отложенных в голых и голодных местах, стягивается для своих походов в массовые скопища, которые не имеют никаких старых вожаков?

Почему собирается в такие огромные косяки, например, морская сельдь?

— Рыба должна проводить свой нерест в скопищах. Тут ничего непонятного нет, — говорят рыбоведы-ихтиологи.

Но почему же тогда обязательно стайками плавают и растут и рыбы мальки, и лягушачьи головастики, которым так долго еще ждать начала брачного периода?

Почему бесчисленные количества мотыльков, поденок слетаются на ночной свет, на огонь ночного костра, в котором они массами обжигаются и погибают?

Почему вредная черепашка, например, тысячами скапливается на зимовку под прелым листом на опушках лесов, куда, предупреждая налеты прожорливого клопа на поля, колхозные бригадиры и спе-

циалисты по борьбе с вредными насекомыми заранее приводят стаи кур, усердно склевывающих здесь вредителя?

— Для черепашки явно имеют значение какие-нибудь особо благоприятные условия места, выбранного для зимовки, точно так же, как более теплая и менее текучая у берега вода для мальков, как степень силы света для ночных мотыльков, — говорят зоологи.

Все это верно, однако еще не исчерпывает всех сторон явления.

Вот одиночная пчела из рода галикты. Самцы этих пчел в хорошую погоду неустанно летают каждый сам по себе, но вечером, с наступлением сумерек и в ненастье обязательно собираются группами на какой-нибудь голой ветке или на стебле. Не раз отмечалось, что они не находят здесь ни защиты от непогоды, ни пищи, ни общества самок, которые могли бы их сюда привлекать.

Однако же они собираются почему-то и для чего-то вместе.

Эта сторона жизни природы до сих пор совершенно недостаточно исследовалась и изучалась, а иногда она даже затушевывалась или просто замалчивалась в трудах буржуазных натуралистов.

До сих пор еще по-настоящему не раскрыты условия, питающие это свойство организмов.

Впрочем, разве одна уже только борьба между живыми существами разных видов не могла, в конечном счете, привести к развитию центростремительных сил, к воспитанию «взаимотяготения» организмов, принадлежащих к одному виду?

Что касается пчел, то мы уже кое-что знаем о том, почему росли их колонии и чем определяется их размер.

Стрелки гальванометров, соединенных с установленными в разных местах улья приборами, контролирующими температуру, помогли исследователям измерить теплотехнические свойства семьи, кое-что объяснить в том, что сделало пчелу медоносную общественным насекомым.

Самки одиночных диких пчёл откладывают за жизнь примерно двадцать яиц. Изучение теплового режима именно такой маленькой семьи — всего из двадцати пчел — как бы приоткрывало завесу над историческим, точнее даже — доисторическим, прошлым пчелы. Это исследование показало, что модель первичной семьи почти так же, как и одиночно живущие насекомые, согревается и остывает, подчиняясь температуре воздуха.

Семья-крошка практически находилась полностью во власти внешней температуры.

Но и в этой беспомощной семье уже можно было рассмотреть ее отличие от насекомых-одиночек: при двадцати градусах выше нуля горсточка из двадцати пчел производила только один градус своего тепла, а при похолодании, при четырнадцати градусах, — уже два градуса.

Таким образом, похолодание заставляло пчел производить больше тепла.

Разница в один градус, конечно, невелика. Но в этом градусе нельзя не видеть зародыш способности противостоять холоду.

Эта способность, как и все в природе, изменялась и развивалась от простого к сложному, от низшего к высшему.

Семья из пятисот пчел еще вела себя при средних температурах, как любое одиночно живущее насекомое, пассивно согреваясь и остывая вслед за воздухом.

При средних температурах пчелиное гнездо оказывалось только немного — всего на один градус — теплее воздуха.

Стоило, однако, солнцу пригреть сильнее, и семья пчел уже начинала сопротивляться чрезмерному для нее потеплению. Гнездо, которое при средних температурах было все время теплее воздуха, при повышенных температурах неожиданно оказывалось прохладнее, чем окружающая среда.

Пусть совсем незначительна была эта разница. Она говорила о том, что семья пчел уже способна также и снижать температуру гнезда.

А при похолоданиях ниже восемнадцати градусов маленькая семья всего в пятьсот пчел вовсе выходила из повиновения погоде: когда температура воздуха падала до нуля, клуб пчел согревался до двадцати трех градусов.

Это означало, что при крайних похолоданиях и потеплениях состояние подобной семьи насекомых уже в принципе отличается от состояния насекомых-одиночек.

Еще отчетливее и полнее сказалось это отличие в семье из пяти тысяч пчел. При крайнем похолодании температура гнезда в такой семье поднимается уже на двадцать шесть градусов, а при чрезмерном потеплении — понижается на четыре градуса. Здесь пчелы, которые, как и все вообще насекомые, в одиночку холоднокровны, став семьей, оказались способны при любой погоде поддерживать температуру гнезда примерно на одном уровне, превратившись как бы в теплокровное существо.

Семья стала создавать для себя очень важное жизненное условие — тепло.

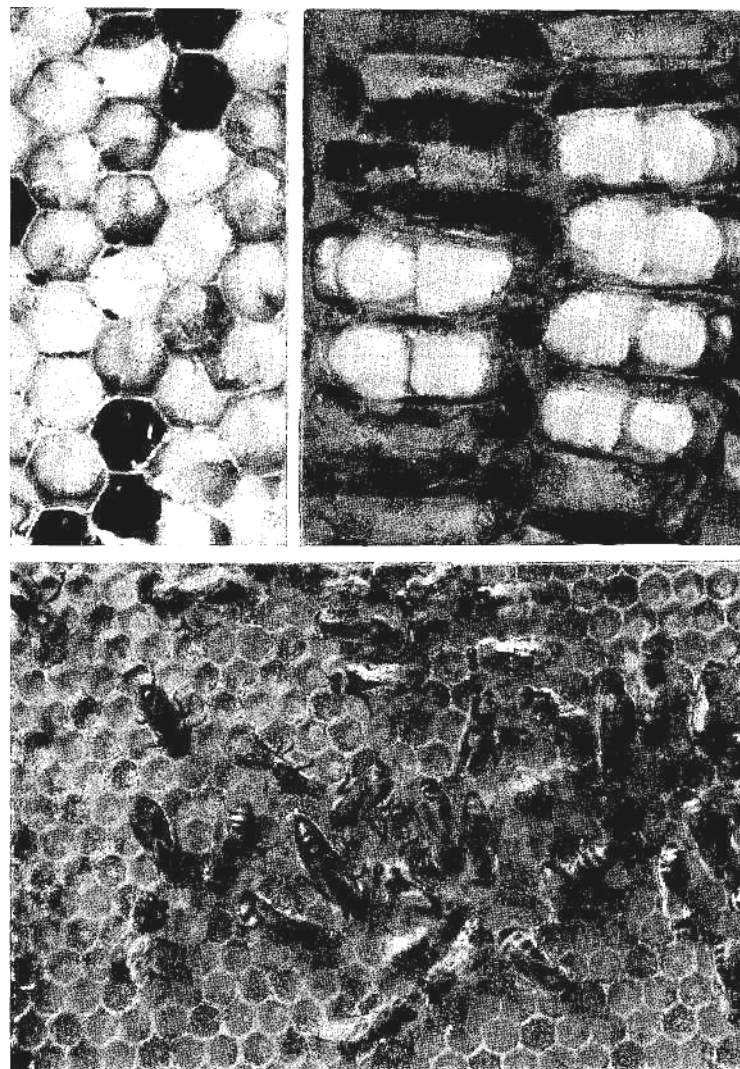
В чем скрыты здесь особые преимущества большой семьи нынешних пчел? Таков был следующий вопрос, подвергнутый изучению.

С помощью обыкновенных, но достаточно точных весов в этом исследовании было показано, что одна пчела из малой семьи, согревая или охлаждая гнездо, расходует сил, а значит, и меда, в среднем заметно больше, чем одна пчела большой семьи.

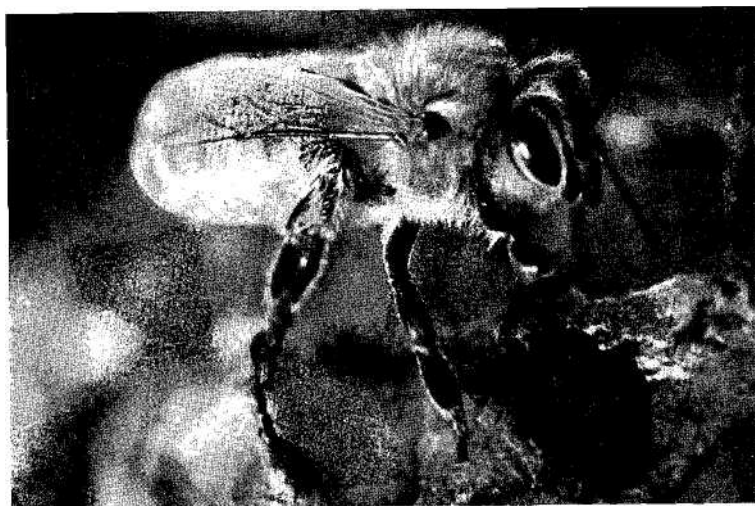
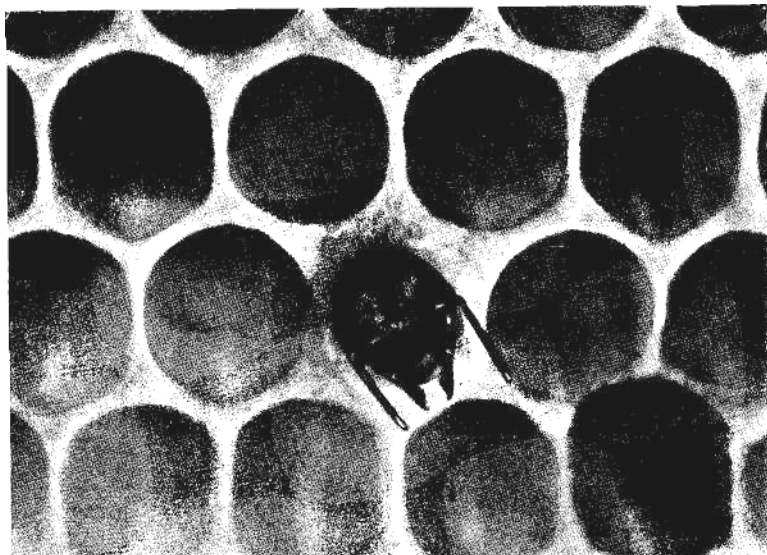
Пересчеты показали, что одна пчела наиболее сильной из взятых в опыт семей (тридцать пять тысяч особей) оказалась чуть не в шесть-семь раз «экономичнее» такой же пчелы из семьи малочисленной (две тысячи пчел).

И раньше было известно, что в слабых семьях пчелы производят меньше меда. Теперь было измерено, насколько они расточительнее.

Меньшие запасы корма, собираемые слабыми семьями, оказывались следствием не только меньших сборов, но и больших трат. Сильная семья оказыва-



В каждую ячейку заглядывает матка, прежде чем отложить в нее яйцо. Из яиц развиваются личинки, которые вскоре заполняют собой ячейку. Пройдет еще несколько дней, и личинка превратится в куколку.



Долго выбирается из ячейки созревшая пчела. Сразу после рождения она кажется особенно пушистой.

лась вдвойне выгодной: в ней та же пчела и более продуктивна и более экономична.

Одна сильная семья, весом килограммов в шесть и состоящая из шестидесяти тысяч пчел, собрала в одном опыте меда в полтора раза больше, чем насчитывающие такое же количество пчел четыре небольшие семьи, весом по полтора килограмма каждая.

Преимущества сильных семей особенно ясно проявляются в местностях со слабым взятком.

А, ведь, зимуюя клубом, сберегающим к весне плодovitую матку и достаточное количество рабочих пчел, семья встречает весну, полная сил и готовая к работам в гнезде и полетам в поле.

Зима еще не миновала, но едва повернувшее на лето солнце поднимается выше, пчелы, даже в семье, зимующей в подвале, куда не проникает свет и где температура всегда одинакова, начинают усиленно поедать пергу, начинают кормить матку молочком... Матка принимается поэтому червить, засевая освобожденные от меда ячейки. Из яиц выводятся личинки, и пчелы приступают к воспитанию первого весеннего поколения, которое призвано заменить износившихся за зиму осенних пчел.

Чем выше поднимается солнце, тем усерднее ведет матка засев. К наступлению погожих весенних дней молодые пчелы уже массами начнут выходить из ячеек и обновлять, омолаживать состав, увеличивая численность колонии, которая перенесла испытания зимовки благодаря тому, что недостаток сил отдельной особи успешно возмещен у пчел объединенной силой семьи.





ЦВЕТЫ И НАСЕКОМЫЕ

Об охоте на пчел и об их одомашнивании. — Что показали каталоги мировой флоры? — Происхождение силы и стойкости потомков перекрестноопыленных родителей. — Перемены, произведенные величайшей революцией в истории растительного мира. — Ветер я насекомые. — Цветочная скатерть-самобранка.

С незапамятной поры и до самых недавних времен мед добывался только охотой на диких медоносных пчел.

Знаменитый путешественник В. К. Арсеньев в одной из записей за 1906 год, сделанной в дневнике «По Уссурийскому краю», рассказывает о такой ОХОТЕ

«Когда мы пили чай, кто-то взял чашку, в которой были остатки меда. Немедленно на биваке появились пчелы — одна, другая, третья, и так несколько штук. Одни пчелы прилетали, а другие с ношей торопились вернуться и вновь набрать меду. Разыскать мед взялся казак Мурзин. Заметив направление, в котором летели пчелы, он встал в ту сторону лицом, имея в руках чашку с медом. Через минуту появилась пчела. Когда она полетела назад, Мурзин стал следить за ней до тех пор, пока не потерял ее из виду.

Тогда он перешел на новое место, дождался второй пчелы, перешел опять, выследил третью и т. д. Таким образом он медленно, но верно шел к улью.

Пчелы сами указали ему дорогу. Для такой охоты нужно запастись терпением».

Этот рассказ относится к 1906 году. Но охота на диких пчел производится и сейчас.

Обнаружив на снегу следы колонка, ведущие к дуплу, охотник ставит на стежке капкан. Если в капкан попался колонок, который лакомился медом, это нетрудно опознать: у него мех — с изъятиями, усы — короткие, редкие, мордочка — в волдырях. Если к тому же на снегу вокруг дерева разбросаны трупы пчел, то можно не сомневаться, что в дупле мед.

Охотник ставит на самом видном месте дерева свою метку — «знамя» в знак того, что и пчелы и мед являются его добычей.

Зимой можно опознать дупла с пчелами по царапинам — следам медвежьих когтей на стволе.

Летом пчел выслеживают не только на приманках, как это описано в дневнике В. К. Арсеньева, но и на водопое. Пока пчела берет воду или корм, умелые охотники перевязывают ей ножку длинной легкой шерстинкой. За направлением полета такой меченой пчелы легче проследить даже в пасмурный день. В солнечную же погоду летящие пчелы видны по отблеску крыльев в освещенных просветах между деревьями.

Кроме направления полета, важно заметить, насколько быстро возвращается пчела. Это помогает заключить, далеко ли находится гнездо.

Известны случаи, когда в больших дуплах со старыми гнездами (их возраст устанавливают по цвету сотов: старые — темнее) охотники брали центнера по три меда. Однако такая богатая добыча попадает редко. Обычно дело ограничивается десятком-другим килограммов с трудом добытого меда.

Вот почему выслеженные в лесу семьи диких пчел разными способами изгоняются из дупла и перевозятся на пасеку. Здесь получение меда и легче и надежнее.

Начав выдалбливать в живых деревьях в лесу дупла — борти — для поселения роев, люди перешли от охоты на пчел к их одомашниванию. Попробовав далее поселять пчел в колоды и переноса пчелиные гнезда поближе к своим селениям, чтобы таким путем добыть побольше меда и воска, первые пчеловоды, вероятно, и не подозревали, что они насыщают район посевов насекомыми, без которых цветки многих возделываемых растений остаются неопыленными и не завязывают плодов.

Но можно думать, что именно это обстоятельство оказалось в конце концов самым важным для судеб пчеловодства.

Ведь когда уже в наше время экономисты попробовали перевести доход от пчел в денежное выражение, они убедились, что, собирая на рубль меда и воска, пчелы «делают» в полях, огородах и садах на десять-пятнадцать рублей урожая. С достаточным основанием можно назвать пчелу производящей не только мед, но и урожай.

Гречиха, подсолнечник, рыжик, дыня, арбуз, тыква, огурец, яблоня, груша, вишня и десятки других культурных растений осыпаются пустоцветом, если для них нет насекомых-опылителей.

Чтобы яснее представить себе все значение этого факта для жизни растительного мира и всей живой природы, полезно еще раз вспомнить некоторые страницы из истории живых форм.

Составленные в начале нынешнего века и насчитывающие сто семьдесят шесть тысяч растительных видов, каталоги мировой флоры говорят о том, что зеленые богатства земли почти на две трети состоят из цветковых растений. Число их доходит до ста трех тысяч видов.

В то же время известно, что цветковые — самый молодой класс растений.

Почему же самый молодой класс представлен наибольшим числом видов?

Установлено, что до того, как появилась на земле «утренняя заря растительности» — простейшая зеленая дробянка, прошло более половины всего геоло-

гического летосчисления. Путь от дробянки до настоящих растений был пройден уже быстрее. Но земля долго еще была покрыта растительностью, в десятки и сотни раз более однообразной, чем нынешняя: немногочисленные виды, заселявшие нашу планету, разнообразились очень скупо и медленно до тех пор, пока не появились цветковые.

Во время мелового периода произошла величайшая в истории флоры перемена. Мир растений обновился. Кончилось господство голосемянных форм, от которых сейчас сохранилось только несколько сот видов. На авансцену истории растительного мира вышли покрытосемянные. Первые скромные цветки отметили для флоры начало новой эпохи.

Пчелы, опыляющие цветки, имеют прямое отношение к этой странице исторг и растительного мира. Не случайно отпечатки насекомых, приспособленных к опылению растений, найдены и продолжают открываться палеонтологами рядом со следами первых истинных цветковых растений.

Что же явилось решающим условием, ускорившим победу насекомоопыляемых форм?

«Возмутительной загадкой» назвал Дарвин быстрое развитие всех высших растений в течение последней геологической эры. Позже, объяснив, почему возникли полы и почему появились разнополые растения, Дарвин сам и разгадал главное в этой загадке. Большая выгода, которая проистекает от слияния двух несколько различающихся особей, — вот что открыл Дарвин в живой природе, установив, что потомство перекрестноопыленных растений более жизненно.

Этот закон, имеющий значение общебиологическое, распространяется равно и на растительный и на животный мир.

Новый вклад в разработку и дальнейшее развитие этого раздела науки сделан советской агробиологией.

Академик Т. Д. Лысенко объяснил, как в процессе оплодотворения повышается жизнеспособность нового организма, показал, что степень его жизне-

способности зависит от степени различия объединяющихся при оплодотворении зачатков и что, наконец, различие этих зачатков обуславливается различием условий жизни организмов, которыми порождены объединяющиеся зачатки.

Теперь ясно, благодаря чему при перекрестном опылении растение дает семян и плодов больше, дает семена и плоды более крупные, чем при самоопылении. Теперь ясно, почему растения, являющиеся потомками перекрестноопыленных родителей, более выносливы и стойки и лучше приспособлены к меняющимся условиям среды.

Мхи, лишайники, папоротники, у которых зародышевые клетки переносятся только с дождевыми каплями, имеют возможность оплодотворять женские клетки мужскими зачатками только с ближайших, значит, относительно в таких же условиях живущих растений. Все такие виды и развиваются медленно. О современных папоротниках, например, известно, что они в общем мало отличаются от растений каменноугольного периода палеозойской эры и только измельчали по сравнению с ними.

Цветковые же получают пыльцу и от дальних растений, воспитанных в несколько иных условиях, и потомство их, естественно, оказывается более жизненным, лучше приспособляется. Вот почему насекомые, перенося пыльцу, могли ускорить развитие цветковых растений, сделать цветковые классом, главенствующим в растительном покрове земли. Вот почему, как оброчно писали дарвинисты в прошлом, «Землю в цветущий сад превратили насекомые».

Итак, темпы развития флоры несравненно ускорились после того, как появились насекомые.

Виды насекомых, переносящих пыльцу, стали могучим катализатором развития растительных форм, сами, однако, при этом тоже, как мы видели выше, претерпев важные изменения.

Замечательно, — и эти факты, как будет ясно из дальнейшего, отчасти помогут понять некоторые запутанные моменты из естественной истории пчел, — замечательно, что у растений более плодovitое, более

жизненное потомство может во многих случаях получаться и без перекрестных скрещиваний, под влиянием одних только легких перемен в условиях жизни.

Растениеводы хорошо знают, что завоз семян зерновых, овощных и прочих культур из другой местности, с несколько отличными условиями произрастания, оказывает иногда благотворное влияние на породу этих культур, повышая их устойчивость и урожайность. Здесь сами отличия условий, непосредственно усваиваемые организмом, делают его более жизненным, хотя и не в такой степени, как в том случае, когда эти отличия привносятся с пылью цветков.

Но если все это так, почему же в странах умеренного климата имеется теперь совсем немного цветковых растений, опыляемых ветром. По подсчетам специалистов, ветер опыляет здесь растительных видов раза в четыре меньше, чем насекомые, тогда как наиболее древние голосемянные растения — предшественники нынешних цветковых — все опылялись ветром.

Ничего загадочного здесь нет.

Ветер как посредник между растениями очень ненадежен. Он доставляет пыльцу с цветка на цветок весьма неисправно и обычно лишь там, где пыльцы достаточно много.

Ветроопыляемым растениям пришлось расходовать на производство пыльцы огромное количество питательных веществ.

Сочинения натуралистов полны рассказов о том, как в районах, занятых ветроопыляемыми растениями, обширные площади выстилаются сплошным ковром пыльцы, о том, как высоко в горы заносит ветер пыльцу, покрывающую здесь снежные поля и ледники, о том, как цветочная пыльца, принесенная в море все тем же ветром, сметается с палубы кораблей матросами.

Природа, щедрая во всем, что касается размножения, излишнюю расточительность все-таки ликвидирует. И в этом можно видеть исчерпывающее объяснение того, почему главным посредником между цветущими растениями стали насекомые.

Даже когда они поедали пыльцу и, перелетая и переползая для этого с цветка на цветок, случайно переносили на себе пылинки цветня, как это делали прапращуры наших пчел, уже и тогда они оказывались для растений несравненно более надежным и дешевым опылителем, чем ветер. Однако выгоды от посещений насекомых стали еще более значительными после того, как растения начали производить нектар, после того, как появились на растениях цветки с их весело окрашенными венчиками и настойчиво зовущим ароматом, оповещающими зрение и обоняние насекомых о спрятанном в цветках нектаре.

Не случайно цветки растений, опыляемых ветром, лишены запаха, не имеют окрашенных лепестков. Оснащенные яркими лепестками и ароматом цветки стали надежнее опыляться, насекомые стали легче находить нужную им пищу. Наблюдение за насекомыми на цветках растений, опыляемых вообще ветром, показало, что цветки, лишённые хорошо опознаваемых примет, посещаются нерегулярно и беспорядочно.

Пример пчел, собирающих мед с цветков, которые словно «работают на пчелу, заготавливая ей пищу», приводится К. А. Тимирязевым в его работе «Исторический метод в биологии».

Тимирязев видит в этом примере одно из нагляднейших доказательств того, что «польза, объясняемая естественным отбором и прямо из него вытекающая, может быть исключительно личная, эгоистическая или обоюдная. Естественный отбор не дает объяснения для приспособления, вредного для существа, им обладающего, но полезного исключительно для другого существа».

В поэме Н. Грибачева «Колхоз «Большевик» читаем:

Цветок всю ночь готовит мед,
Пчелу-сластену в гости ждёт.
Бери, мол, но, как другу,
Мне окажи услугу:
Пыльцу мучную эту
Перенеси соседу..

Пчела несёт её, и вот —
Цветок увял, и ареет плод.

Здесь ради образности поэт несколько отступает от биологической правды, которая заключается в «личной, эгоистической», как подчеркивал К. А. Тимирязев, пользе, вытекающей из естественных приспособлений,

Конечно же, растение производит нектар в цветке не только для того, чтобы насекомые опыляли цветки других, соседних растений (нет приспособлений, полезных исключительно для другого существа!), но и для того, чтобы приманить к себе насекомых, несущих на теле чужую пыльцу.

Взаимопомощь, как и борьба живых существ, внутри одного вида не существует и немислима и возможна в природе только между разными видами.

Отношения между растениями и опыляющими их насекомыми как раз и представляют собой одну из форм взаимной помощи.

Факт опыления растений насекомыми, пишет К. А. Тимирязев, разъясняет «обоюдную пользу этого крайне сложного и бесконечно разнообразного приспособления, тесно связывающего в одно гармоническое целое жизнь растений и насекомых».

К формам связи видов следует присмотреться внимательнее.

Все животные кормятся, «объедая» не только своих потомков, но часто, что гораздо менее известно, и себя самих.

Волк поедает зайчиху, не дав ей вывести зайчат; ястреб уносит куропатку, в гнезде которой остались ненасиженные яйца; щука хватает сонного карася, не успевшего оставить потомства; кролик обгладывает травы, не давая им подрасти и завязать семена; козы оголяют горы, ощищая не только траву, но и кустарники.

При такой системе межвидовых отношений животное, питаясь, все время «подпиливает сук, на котором сидит»,

Естествоиспытатели справедливо полагают, что «хищническое хозяйство» животных в конце концов понуждает их приспособляться к новой, непривычной для них пище, а это неизбежно приводит к тому, что все животное, весь вид в конце концов становится иным.

А пчелы?

Пчелы, которые, как мы уже знаем, оказались таким могучим фактором ускорения развития растительного мира, в то же время были фактором другого, противодействующего первому направления в общем ходе развития.

Чем усерднее они собирают нектар, тем больше семян образуется в опыленных ими цветках, тем больше растений может вырасти из этих семян, тем больше цветков распускается на этих растениях, тем больше нектара будет в цветках к услугам будущих пчел.

Это может напомнить «скатерть-самобранку», на которой становится тем больше снеди, чем больше ее съедают.

Свойственный пчелам способ питания определенно стабилизирует их кормовую базу, поддерживает устойчивость источников взятка. Видимо, в этот способ питания и уходит наиболее глубокими корнями относительно суженная изменчивость пчел.

Но так, в конечном счете, обстояло дело только в дикой природе, пока пчелы сами устраивали свои гнезда в местностях, богатых разнообразной растительностью, надежнее всего обеспечивавшей их нектарным и пыльцевым кормом.

Все коренным образом изменяется там, где человек стал, с одной стороны, выжигать, вырубать и выкорчевывать леса, распахивать луга и степи, осушать болота, превращая их в поля, засеваемые однородными культурами, из которых многие, как хотя бы картофель, вообще не образуют цветков, могущих служить кормовой базой для пчел.

С другой стороны, человек стал в то же время сосредоточивать на своих пасеках десятки и сотни пче-

линых семей, для которых требовались все большие площади нектароносов.

Представлявшие богатейшие нектарные пастбища для пчел, природная степь и лесостепь давно превращены во многих районах в поле-степь, покрытую в основном обширными посевами зерновых, на которых пчелам делать нечего. Вместе с тем в этих поле-степных районах пасек особенно много.

При существовавших в прошлом и при существующем сейчас в капиталистических странах способе производства обычно принимались в расчет только первые, наиболее близкие результаты действий человека. Это равно касается и общественных и естественных последствий таких действий. Дальнейшие же, более поздние последствия нередко оказывались — на эту сторону дела давно обращали внимание классики марксизма — совсем другими, непредвиденными и часто уничтожающими значение первых.

Это и привело к тому, что количество пчел, нуждающихся в прокорме, быстро возрастало, а площадь пчелиных пастбищ еще более быстро сокращалась, и по мере того как с двух сторон стали рваться природные связи между насекомопопьяемыми растениями и насекомыми-опылителями, «скатерть-самобранка» теряла свои жизнотворные свойства. Вот почему и перед самыми искусными пчеловодами все чаще вставал вопрос о том, с чего же собирать пчелам свой взятки, а иногда и о том, чем же кормить пчел.

Посевы медоносов специально для создания источников взятка, кочевка пчел — перевозка их в погоне за нектаром цветущих в разных местах растений — не могли уничтожить создавшегося противоречия.

Возможности действенного решения вопроса, возможности восстановления разорванных связей открылись не сразу и стали осуществимы лишь в условиях планового социалистического хозяйства.

Но об этом речь впереди.

ЧУЖАЯ ПЫЛЬЦА

Преимущества и недостатки двуполых растений. — «Трехпалое» растение — плакун-трава и половые превращения «дерева-коровы». — Злаки в степях и кофейное дерево на острове Гваделупа. — О чем говорит опыт искусственного опыления растений в Советском Союзе.

В одном из своих стихотворений поэт А. Кольцов спрашивал, говоря о цветке:

Скажи, зачем ты так алеешь,
Росой, заискрясь, пламенеешь?

Во времена Кольцова, в сущности, очень немногие знали об относящихся к середине XVIII века работах крупнейшего русского агронома и выдающегося натуралиста Андрея Тимофеевича Болотова, который намного опередил ученых всех других стран в понимании материальной сущности процесса оплодотворения у растений.

Уже в одном из ранних своих сообщений «Опыт над яблоневыми семенами» А. Т. Болотов писал: «Во время цветению яблони они (цветы) ежедневно посещаются множеством пчел, которые, перелетая с одного дерева на другие, ищут в цветах их меду и, между прочим, для составления так называемого в сотах их хлеба набирают на задние их ножки... желтую семенную пыль и производят так называемую и видимую на ножках их колошку; то легко может статься, что они в тех цветках, в коих семенная пыль еще не созрела, дотрагиваются своею колошкою до не обсемененных еще пестиков, прежде нежели они осыпятся своею собственной семенной пылью, а чрез то и подают средство натуре зародить в тех цветах... семена».

В других своих сочинениях, в частности в статьях, опубликованных в 1780 году в «Экономическом магазине», А. Т. Болотов уже не в порядке догадок, а как об установленных фактах писал, что «произрастание со всеми своими цветками и зародышами не может иногда произвести плодов и семян, и по крайней мере сих последних в надлежащем совершенстве и годными

к возобновлению и размножению своего рода, есть ли не воспоследуют некоторые необходимо надобные происшествия, зависящие не всегда от действий самого того же произрастания, но нередко совсем от посторонних причин, как, например, от иных произрастаний, от воздуха, ветра, росы, а нередко и самих насекомых».

«Зарождение семени плодов, — писал в другой статье А. Т. Болотов, — может производиться не только «ветрами», но также «посредством некоторых насекомых, а особливо пчел, ползающих по цветам для добывания из них медоватого сока... и пчелиного хлеба. Они собирают со многих цветов сию семенную пыль на свои колошки; но, ползая далее по цветку, натаскивают ее на пестики и чрез самое то подают ей случай попадать туда, куда должно...»

Глубокий вклад в науку о взаимоотношениях цветков и пчел сделал также Иосиф Кельрейтер, который опубликовал в «Актах Российской Академии наук» сообщение о своих наблюдениях и о проведенных в Санкт-Петербургском ботаническом саду опытах, показавших, что насекомые принимают участие в опылении растений, что нектар служит средством привлечения насекомых, что мед производится пчелами из нектара.

Опыт Чарлза Дарвина с льнянкой продолжил изучение этого вопроса и явился одной из первых попыток установить биологические последствия опыления цветков насекомыми.

Это был очень простой опыт.

Одна большая грядка самоопыленных, то-есть опыленных собственной пылью, и вторая грядка перекрестноопыленных, то-есть опыленных пылью с других растений сеянцев льнянки, были выращены рядом.

«К моему изумлению, — писал Дарвин, — растения, полученные от перекрестного опыления, во взрослом состоянии были явно более крупными и более мощными, чем растения, полученные от самоопыления. Пчелы беспрерывно посещают цветы этой льнянки и переносят пыльцу с одного цветка на другой, и если не допускать насекомых, то цветы производят очень

мало семян; таким образом, дикие растения, из семян которых были выращены мои сеянцы, должны были опыляться перекрестно на протяжении всех предыдущих поколений. Поэтому казалось совершенно невероятным, чтобы разница между двумя грядами сеянцев могла быть следствием лишь однократного акта самоопыления... Я приписал этот результат тому, что семена от самоопыления не вполне созрели, хотя и казалось невероятным, чтобы все они были недозрелыми или что это следствие какой-либо иной случайной и необъяснимой причины.

В следующем году с той же самой целью, как и прежде, я вырастил две большие... гряды самоопыленных и перекрестноопыленных сеянцев гвоздики диантус кариофиллус. Это растение, подобно льнянке, почти бесплодно в том случае, когда к нему не имеют доступа насекомые. И мы можем сделать тот же вывод, что и прежде, именно, что родительские растения этих сеянцев должны были опыляться перекрестно на протяжении всех или почти всех предыдущих поколений. Несмотря на это, сеянцы от самоопыления были явно ниже по своей высоте и мощности по сравнению с сеянцами от перекрестного опыления».

С этого и начата была грандиозная серия известных исследований Дарвина, продолжавшихся десять лет и показавших, что подавляющее большинство растений нуждается в перекрестном опылении и страдает от самоопыления.

Исследования Дарвина попутно открыли бесконечное количество замечательно разнообразных средств и способов, с помощью которых природа растений предохраняет себя от вредного самоопыления и обеспечивает для оплодотворения своих цветков получение пыльцы с других растений.

Некоторые виды, как ива-бредина или конопля, раздельнополы и двудомны: на одних растениях образуются только мужские, на других только женские цветки. Здесь опыление чужой пылью обязательно при всех условиях.

Имеются и виды однодомные с раздельнополыми цветками. Вспомним кукурузу, огурец, тыкву, дыню.

Однако раздельнополость в конечном счете невыгодна и растениям и насекомым. Она и не имеет в природе широкого распространения.

Ведь двуполые цветки посещаются насекомыми, собирающими и пыльцу и нектар, а раздельнополые растения и цветки привлекают насекомых в два раза слабее.

Если даже насекомое посещает подряд без разбора и мужские и женские цветки одного вида, то здесь полезными будут только пятьдесят процентов посещений, тогда как на двуполых цветках каждое посещение насекомого может производить опыление.

Из всего сказанного ясно, что для работы на однополых цветках требуется по крайней мере вдвое большее число насекомых-опылителей.

Вот почему так распространились виды с двуполыми цветками.

А для того чтобы предотвратить их самоопыление, сложились тысячи приспособлений.

В цветке липы, например, пестик созревает только после того, как тычинки цветка перестали пылить. У люпина и люцерны рыльце пестиков покрыто пленкой. В цветке орешника пестик, наоборот, созревает раньше, чем начнут пылить тычинки. Цветки красного клевера, рискуя остаться неопыленными, совершенно не принимают ни своей пыльцы, ни даже пыльцы других цветков того же растения и дожидаются, пока будет доставлена насекомыми пыльца обязательно с цветков другого растения.

Некоторые плодовые способны опыляться пылью не просто с других деревьев, но обязательно с другого сорта!

У многих растений обоеполые цветки раскрываются не все сразу, а постепенно, причем снизу вверх: когда с верхних цветков начинает осыпаться зрелая пыльца, нижние цветки уже успели опылиться и, таким образом, застрахованы от опыления пылью материнского растения.

На дубе, у которого цветки раздельнополые, женские цветки расположены в верхней части дерева,

а мужские — ниже, благодаря чему возможность самоопыления здесь исключена, даже если пыльца осыпается.

Бесконечно разнообразны и «остроумны» анатомические и физиологические особенности растений, предохраняющие их от самоопыления и обеспечивающие для цветков получение чужой пыльцы.

В ряду этих особенностей для нас наибольший интерес представляют всевозможные детали взаимной приспособленности, обоюдной пригнанности устройства цветка и формы тела насекомого, которое этот цветок опыляет. Такая тонкая анатомическая, а как теперь выясняется — и физиологическая взаимоприпособленность цветков и насекомых-опылителей позволяет думать, что насекомые являются в какой-то мере производными растений. Это не следует понимать только в том смысле, что состав тела насекомого несет определенный «физико-химический отзвук», отражение состава растения, которым оно питается.

Сами растения в большей или меньшей степени тоже ведь приспособились к насекомым, без которых они не могут размножаться.

Из существования связи, о которой здесь идет речь, можно сделать вывод, что в формировании наследственности цветковых растений и их опылителей есть какое-то общее, жизненно важное для обоих звено, какое-то условие, включаемое в развитие обоих участников процесса опыления.

Чем может быть это обоюдно важное условие?

Пчелы пользуются от цветков только нектаром и пыльцой, причем сам нектар, привлекающий насекомых на цветки, как известно, непосредственно для процесса оплодотворения растений не требуется. В то же время пыльца, без которой завязывание семян, как правило, невозможно, для пчел служит не только незаменимым личиночным кормом, но и обязательной пищей кормилиц, питающих матку. Естественно поэтому предположить, что развитие взаимного приспособления в наиболее прямой форме могло согласовываться здесь через пыльцу,

Значит, может быть, удастся и искусственно взаимоприспособить растения и насекомых, связь которых в ряде случаев человеку требуется сделать более совершенной и полной.

Посмотрим внимательно, в чем проявляется взаимное приспособление насекомых и растений.

Давно известно, что каждая пчела, посетив цветок орхидеи, шалфея и подобных им растений, уносит на себе пыльцу, которую опускающаяся, как рычаг, тычинка прикрепляет к телу насекомого как раз на том месте, с которого эта пыльца при посещении следующего цветка будет безукоризненно точно нанесена на рыльце.

Давно известно, что гречиха образует обоеполые цветки двух сортов: одни с короткими тычинками и длинным пестиком и другие с длинными тычинками и с коротким пестиком. Перекрестное оплодотворение двух растений разных форм дает полноценные семена, соответствует по-настоящему перекрестному опылению. Однотипные же цветки при скрещивании между собой дают семена, только немногим лучшие, чем при насильственном самоопылении.

Примерно так же обстоит дело у примулы-первоцвета с двумя сортами обоеполых цветков — одного как бы более мужского, другого как бы более женского, от переопыления которых получают семена, дающие полноценные растения.

Еще более сложно устроена в этом отношении плакун-трава.

Плакун-трава (кому приходилось бродить по сырým лугам, тот знает ее густые пунцовые соцветия) имеет цветы уже не двух, а даже трех форм: длинностолбчатые, среднестолбчатые и короткостолбчатые. Это, в сущности, растение как бы трехполое. Недаром народ давно прозвал его дербенником-т р о й ч а к о м . Каждая из форм этого тройчака образует цветки с пестиками и тычинками, но одна форма является более мужской, другая — более женской, третья — средней между ними.

Разная у каждой формы длина тычинок и пестика делает возможными уже шесть попарных комбинаций перекрестного опыления, дающего полноценное потомство.

Менее известно авокадо, прозванное за его маслянистые плоды «деревом-коровой». Это растение упорно акклиматизируют сейчас на советском Черноморском побережье, к югу от Сочи.

Все растения авокадо делятся на две совершенно неотличимые по внешним признакам группы. Они разнятся лишь «поведением» (уже не формой, а только поведением) своих обоеполых цветков, собранных в гроздь. В деревьях первой группы, группы А, как ее называют плодороды, цветки принимают пыльцу только утром, когда они сами не пылят, во второй группе — Б — только вечером.

Значит, дерево группы А бывает утром женским, а вечером мужским; группы Б, наоборот, утром — мужским, вечером — женским.

Благодаря этому успешное опыление возможно только между деревьями разных групп. Эта форма опыления, открытая сравнительно недавно, на новом примере показала, как изобретательна природа в ее стремлении избежать самоопыления, к которому она, по выразительному определению Дарвина, «питает отвращение».

И во многих других случаях устройство и вся физиология цветков обоеполых растений всячески благоприятствуют перекрестному опылению. Цветок избирает благотворную чужую пыльцу, которая несет с собой силу и жизнеспособность потомства.

Наряду с этим существуют растения, которые могут завязать плод и от опыления собственной пыльцой.

Уже Дарвин доказал, почему в природе создавались и создаются самоопылители. Для продолжения потомства растениям бывает нередко полезнее оплодотворяться своей пыльцой, нежели оставаться вовсе неопыленными, если нет чужой пыльцы, если она не принесена ни ветром, ни насекомыми — это наблюдение давно сделано биологами.

У самоопыления, как способа самостраховки от бесплодия, тоже есть свои плюсы.

Академик В. Л. Комаров в одной из своих книг указывает, что «цветковым растениям пришлось во многих странах, где мало насекомых и простор ветру, например в степях, снова приспособиться к опылению ветром и упрощать строение цветка».

Даже в богатых насекомыми субтропических и тропических странах растения страдают от недостатка опылителей.

Кофейное дерево, например, в диком состоянии опылялось и опыляется насекомыми. Но когда на острове Гваделупа появились крупные плантации этой культуры, для которых в природе не нашлось достаточного количества насекомых-опылителей, кофейное дерево стало ярко выраженным ветроопыляемым растением.

Впрочем, остров Гваделупа с его кофейными плантациями находится достаточно далеко.

Мы знаем теперь несравненно более близкие нам примеры, убедительно говорящие о том, насколько острой становится для растущего сельскохозяйственного производства, для многих растений полевой культуры потребность в насекомых-опылителях.

Цветки подсолнечника очень охотно посещаются пчелами и дают им щедрый взятки пыльцы и нектара. Однако колхозам, возделывающим подсолнечник, приходится ежегодно на все больших и больших площадях производить искусственное дополнительное опыление цветков подсолнечника.

В дни, когда зацветают его корзинки, колхозницы-стахановки движутся по междурядьям посевов и сшитыми из кроличьих шкурок мягкими круглыми рукавичками поглаживают золотые головки, собирая в пуху рукавичек пыльцу, которая переносится с корзинки на корзинку. Благодаря этому в цветках завязывается больше семян, семена вырастают более крупные и урожай значительно увеличивается.

Широкое применение получило искусственное дополнительное опыление гречихи.

И везде этот прием ухода за посевами приносит прибавку урожая и служит убедительным доказательством необходимости быстрого увеличения числа насекомых, опыляющих посевы.

Совершенно очевидно, что когда в колхозах будет еще больше пасек и когда пасеки станут еще большими, потребность в искусственном дополнительном опылении посевов ряда культур отпадет. Это будет тем более правильно и полезно, что насекомопопыление — пчелоопыление — имеет еще одно важное преимущество, о котором и рассказывается в следующей главе.

СМЕСЬ ПЫЛЬЦЫ

Пшеница и рожь в цвету. — «Брак по любви» у растений. — Пчелы — главный опылитель незерновых сельскохозяйственных растений. — Избирательность в посещении цветков. — Преимущества многократно-го естественного опыления смесью пыльцы.

Несколько лет назад академик Т. К. Кварацхелия взял под наблюдение в Мухранском университетском хозяйстве, близ Тбилиси, дерево яблони канадский ренет.

Весной, когда цветочные почки на дереве стали набухать, крону разделили на три части, оставив в каждой одинаковое количество цветков.

Первую треть кроны одели в надежный матерчатый изолятор, преградивший насекомым путь к цветкам. Все цветки здесь были опылены искусственно, вручную.

Вторая треть кроны была покрыта просторным марлевым колпаком — изолятором, под который поставили улеек с пчелами. Эти пчелы вынуждены были работать только на цветках под марлей.

Последнюю треть кроны оставили открытой для ветра и насекомых.

Когда цветение дерева окончилось, был произведен подсчет завязавшихся плодов.

Из всех искусственно опыленных цветков только шестая часть дала завязь. На открытой части кроны завязи образовались на одной трети всех цветков. Под

марлей, где работали пчелы, завязь была получена на половине цветков.

К осени на ветвях с искусственно опыленными цветками плодов было совсем мало, и ветви торчали вверх.

На ветвях той части кроны, которая оставалась открытой, ветви были слегка согнуты.

Там же, где под марлей летали пчелы, ветви до самой земли поникли под тяжестью урожая.

В годы, когда проводился этот опыт, еще не ясно было, почему из ста добросовестно опыленных вручную цветков плод завязался только в шестнадцать, тогда как из ста таких же цветков, опыленных естественным путем, в данном случае пчелами, завязь образовали почти шестьдесят.

Теперь исследования в этой области продвинулись далеко вперед.

Подробнее и глубже всего разработан этот вопрос на примере злаков.

Пшеница — растение самоопыляющееся. Созревшие пыльники ее тонконогих тычинок в еще не раскрывшемся цветке оставляют пыльцу на рано созревающем мохнatom рыльце, и эта пыльца, как положено, прорастает по направлению к завязи. Здесь сливаются мужская и женская клетки и образуется пшеничная зерновка.

Пшеница настолько исправно опыляет себя собственной пыльцой, что селекционеры при скрещивании двух ее разновидностей вынуждены заранее удалять из будущих, еще не сформировавшихся полностью цветков незрелые тычинки.

Такая хирургическая операция, проведенная вовремя, предупреждает самоопыление, и заблаговременно кастрированный цветок, на который потом тонкой кисточкой наносится чужая пыльца, действительно может дать задуманное селекционерами гибридное семя — плод двух отобранных ими разновидностей.

Создается впечатление, что цветок пшеницы избегает чужой пыльцы и только в результате кастрации смиряется с необходимостью принять ее.

Но, между прочим, как часто плод от этого насилия оказывается неполноценным, маложизненным, уступающим в силе обоим родителям.

Сколько страниц в истории селекции пшеницы посвящено описаниям горьких разочарований гибридизаторов, которые, скрестив прекрасные сорта, получали ничего не стоящие помеси.

Не опровергает ли в таком случае пример с пшеницей вывод Дарвина о неизбежном вреде длительно-го самоопыления?

Нет! Пшеница — это только новая иллюстрация, новое подтверждение правила.

И Дарвин уже знал, что цветки пшеницы после самоопыления приоткрываются и выбрасывают пыльники.

«Мистер Вильсон думает, — писал Дарвин, отвечая одному из своих корреспондентов, — что вся пыльца, высыпаемая выставившимися наружу пыльниками, совершенно бесполезна. Это — заключение, которое потребовало бы очень строгой проверки для того, чтобы заставить меня его признать».

Такую строгую проверку провели мичуринцы.

Оказалось, что Дарвин был прав, не веря мистеру Вильсону.

Какую пользу может принести пшенице ее запоздалое пыление? Ведь на рыльцах всех цветков уже проросла пыльца и завязывается семя. Почему же, не смотря на это, то один цветок, то другой выносит на воздух свои пыльники?

Это несколько не похоже на пыление ржи, когда в самый тихий час утра на поверхности почти недвижимо спокойного хлебостоя то в одном, то в другом месте начинают беззвучно взрываться крохотные коробочки пыльников, над которыми поднимаются плотные облачка пыльцы. Рядом с первыми облачками сразу же поднимаются вторые, третьи. Все шире и больше становятся дымящиеся островки. Они начинают сливаться, и вот все поле дышит, и над рожью сухим туманом клубится пыльца, вылизываемая из воздуха язычками липких рылец.

Но рожь ведь опыляется только перекрестно.

Почему же самоопылитель-пшеница образует пыльцы столько, сколько и рожь?

Пыльца пшеницы, как доказано, тоже не бесцельно разносится ветром после самоопыления. Эта пыльца может дополнительно опылять недавно самоопылившиеся цветки колосков.

У пшеницы, таким образом, самостраховка от бесплодия поставлена на первый план, а самозащита от своей пыльцы как бы отодвинута на второй.

У ржи, наоборот, на первый план выдвинута самозащита от собственной пыльцы. Рожь завязывает семена только при наличии чужой пыльцы. Цветки ржи, насильственно опыленные собственной пыльцой, не дают совсем или дают лишь ничтожный процент семян, а семена эти плохо всходят и образуют в посевах растения чахлые и нежизнеспособные.

Стоило, однако, Г. А. Бабаджаняну вырастить одиночное растение ржи в окружении пшеницы, как рожь, которая могла в этом случае воспользоваться только своей собственной пыльцой, дала полноценные семена и семена эти дали крепкие растения, несколько не похожие на заморышей, всегда получаемых от обычного самоопыления.

Похоже было, что примесь пыльцы пшеничных цветков парализовала вредное для цветка ржи действие его собственной пыльцы.

Еще одну любопытную подробность выявили опыты Г. А. Бабаджаняна. Пока он давал растениям ржи самим доопыляться пыльцой пшеницы, они благоденствовали. Но когда на изолированно выращенные растения ржи та же пыльца той же пшеницы наносилась искусственно, обычной кисточкой гибридизатора, семена в колосьях ржи завязывались плохо, растения из этих семян получались слабые. Это была иногда, в сущности, точная копия калек, получаемых от обычного насильственного опыления ржи одной только ее собственной пыльцой.

Карликовые, мелкоколосые и чахлые растеньица ржи всем своим обликом словно подтверждали правоту И. В. Мичурина, говорившего о том, что когда растение имеет возможность «свободного выбора более

подходящей к строению его плодовых органов пыльцы из приносимой ветром или насекомыми иногда от довольно значительного количества разнообразных разновидностей растений, в потомстве получают относительно более жизнеспособные особи растений, чего не всегда можно ожидать в сеянцах гибридах, полученных от искусственного и, конечно, насильственного скрещивания...»

Удивительно неожиданным и разнообразным в проявлениях оказывалось вредное действие насильственного опыления неподходящей растению пыльцой.

Академик А. А. Авакян скрещивал пшеницу озимого сорта гостианум-0237 с яровыми сортами эритроспермум-1160 и эритроспермум-1163. Эти яровые пшеницы — родные сестры. И когда их пыльцой оплодотворяли цветки в колосьях озимой гостианум, действие обоих опылителей оказывалось совершенно однозначным. Колосья гостианум завязывали семена, которые созревали и неплохо прорастали в посевах: вслед за первым зеленым язычком всхода развивался второй лист, догоняя его, начинал разворачиваться третий...

И вот здесь начиналось загадочное. По мере того как развивался третий лист, какая-то непонятная неслаженность губила первый. Четвертый лист продолжал расти, однако при этом погибал второй. Пятый показывался на свет, но тогда заболел третий.

И это было не с одним каким-нибудь растением в потомстве от скрещенных сортов, а со всеми. Все одинаково маялись, перебиваясь на двух-трех листьях, и все в конце концов погибали.

Тогда А. А. Авакян опылил растение того же озимого сорта гостианум-0237 пыльцой растений того же ярового сорта эритроспермум-1163, но на этот раз с примесью пыльцы другого озимого сорта — украинка.

Полученные от опыления семена дали нормальное потомство, в основном похожее на сорт украинка.

В другом случае растения той же пшеницы гостианум-0237 были опылены сначала неприемлемой для

них пыльцой растений эритроспермум-1160, а затем пыльцой лютесценс-0329. Потомство, полученное от скрещивания, было нормальным и в основном похожим на лютесценс.

В третьем случае растения той же гостианум были опылены пыльцой растений эритроспермум-1160, но на этот раз таких, которые уже в течение двух поколений до скрещивания выращивались не в весеннем, как обычно, а в осеннем посевах. И результат от скрещивания с этими выращенными в измененных условиях растениями оказался уже иной: потомство от скрещивания прекрасно росло и нормально развивалось.

Такова сила избирательности в опылении. В связи с ее открытием мичуринцы шутили, что они обнаружили у растений «брак по любви».

Исследования советских агробиологов, в частности академика Д. А. Долгушина на пшенице, академика И. С. Варунцяна на хлопчатнике, помогли понять, как проявляется избирательность растений в процессе опыления.

В этих работах рождался новый, важный раздел науки о наследственности.

Теперь, стоя у колыбели сорта, можно было следить за тем, как формируются его склонности и потребности, что и когда определяет их, что и как их меняет. В опытах с искусственными скрещиваниями для этого нового раздела генетики добыто много важнейших фактов.

И не только на самоопыляющейся пшенице, не только на хлопчатнике, но и на ветроопыляемой кукурузе, на насекомоопыляемых подсолнечнике, гречихе, на множестве зерновых, технических, плодовых, декоративных и других видов растений сотни опытов согласно показывали, что растение может дать достаточное количество полноценных семян и здоровое, нормальное потомство, как правило, лишь тогда, когда при опылении ему предоставляется возможность свободно выбрать себе пыльцу.

Это оказалось требованием первостепенной важности не только при гибридизации, но и вообще при всяком опылении.

В опытах с разнообразными видами растений опыление давало удовлетворительные результаты только тогда, когда на цветки наносилось достаточно пыльцевых зерен.

Чем меньше пыльцы получал цветок, тем худшими оказывались и семена и потомство из них.

В одном опыте с арбузами из всех цветков, получивших от трех до двадцати пяти пыльцевых зерен, ни один не развил завязи. А единственный цветок, получивший двадцать семь пылин, дал плод, однако, совсем небольшой, уродливый и почти не имевший всхожих семян.

На обширной бахче, плохо посещавшейся пчелами, восемьдесят процентов завязей арбуза отмирали, а завязывавшиеся арбузы вырастали совсем мелкими (весом не больше килограмма), с тощими, щуплыми семенами. Арбузы были покрыты пятнами, давшими повод предположить, что бахча поражена неизвестной болезнью.

Точно так же страдали от недостатка пчел-опылителей и дыни, и тыквы, и огурцы. Почти все завязи, образовавшиеся на растениях, отмирали, а о плодах, которые развивались, можно было сказать, что они на себя не были похожи. Дыни получались какие-то искривленные, размером не больше груши, огурцы знаменитого сорта нежинский оказывались сморщенными, крючковатыми...

Стоило только подвести к бахче пчел, и все вновь завязывающиеся арбузы стали вырастать крупными, вес их достигал пяти килограммов, а пятен и следа не было. Нормальную форму и нормальный размер приобрели также и вновь завязывающиеся тыквы, дыни, огурцы.

Терпеливые наблюдатели подсчитали, что один женский цветок арбуза на бахче по соседству с пасекой посещался в среднем тридцатью шестью пчелами, каждая из которых обследовала в полете не менее двадцати мужских цветков. Получалось, что пчелы приносили на один женский цветок пыльцу с сотен (точная средняя — семьсот двадцать!) мужских цветков.

Хотя другие бахчевые и менее требовательны в указанном отношении, все-таки на рыльце цветка тыквы наносится, как выяснилось, пыльца примерно с пятидесяти мужских цветков, на рыльце огуречного цветка — пыльца с двухсот цветков, на рыльце дыни — с пятисот.

Опыление достаточным количеством пыльцы неизменно давало нормальные плоды. Скупое же опыление, опыление ограниченным числом пыльцевых зерен, весьма напоминало по результатам обычное насильственное опыление цветков растения их собственной пыльцой.

То же показали опыты с хлопчатником.

Один из учеников И. В. Мичурина, плодовод Х. К. Еникеев, работал с косточковыми плодовыми — с вишней, сливой, абрикосом.

Исследуя причины низких урожаев владимирской — родителевой — вишни, Х. К. Еникеев обнаружил, что при опылении смесью пыльцы двух сортов вишня давала плодов в три раза больше, чем при самоопылении. При этом в большой серии опытов, где вишня владимирская опылялась смесью двух сортов, к примеру: плодородной и любской, или шубинки и склянки розовой, или красы севера и полевки, каждый раз получалось плодов больше, чем от опыления той же владимирской вишни пыльцой каждого из сортов в отдельности.

Выводы, сделанные Х. К. Еникеевым из его работы с вишней, подтвердились в опытах и с десятками других видов: опыление смесью пыльцы повышает урожайность, увеличивает плодовитость.

Действие смеси пыльцы не ограничивается ее непосредственным влиянием на урожай опыляемых цветков.

Сотрудник института имени И. В. Мичурина А. П. Баранова в один день высеяла рядом на трех грядках семена сливы скороспелка красная, полученные от опыления пыльцой сливы ренклюд колхозный, от опыления пыльцой сливы ренклюд реформа и от

опыления смесью пыльцы обоих ренклодов. На следующих трех грядках высеяны были семена сливы скороспелка красная, полученные от опыления пыльцой сливы ренклад колхозный, от опыления пыльцой сливы терн крупноплодный и от опыления смесью пыльцы ренклода и терна.

Множество разных вариантов таких сравнительных посевов взяла под наблюдение А. П. Баранова. И почти по всем комбинациям ежегодные измерения растений показали, что опыление смесью пыльцы дает семена более жизненные, всходы более бодрые, сеянцы более мощные, более высокие, более выровненные.

По вариантам разница в высоте на двухлетках доходила в отдельных случаях до тридцати сантиметров. Сеянцы из семян от опыления смесью пыльцы были почти на треть выше своих братьев, росших рядом.

Все эти факты следует запомнить.

Чем шире разворачивались исследования, чем больше разных растений изучали агрономы и селекционеры, тем очевиднее становилось, что смешанная пыльца часто обладает большей оплодотворяющей силой, чем односортовая пыльца, что обилие пыльцы и ее разнообразие производит с растениями подлинное чудо.

Но почему же свободное естественное опыление часто оказывается более успешным, чем искусственное, даже в тех случаях, когда оно производится смесью пыльцы?

Можно ли считать случайностью, что процент завязывающихся семян у многих растений резко повышается именно в присутствии насекомых?

Дарвин упоминает в своих письмах об одном австралийском растении — эритрика, которое совсем не дает семян, если садовод не воспроизводит при опылении движений лепестков, вызываемых пчелами.

В опытах на гречихе, люцерне, подсолнечнике, например, доказано, что успех оплодотворения цветков возрастает, если легко процарапывать, хотя бы иглой,

рыльца пестиков. Поцарапывание, видимо, заменяет собой трение, производимое о рыльце цветка хитиновым покровом тела насекомого.

Такие факты служат еще одним доказательством того, что пчела не просто переносит пыльцу с цветка на цветок.

Здесь уместно поставить вопрос: почему все это связывается только с медоносной пчелой? Разве только она опыляет цветки растений? Разве другие насекомые — ведь количество видов насекомых измеряется сотнями тысяч! — не производят опыления?

Цветки растений действительно посещаются очень многими видами насекомых. Специалисты разделяют их на три группы: на случайных, условных и обязательных посетителей.

Основными опылителями цветков являются посетители обязательные, которых, в свою очередь, разделяют на опылителей большого, среднего и малого радиусов действия.

Пчелы стоят на первом месте в списке обязательных посетителей, имеющих большой радиус действия.

В погожий весенний день, когда цветут яблони, груши, вишни, сливы, стоит, наметив себе наблюдательный участок, последить, какие насекомые являются за кормом на ароматные венчики.

Очень поучительны такие наблюдения и в огороде, если следить за растениями, которые возделываются не ради вершков, как салат, капуста или табак, и не ради корешков, как морковь, свекла или редис, а ради плодов, как, скажем, огурцы или семенники почти всех видов овощей.

И на лугах, когда цветут травы — корм всякой домашней живности, можно видеть то же, что и в саду и в огороде: главный опылитель большинства сельскохозяйственных культур — пчелы!

Подсчитано, что в среднем восемьдесят процентов посещений цветков культурных растений совершаются пчелами и только двадцать процентов — всевозможны-

ми осами и мухами, шмелями и жуками, большими и маленькими бабочками.

Но в названные двадцать процентов входит множество насекомых, которые, посещая растения, главным образом повреждают их. Даже в тех случаях, когда эти посетители цветков живут на цветочной пище, они почти не производят опыления, так как пыльца не пристает к их гладкому хитиновому панцирю.

Почти все бабочки и подавляющее большинство мух (исключение составляют, видимо, одни только мухи сирфиды) оказываются на каком-нибудь этапе своего развития вредителями растений и на всех этапах негодными опылителями цветков, к которым они привлекаются одним нектаром.

Некоторые бабочки, перелетая с цветка на цветок, могут, правда, производить опыление. Они, однако, так долго задерживаются на каждом цветке, что количество растений, посещенных ими за день, оказывается, в конечном счете, ничтожным.

Почти бесполезны как опылители и многочисленные мухи, а также такие насекомые, как орехотворки, пилильщики, наездники.

Что касается ос, шмелей и всевозможных пчел, то, собирая пыльцу и нектар, они в течение ряда дней, посещают преимущественно цветки одного вида и даже сорта, обследуют цветки во много раз скорее, чем бабочки, а мохнатые их тельца покрываются при этом большим количеством пылинок цветня.

Наибольшими же способностями и возможностями как опылители растений обладают именно одомашненные медоносные пчелы.

Их летный сезон начинается ранней весной и кончается осенью. При благоприятных условиях они посещают цветки все время, дикие же пчелы — только в течение нескольких дней в году.

Медоносная пчела живет семьей из десятков тысяч насекомых, тогда как в колонии ос и шмелей редко бывает больше двухсот-трехсот насекомых. При этом ранней весной, когда самки ос и шмелей только еще закладывают свои колонии, пчелы, перезимовав-

шие сильными семьями, уже начали опыление цветков. А плодовые деревья, например, цветут, как правило, раньше, чем выведутся первые шмелиные поколения.

Правда, у шмелей есть перед пчелами то преимущество, что они исправно летают и в холодную и в ветреную погоду. Зато пчелы, в отличие от шмелей, посещают и цветки, потерявшие лепестки из-за ветра или дождя. Кроме того — и это для нас главное — медоносная пчела, поселенная человеком в улей, может быть в случае необходимости на телеге, на автомашине, на плоту или на моторной лодке, наконец на самолете переброшена в любое место, где требуется опыление растений.

Последнее обстоятельство с каждым годом приобретает все большее значение в нашей стране.

Специалисты давно отмечают, что, по мере того как растут у нас массивы распаханых и освоенных сельскохозяйственных территорий, количество диких опылителей и их удельный вес в опылении посевов быстро и закономерно сокращаются. Этот процесс особенно ускорился с тех пор, как самолеты нашей сельскохозяйственной авиации были оборудованы непревзойденными по качеству работы конструкциями советских авиаопрыскивателей и авиаопылителей.

Уже давно миллионами гектаров измеряются площади, ежегодно обрабатываемые с самолетов инсекто-фунгицидами — сухими и жидкими ядами, уничтожающими саранчу, свекловичного долгоносика и блоху, хлопковую совку и хлопковых тлей, вредную черепашку, лугового мотылька, калифорнийскую щитовку, мышей полевых и других вредителей поля и сада.

Безупречно и надежно очищает истребительная авиация обработанные районы от вредителей.

Средство это действует столь радикально, что кое-кто из специалистов высказывает даже опасения, не окажется ли оружие более опасным, чем само зло, против которого оно направлено.

Подобные опасения небезосновательны.

После того как пронесется над полем или садом самолет, оставив за собой в воздухе широкую полосу медленно оседающего на растения ядовитого распыла, здесь погибают мириады одетых в жесткие и мягкие хитиновые панцыри прыгающих, ползающих и летающих врагов урожая. Но вместе с тем еще долго после этого на такое поле не залетают ни случайные, ни условные, ни обязательные опылители среднего, а тем более малого радиусов действия.

Нередко единственными опылителями такого посева или насаждения могут быть только пчелы, которых во время авиаобработки района можно спокойно продержать взаперти в ульях и вновь выпустить в полет тогда, когда минует для них опасность пострадать от распыленных ядов.

Однако и это еще не исчерпывает всех преимуществ пчелы как опылителя.

Большинство насекомых посещает растения и цветы, чтобы насытиться самому и прокормить свое потомство. И как бы прожорливо ни было то или другое насекомое, оно съедает пищи не больше, чем в силах съесть. Пчела же с ее ограниченным по емкости медовым зобиком способна собирать огромные количества нектара, сносимого ею в соты гнезда. При этом в культурных ульях, где пчеловод регулярно вынимает залитые медом соты и подставляет вместо них пустые, семья пчел становится ненасытной и, значит, может быть превращена в неутомимого посетителя и опылителя растений.

Все это тем важнее и существеннее, что пчела, как уже говорилось, никак не является механическим переносчиком пыльцы с цветка на цветок.

Каждому, кто наблюдал насекомых на цветках, приходилось видеть, как пчела, покинув растение, на котором она только что собирала нектар, коротким и быстрым рывком перебрасывается к стоящему рядом. Стремглав падая на него, она уже будто опустилась на намеченный цветок, но, еще не коснувшись его, как

бы отброшенная невидимой силой, отпрядает, чтобы снова припасть, будто проверяя себя, и снова уже окончательно отлететь прочь.

Многие видели это, но не все задумывались над причинами каприза пчелы.

Почему, в самом деле, отказалась она посетить этот цветок?

Простое наблюдение установило, что отмеченные исследователем цветы тех растений клевера, которыми пренебрегли пчелы, оказались, несмотря на их цветущий вид, больными цветочной плесенью. Через некоторое время признаки их заболевания стали очевидными уже и для человека.

Осмотрительность пчелы, отказавшейся посетить цветок, который, как впоследствии выяснилось, был больным, еще раз засвидетельствовала тонкость ее инстинктивного восприятия и показала, что пчела, разумеется, нисколько не заботясь о судьбе цветка, опыляет его, однако, выборочно, посещая только здоровые растения.

Не в одной лишь избирательности, проявляемой при посещениях цветков, сказываются особые свойства пчелы как опылителя.

Две обножки пыльцы, которые она несет в улей, могут весить до двадцати — двадцати пяти миллиграммов. В этих обножках три-четыре миллиона пыльцевых зерен. Чтобы собрать их, пчеле приходится посетить многие десятки и сотни цветков (на клевере, к примеру, триста) и при этом перенести на себе с цветка на цветок огромное количество пылинки цветка.

На мохнатом теле пчелы в разгар летного дня насчитывали пятьдесят — семьдесят пять тысяч пыльцевых зерен.

А ведь каждый цветок посещается пчелами неоднократно. Как же велико должно быть количество и разнообразие пыльцевых зерен, доставляемых и наносимых пчелой на цветки!

Не может не иметь значения и то, что один цветок посещается пчелами по нескольку раз на разных фазах его развития, в разные часы дня, когда и пыльца

и рыльца в какой-то мере меняют свои свойства. К этому надо добавить некоторое действие, очевидно/ всегда имеющейся на теле насекомого примеси пыльцы растений иных видов и разновидностей — след случайных посещений других цветков. В этой области есть, бесспорно, еще и другие, остающиеся пока не раскрытыми тайны, которые ждут своих исследователей.

Все они вместе — и разведанные, и еще до сих пор не открытые, и понятые, и еще пока лишь угадываемые стороны — все вместе дают ответ на ту «возмутительную загадку», которая так занимала Дарвина, видевшего пользу перекрестного опыления, но еще не знавшего в подробностях важных его особенностей. Теперь благодаря работам советских агробиологов они становятся известными, и пчела предстает перед биологом как живая кисточка, при помощи которой естественно опыляются цветки растений. Освоение и усовершенствование этой важной операции необходимо для человека, обязанного, как завещал И. В. Мичурин, создавать растения лучше природы.



СМЕНА ФОРМ

Яйцо отложено в ячейку. — Три дня спустя. — Личинка растет по минутам. — Как могут «регулировать» сроки развития личинок. — Корм и жизнённость пчелиной семьи. — Через шесть дней после рождения личинки. — Предкуколка и куколка. — Рождение пчелы.

Пчелиная семья — это не только пчелы, которых мы видим на прилётной доске, у летка и которые снуют в воздухе взад и вперед с кормом и за кормом, и не только пчелы, ползающие по улочкам, разделяющим соты.

Наряду с этой видимой частью семьи в гнезде живет, растет и развивается еще столько же, а нередко и вдвое больше пчел, о которых человек, впервые заглянувший в улей, и не подозревает.

В сильной семье весной тысяч пять ячеек в сотах заняты яйцами, добрых десять тысяч — личинками и примерно двадцать тысяч — куколками.

Итак, здесь около тридцати пяти тысяч ячеек начинено пчелой, находящейся, как сказали бы плановики, «в разных стадиях незавершенного производства».

Полуторамиллиметровые, весом немногим меньше одной десятой миллиграмма, жемчужно-белые яички аккуратно приклеены яйцекладом матки ко дну ячейки.

В течение первого дня яйцо стоит параллельно стенкам ячейки, на второй день слегка наклоняется, на третий — полностью ложится на дно.

За эти три дня в яйце созревает личинка.

Она вылупляется крошечным кольчатым червячком и сразу принимается поглощать молочко, которое подливалось пчелами-кормилицами в ячейки с лежащим на дне яйцом.

Этот миллиграммовый червячок, одетый в мягкую хитиновую оболочку, за шесть дней жизни усвоит ни много ни мало двести миллиграммов пищи.

В первые два-три дня, пока личинка питается молочком, она выглядит совершенно белой, на третий-четвертый день сквозь прозрачную оболочку тела начинает просвечивать тонкая жилка. Иногда хорошо различается ее желтая окраска. Это в основном остатки непереваренной пыльцы, которую личинка получает в корм, начиная с третьего дня. Такие остатки до поры до времени скапливаются в теле личинки, так как ее пищевой тракт еще не соединен с задней кишкой.

Эта особенность, делающая личинок столь чисто-плотными, очень важна для семьи.

Если б пчелам приходилось не только кормить личинок, но, так сказать, и менять им пеленки, уход за ними требовал бы во много раз больше времени. Надо ведь учесть, что личинка с первого до последнего часа существования занята только непрерывным поглощением и перевариванием пищи, которую день и ночь подносят в ячейку пчелы — сначала кормилицы, а затем воспитательницы.

Личинка пчелы уже спустя сутки весит примерно в пять раз больше, чем при выходе из яйца; через срок восемь часов уже почти в тридцать раз больше; а на исходе пятого дня, к концу развития, превосходит свой начальный вес почти в полторы тысячи раз. Личинка матки к концу развития весит почти в три тысячи раз больше, чем в момент вылупления из яйца.

Биологи справедливо называют личиночную фазу развития насекомого «фазой пищеварения».

Действительно, лишь в условиях непрерывного поглощения пищи, при почти полном отсутствии дви-

жения возможен рост столь быстрый и бурный, какой наблюдается, в частности, у личинок пчел.

О пчелиных личинках можно с полным правом говорить, что они растут не по дням и не по часам, а по минутам.

Впрочем, на пасеке в Горках Ленинских — опытного поля Всесоюзной академии сельскохозяйственных наук имени В. И. Ленина — трехдневная личинка, извлеченная из ячейки и содержащаяся при комнатной температуре на искусственном питании, которое она семнадцать дней получала из пипетки, прожила в общей сложности три нормальных срока жизни и насколько не увеличилась при этом в размерах, оставшись по внешности той же трехдневной личинкой. Для нормального роста и развития ей нехватало необходимых условий, особенно тепла.

Сроки развития пчел в условиях пониженных против нормы температур были измерены в специальных опытах. Если в естественных условиях при тридцати пяти градусах продолжительность метаморфоза составляла двадцать один день, то при тридцати градусах она увеличивалась уже до двадцати пяти дней. Дальнейшее понижение температуры всего на пять градусов приводило к тому, что большая часть куколок в ячейках замирала, а пчелы, которые все же рождались, оказывались бескрылыми уродами. При двадцати градусах развитие расплода совершенно прекращалось, и все куколки погибали.

Когда, наоборот, температуру в гнезде искусственно поднимали выше нормы, сроки развития молодой пчелы значительно сокращались. Уже при тридцати семи градусах куколки созревали в ячейках на день-два быстрее обычного, но выходили часто с недоразвитыми крыльями, больными, уродами.

Вот почему в той части гнезда, где растут личинки, в здоровых семьях всегда бывает одинаковая температура — около тридцати пяти градусов по Цельсию.

В то же время по краям гнезда, которые не всегда плотно покрыты пчелами и которые поэтому обогреваются хуже, личинка вылупляется из яйца не к кон-

цу третьего дня, а несколько позже, — развитие ее продолжается не шесть дней, а дольше.

Точные наблюдения за двумя тысячами ячеек, засеянных маткой в течение суток на одном соте, показали: пчелы, развивавшиеся в этих ячейках, начали рождаться уже на девятнадцатый день, в течение следующих двух дней — двадцатого и двадцать первого — закончили развитие около тысячи пчел, еще около пятисот родились на двадцать второй и двадцать третий день, а остальные продолжали рождаться в продолжение еще трех дней.

В излагаемых фактах живая природа наглядно демонстрирует, что процессы роста и развития организма не тождественны, что календарный и биологический возрасты живой особи могут в зависимости от условий быть относительно разными.

В растениеводстве эта закономерность широко используется теперь для того, чтобы ускорять развитие растительных организмов предварительной яровизацией семян.

Обратное этому, но на той же закономерности основное явление обнаруживаем мы в биологии пчел.

В семьях, потерявших матку, пчелы особенно усердно обогревают участки гнезда, в которых заложены «аварийные» свищевые маточники, дальние же ячейки обогреваются в это время слабее. Получается, что пчелы как бы «консервируют» часть дальних ячеек с яйцами и молодыми личинками.

Об этих фактах уместно напомнить в связи с тем, что еще недавно, обнаруживая при исследованиях определенные различия между рабочими пчелами одной семьи, некоторые ученые объявляли такие различия необъяснимыми.

«При всех усилиях нашего научного мышления и воображения приходится говорить о беспричинной, произвольной изменчивости», — разводил руками один из энтомологов.

Он рассуждал так: многочисленное потомство, полученное в результате однократного оплодотворения одной самки одним самцом, потомство, выращиваемое из одновременно и в одинаковых условиях откладывает

рых яиц, которые превращаются в личинок, воспитываемых на одинаковых рационах, при постоянной температуре, влажности, освещенности, — откуда в этих условиях могут возникнуть различия?

Ведь никакому исследователю не удавалось обеспечивать столь одинаковые условия в обстановке искусственного опыта!

Допустим, что это так.

Но при непрерывном посеве яиц, который ведет матка на сотах, засев каждого последующего дня попадает, естественно, в иные условия, в некотором смысле так же, как это было в ганджинских опытах Т. Д. Лысенко, известных под названием однодневки посева.

Ежедневно, высевая рядом, на одном поле, небольшие партии семян одного сорта, Т. Д. Лысенко ставил посев каждого дня в несколько иные условия развития. На полосках этого живого календаря посевов растения вели себя по-разному, иногда настолько по-разному, что они оказывались совершенно различными.

Однодневки посева до сих пор остаются в растениеводстве непревзойденным средством биологического анализа и раскрытия наследственных свойств породы.

Посмотрим теперь, что происходит в гнезде пчел, в котором матка ведет ежедневный засев яиц и где в постоянно поддерживаемых определенных условиях температуры и влажности расплод всегда развивается относительно одинаково.

Здесь, разумеется, прямое воздействие изменяющихся с передвижкой сроков условий внешней среды невозможно. Ее влияния действуют в данном случае косвенно, отраженно, проявляясь в состояниях семьи, реагирующей на внешние воздействия. В конечном счете и здесь каждая партия суточных сверстниц, выращиваемых в гнезде, оказывается при выходе из ячеек как бы «однодневкою посева».

Постоянное регулирование температуры и влажности в гнезде — один из важнейших моментов в уходе за пчелиным расплодом.

Вентилирующие пчелы расходуют в десятки раз больше энергии, чем пчелы, находящиеся в ПКОЕ.

Однако в жаркий день, когда солнце перегревает улей выше нормы, тысячи пчел охлаждают гнездо вентиляцией, а в холодный день новые тысячи временно превращаются в пчелиных наседок, которые, тесно сгрудившись на ячейках и энергично переминаясь с ножек на ножки, укрывают собой расплод, обогревая его и сами обогреваясь его теплом.

Каждая вылупившаяся из яйца личинка окружается непрерывным наблюдением.

Одни пчелы ограничиваются беглым осмотром сверху, другие, очевидно, для более тщательной проверки, на несколько секунд с головой ныряют в ячейку, третьи почти полностью вползают туда и здесь, спрятанные от глаз наблюдателя, снабжают личинку кормом. Чем старше личинка, тем чаще получает она корм.

Особенно много пчел толпится около маточников, дожидаясь, когда освободит ячейку кормящая, чтобы сразу занять ее место.

Личинка поглощает пищу, которая ей постоянно доставляется пчелами в ячейку, и, разбухая, растет. Через каждые тридцать шесть часов она линяет, сбрасывая становящуюся тесной оболочку.

Пока еще не удалось во всех деталях рассмотреть, как происходит кормление рабочих личинок. Известно, однако, что личинка посещается пчелами через каждые пятьдесят секунд, примерно тысячу триста раз в сутки, а за шесть дней роста — до десяти тысяч раз. Маточные личинки посещаются кормилицами еще чаще.

Следует здесь же сказать о том, почему эти подробности очень существенны.

Корм, который получают личинки, оказывается, как мы видим, смесью корма. И эта смесь действует подобно смеси пыльцы у растений.

Пусть это не покажется игрой слов.

Прямыми опытами установлено, что из личинок,

выкормленных в маленьких, искусственно сформированных семьях, развиваются рабочие пчелы, которые значительно менее долговечны, чем пчелы, выкормленные в сильных, «многомушных» семьях с большим количеством кормилиц.

Значение количества кормилиц доказано ныне даже для племенных качеств матки. Агроном М. З. Краснопеев на пасеке одного из колхозов в Мучкапском районе Тамбовской области отобрал шестнадцать пчелиных семей равной силы и вывел в них разные (три, пять, десять и т. д., до пятидесяти) количества маток.

Естественно, что чем больше маток выводилось в семье, тем меньшее число кормилиц воспитывало каждую из них.

Матки вывелись во всех семьях, и лучшими оказались впоследствии те, которые были выкормлены наибольшим числом пчел. Они откладывали в два раза больше яиц и основывали семьи, дававшие больше меда, чем матки, воспитанные наименьшим числом кормилиц.

И объясняется это не тем, что при большом количестве маток, выведенных в семье, они оказались просто недокормленными. Напомним, что на дне каждого маточника, из которого вышла зрелая матка, всегда имеется остаток несъеденного корма. Значит, можно считать, что дело здесь не в количестве пищи. Но если так, значит одинаковое количество корма, доставленного личинке разным количеством кормилиц, качественно неравноценно.

В выводах из работы М. З. Краснопеева можно, кроме всего, видеть с новой стороны подтвержденное преимущество сильной семьи и одновременно еще один из тех факторов, которыми в процессе естественного отбора поддерживалась достаточная численность пчел в семье. А ведь в этих опытах на каждую матку приходились все же сотни кормилиц. Если бы удалось еще резче сократить их число, действие смеси корма в сильных семьях было бы выявлено еще более отчет-

И в биологии роения пчел также можно обнаружить подтверждение роли смеси корма. Но об этом — дальше.

Биологическое действие смеси корма, о которой идет речь, заслуживает того, чтоб его рассмотреть и еще в одном плане.

Мы видели выше, как тщательно и какими разнообразными средствами «избегают» растительные виды самоопыления. Широко известно, что и в животном мире биология всех форм подтверждает отвращение, которое природа питает к кровосмешению.

«Скрещивание в близких степенях родства сопровождается уменьшением силы и плодовитости породы... Ни одно органическое существо не ограничивается самооплодотворением в бесконечном ряду поколений», — писал Ч. Дарвин.

Правильность этого вывода ни у кого не вызывает в настоящее время никаких сомнений: при близкородственном разведении любая порода при любых ее особенностях и отличиях становится маложизненной и неплодовитой.

Но у пчел как будто ничто не мешает трутню и оплодотворяемой им матке происходить из яиц, отложенных одной маткой и выкормленных и воспитанных одной семьей.

Подобные близкородственные скрещивания при многих условиях здесь просто неизбежны.

Какие же отличия и особенности позволили пчелам избежать последствий таких скрещиваний и сохранить и жизненность и плодовитость?

Раньше всего напомним, что матка и трутень, начиная уже с третьего дня личиночного возраста и в течение всей последующей жизни в стадии личинки, а затем и в стадии взрослых насекомых, питаются по-разному. Матка получает в основном только молочко кормилиц, трутень с четвертого дня личиночной стадии не получает этого молочка и до конца дней своих кормится медом и пергой.

Уже говорилось о том, что цветок красного клевера совсем не завязывает семян, если его опылить пылью не только своей, но и других цветков того же ра-

стения. В опытах мичуринцев молодой кустик красного клевера был с весны аккуратно разделен пополам, и каждая половинка его выращивалась в разных условиях: в сосудах была разная почва, в почву вносились разные удобрения. Когда кусты зацвели, селекционеры опылили часть цветочных головок пылью с других головок того же растения, а другую часть — пылью с цветков второй половины того же кустика, воспитанного в других условиях.

И что же?

Головки, самоопыленные в пределах куста, остались пустоцветом, а опыленные пылью с цветков другой половины дали семена.

Уже говорилось, что из семян ржи, полученных в результате самоопыления, вырастают чахлые, нежизнеспособные растеньица. В опытах мичуринцев зеленый кустик ржи был в молодом возрасте разделен на части, и каждая часть выращивалась затем в разных условиях. Когда полученные растения выколосились и зацвели, их взаимно переопылили. Строго говоря, это было тоже самоопыление: все кустики были друг другу ближе, чем родные братья, ближе, чем близнецы. Это были части одного куста. Однако переопыление их дало полноценные семена, из которых выросли нормальные, здоровые растения.

Таким образом, выращивание, воспитание в разных условиях, разная пища помогли устранить вредные последствия родственного скрещивания.

Теперь этот способ подхвачен и селекционерами-животноводами, в работе которых необходимость закрепления ценных породных признаков одной какой-нибудь линии животных всегда упиралась в невозможность применения родственных скрещиваний, закономерно влекущих за собой появление болезненного, хилого, а часто и уродливого потомства.

На примере пчел селекционеры-растениеводы и животноводы могут, таким образом, убедиться в том, что близкородственные скрещивания самой природой проверены как средство сохранения наследственности. Одновременно они могут на пчелах убедиться в том, что для близкородственных скрещиваний способ разного

для обоих родителей содержания, выращивания их в разных условиях, на разной пище также надежно проверен природой.

При самых близких степенях кровного родства такое воспитание родителей обеспечивает определенный уровень жизнеспособности потомства.

Классики биологии не раз предупреждали, однако, селекционеров об опасностях, которые несет с собой неумеренное применение родственных скрещиваний. Биология пчел и с этой точки зрения очень поучительна: она хорошо подтверждает необходимость осторожности и осмотрительности при соединении кровнородственных пород.

Как объяснить обязательную гибель трутня, оплодотворившего матку? Его смерть можно рассматривать и как биологическое приспособление пчелиной семьи, пресекающее возможность повторного участия данного трутня в размножении.

Очевидно, в данном случае наиболее сильное отвращение природа проявляет к скрещиваниям между родителями и непосредственно от них происходящими потомками. У пчел возможность этой комбинации в естественных условиях полностью устранена. Уже при следующей, менее близкой степени родства, то-есть между двумя потомками одной родительской пары, скрещивание оказывается здесь вполне возможным. Правда, и эта степень родства весьма велика. У других животных скрещивание таких пар обычно очень скоро приводит к вредным последствиям.

Однако в биологии пчел существует ряд приспособлений, с одной стороны, обеспечивающих необходимость осуществления такой возможности и, с другой стороны, устраняющих ее вредные последствия.

Во-первых, надо сказать, что во время вылета матки в брачный полет к преследующим ее трутням могут приставать, как уже указывалось, и трутни из чужих семей, благодаря чему становится возможным оплодотворение матки неродственным трутнем.

Во-вторых, вред возможных все же родственных спариваний умеряется благодаря доставляемой личинкам смеси корма, о которой только что говорилось.

Но вернемся к рабочим и трутневым личинкам, каждая из которых скоро оказывается тяжелее и больше, чем любая из ухаживающих за ней нянек-кормилиц. Взрослая личинка весит полтора-триста миллиграммов и заполняет собой ячейку, которая становится тесной для нее. Только личинка матки развивается в достаточно просторной ячейке — маточнике.

За пять-шесть дней непрерывного поглощения пищи личинки накопили достаточный запас энергии для предстоящих превращений.

На шестой день личинка перестает есть и выпрямляется. Хорошо заметные при достаточном увеличении шипики на пористом покрове придерживают ее в ячейке, не давая ей выпасть.

Личинка лежит теперь головой к входу в ячейку. Желудок ее, все время поглощавший корм, впервые открывается в заднюю кишку, и на дно ячейки приклеивается крохотная пробка из непереваренных оболочек пыльцы. Затем личинка начинает обмазывать стенки пчелиным «шелком», одевается в кокон.

Этот «домик куколки» рабочие пчелы запечатывают пористой восковой крышечкой.

Пчеловоды решили посмотреть, как строит личинка свой кокон. Для этого необходимо было увидеть, что происходит под восковой завесой крышечки, в ячейке. Можно было, конечно, как это часто делают, пожертвовать сотней-другой личинок, вырезаемых из сот для изучения на разных стадиях.

Но эти беспомощные существа плохо переносят посторонние прикосновения. Пчеловодам же хотелось видеть не убитых на разных стадиях личинок, а личинку живую и прядущую свой кокон.

И они нашли способ выводить личинок в хрустальных ячейках.

Прозрачные подобия обычных восковых ячеек сохранились в термостате при соответствующей температуре. Здесь можно было проследить все движения личинки, все ее повороты, закончив которые будущая куколка замирает в своем убежище.

Личинка матки одевается в кокон не полностью, последние кольца брюшка остаются свободными. Эта особенность маточного кокона, связанная с тем, что на дне ячейки лежат запасы корма, имеет важное значение для жизни всей пчелиной семьи.

На прядение кокона личинка матки тратит день, личинка рабочей пчелы — два, трутневая — три дня.

Трутни вообще развиваются дольше, медленно проходя все стадии превращения.

Спящие личинки в полной неподвижности проводят в домике из шелка и воска два дня (матка), три дня (рабочая пчела) или четыре-пять дней (трутень). За это время почти все, что было в личинке, как бы переварилось и растворилось ферментами в жидкую массу. Перестраивающиеся органы разрушаются и рассасываются, а из составившего их и продолжающего жить живого вещества потом образуются, наново построившись в клетки и ткани, все органы будущей пчелы — от усиков до жала, от головы до ножек.

В сформировавшейся куколке не остается ничего похожего на личинку. Куколка — это стадия внешнего покоя и самых резких внутренних превращений. В окукливающейся личинке было сто шестьдесят два миллиграмма веса, а в трехдневной куколке уже только сто сорок один. Куколка, не сделавшая ни одного движения, стала легче на двадцать один миллиграмм. Недаром говорят энтомологи, что куколка — это «фаза потребления резервов». Под непроницаемой для глаза молочно-белой хитиновой оболочкой превращение пластических веществ, накопленных личинкой, создает в конце концов из бесформенной предкуколки первое — еще спящее — подобие пчелы.

Существо, несколько дней назад заснувшее в ячейке толстым белым червячком и не получавшее извне ни капли пищи, скоро проснется в совершенно новом облике.

Освободившись от кожицы и став настоящей куколкой, будущая пчела еще совсем бесцветна и почти бескрыла. Окраска и крылья созреют в ней на том этапе, который пчеловоды называют расплодом на выходе. Куколка, заметно потерявшая за это время в весе, приобретает последние пчелиные черты и призывки.

На голове крупными фиолетовыми и постепенно темнеющими пятнами начинают проступать глаза, медленно темнеет грудь, покрывается краской брюшко.

Как зерно в стадии восковой спелости, тело пчелы еще мягко, но уже набирает первую упругость.

Последними под кукольной кожицей быстро вырастают крылья.

До удивительного аккуратно, обтекаемо упакована в ячейку созревшая в ней пчела. Сколько бы ячеек ни проверить, во всех пчелы лежат одинаково. Голова чуть-чуть опущена и прижимает к телу развернутый и опускающийся на грудку длинный хоботок, под которым треугольником заправлены концы усиков. Первая пара ножек чинно поджата и лежит, будто придерживая конец хоботка.

И вот настает час, когда созревшее насекомое окончательно просыпается и сбрасывает с себя рубашку куколки.

В маточнике это происходит в среднем через шестнадцать дней после откладки яйца, в ячейке рабочей пчелы — через двадцать один день, а в трутневой — через двадцать четыре дня.

С этой минуты начинается интенсивная жизнь пчелы. Она принимается прогрызать паутинную ткань и восковую крышечку, открывая себе выход в сутолку улья.

Сколько раз пчеловод, привычным глазом осматривая вынутые из улья рамки с сотами, видел выход но-

вой пчелы, и все-таки это маленькое событие всегда смотрится, как впервые.

Неожиданно открывается только что казавшаяся мертвой наглухо запечатанная ячейка.

Крышечки маточника и трутневой ячейки отворачиваются, как круглый щиток корабельного иллюминатора. Крышечка обычной ячейки выгрызается и разрывается, и из нее высовывается еще не совсем уверенно шевелящая усиками подвижная голова большеглазого, покрытого как бы серым влажным пушком существа.

Долго и неуклюже силится оно выкарабкаться из своей шестигранной колыбели и, время от времени прерывая свои попытки, как бы отдыхает, собирая силы для новой пробы. Потом, наконец, опираясь передними ножками о края ячейки, кое-как выходит и сразу же начинает разминаться, потягиваться, обчищать себя всеми шестью ножками, расправлять и складывать крылья, извиваться брюшком и в то же время как бы оглядывать себя со всех сторон, причем шея оказывается настолько гибкой, что голова молодой пчелы поворачивается чуть ли не на все триста шестьдесят градусов.

А пока выползает на свет одна пчела, рядом открывается соседняя ячейка, в следующей сквозь еще не совсем разорванную крышку просовывается и шарит в воздухе усик новой пчелы, готовящейся к выходу.

Если матка заседала по полторы тысячи яиц в день, в семье ежеминутно должна выходить на свет новая пчела.

Выход ее из ячейки, строго говоря, не является настоящим рождением.

Кто породил эту новую пчелу? Матка, отложившая в ячейку яйцо? Или пчелы-строительницы, сообщившие восковое чрево, в котором это яйцо развивалось? Или кормилицы, которые неустанно день и ночь снабжали кормом вышедшую из яйца личинку и, как наседки, обогревали ее?

Или, наконец, те тысячи рабочих пчел, которые с утра до ночи, проделывая сообща иной раз и

четверть миллиона километров в день, сносили в улей нектар и пыльцу, без которых кормилицам нечем было бы кормить расплод, выращивая новые поколения?

И потом: ведь каждый новорожденный рано или поздно отделяется от матери, а в многотысячной колонии новая пчела только вливается в вырастившую ее материнскую общину.

Здесь, в общине, после свойственных всем насекомым и давно известных превращений (яйцо — личинка — предкуколка — куколка — взрослое, как говорят энтомологи, «совершенное», или, как писал один из выдающихся предшественников Дарвина, крупнейший русский биолог К. Ф. Рулье, «вполне образованное» насекомое) молодой пчеле предстоит пройти еще один цикл своеобразного развития, своеобразных превращений — смену обязанностей.

Этот цикл начинается для созревшей рабочей пчелы в тот час, когда она покидает свою ячейку. Он длится несколько дней, до того, как пчела впервые вылетит в поле, где уже распускаются бутоны цветков, требующих опыления и готовящих сладкую приманку для охотников за нектаром.

СМЕНА ОБЯЗАННОСТЕЙ

Улей, заселенный нумерованными пчелами. — Пчелы — чистильщицы сотов. — Пчелы — кормилицы личинок. — Пчелы-строительницы. — Пчелы-воспитательницы. — Пчелы — приемщицы корма. — Пчелы — санитары и сторожа. — Изменение поведения и изменение организации.

Десятки тысяч рабочих пчел, составляющих семью, чрезвычайно похожи друг на друга. Вместе с тем в течение долгого времени считалось, что все эти пчелы разбиты в семье на разные сословия, цехи, даже касты, что пчела, выйдя из ячейки, становится до конца дней своих или летной сборщицей корма, или сторожем, или кормилицей, или вентиляторщицей, или уборщицей, или строительницей. Для того чтобы разо-

браться в том, что в этих взглядах верно и что неверно, исследователям пришлось много дней провести у стеклянного улья, в который ежедневно впускалась группа новорожденных пчел, помеченных особым цветным знаком, красочным тавром.

Меченые пчелы с первого же шага их жизни в стеклянном улье стали выдавать неизвестные ранее секреты пчелиного общежития.

Это было на Тульской пчеловодной опытной станции, которая вписала в историю науки о пчелах не одну замечательную страницу. Здесь научный работник Л. И. Перепелова, вооружившись тонкими кисточками и пятью пробирками с разноцветными красками, перенумеровала тысячи новорожденных пчел, отобранных для поселения в стеклянный улей.

Уточнив и усовершенствовав изобретенный еще в 1908 году пчеловодом А. Пивоваровым способ метки пчел, тульские опытники применили простой код пятизначной метки.

Цветные точки на разных местах спинки пчелы не хуже цифр изображали число. До пяти нумерация шла на спинке сверху слева, после пяти — справа. Таким образом, белая точка слева обозначала единицу, а справа — шестерку, красная слева — двойку, а справа — семерку, фиолетовая читалась, как три или ва семь, оранжевая — как четыре или девять, зеленая была пятеркой или, если надо, нулем. Десятки помечались на спинке же, но внизу.

Теперь, увидев в улье пчелу с красной точкой еле ва внизу и с фиолетовой справа наверху, Л. Перепела ва знала: эта пчела № 28. Пчела с оранжевой точкой слева внизу и зеленой справа наверху была № 40. В случае необходимости можно было нумерацию продолжить за сотню (метки в передней части брюшка) и даже за тысячу (метки в нижней части брюшка). На всех пчел были заведены личные карточки, в которых чуть не ежечасно регистрировались данные наблюдений.

Пятьдесят разведывательных групп, от полусотни до полутысячи меченых пчел в каждой, направила Л. Перепелова в свои стеклянные ульи.

«Пасечник должен знать пчел так, будто ой сам жил с ними в улье», — говорят пчеловоды.

Опыт Тульской станции тем и был замечателен, что буквально вводил пчеловода в улей, где каждая из тысяч разведчиц могла давать ему индивидуальные показания.

Одновременно с контролем за работой нумерованных пчел Л. И. Перепелова поставила и наблюдение за отдельными ячейками сота.

Выгравированная алмазом на стекле смотровой стенки сеть, линии которой совпадали с контурами ячеек, стала планом и картой, разбитой на зоны и позволившей не только проследить поведение отдельной пчелы в улье, но и проверить, связана ли работа ульевой пчелы с какими-нибудь определенными ячейками или участками сота.

Вот что узнали пчеловоды из всех этих кропотливых исследований.

Раньше всего подтвердилось, что неотлично похожие друг на друга пчелы одной семьи действительно только по внешности одинаковы между собой, а по роду занятий очень ясно различаются. Об этом, как только что говорилось, пчеловоды догадывались давно. Но раньше полагали, что для каждой пчелы ее занятие является врожденным и пожизненным. Теперь выяснилось, что повинности пчелы с возрастом меняются.

Когда это стало известно, жизнь улья начала выглядеть по-новому.

Попробуем проследить как можно дольше за одной пчелой, которую в час ее рождения поместили капелькой светящейся краски. Теперь эту пчелу можно будет легко находить на сотах и ночью, в темноте.

Созревшая пчела, выйдя из ячейки и очистив с себя остатки пленки — кожицы, минуты через две-три пробует чистить ячейку. Она помогает своим более взрослым сестрам сгрызть обрывки крышек, принимает участие в выравнивании и сглаживании краев ячейки, обмывает и чистит язычком стенки, дно.

Если освобожденные ячейки не подготовлены, не смазаны изнутри, не вылизаны до блеска, матка не откладывает в них яйца.

Время, затрачиваемое на то, чтобы довести ячейку до той степени готовности, которая не позволит матке забраковать ее, колеблется в общем от двадцати одной до шестидесяти двух минут. Перерывы в работе тоже оказались, как установил хронометраж, очень неровными, может быть, потому, что и индивидуальные качества отдельной рабочей пчелы имеют здесь не последнее значение.

Так или иначе, через час-два после выхода пчелы покинутая ею ячейка, очищенная и вылизанная до стандартного блеска, готова к приему нового яйца.

В чистке каждой ячейки и в ее подготовке к повторному использованию принимают участие от полутора до трех десятков пчел. Возрастной состав чистильщиц оказался пестрым: наряду с пчелой-однодневкой здесь работали и пчелы трехнедельного возраста.

Еще одно наблюдение сделано было Л. И. Перепеловой: более взрослые пчелы работали иной раз и по две минуты без передышки, тогда как молодые редко занимались делом дольше считанных секунд. Они часто прятались в чистые ячейки и здесь отсиживались в уединении, не то дозревая, не то, может быть, отдыхая от первых трудов.

Многие из молодых пчел отсиживались на ячейках с расплодом.

На четвертый день жизни пчела перестает заниматься чисткой ячеек. До этого времени ее кормили старшие пчелы, теперь она не только начинает кормиться сама, но принимается раздавать корм взрослым личинкам.

Пчела-чистильщица превращается в пчелу-воспитательницу.

Впервые отправляется она в район медовых ячеек и ячеек с пергой, куда раньше не заглядывала, и здесь проводит несколько минут. На гладкой поверхности перги в ячейках остаются царапины — следы ее челюстей.

Нагрузившись кормом, пчела спешит на рамку с расплодом, здесь одну за другой проверяет ячейки и подолгу задерживается в тех из них, в которых дозревают старшие личинки. Израсходовав взятый запас, воспитательница возвращается к ячейкам с медом и пергой и нагружается для нового рейса по сотам.

Этим делом пчела занята с четвертого по восьмой день жизни, после чего она вступает в следующую стадию, превращаясь из воспитательницы старших личинок в кормилицу личинок младших возрастов.

Кормление молодой личинки, а она питается только молочком, оказалось основным занятием пчел в возрасте от восьми до двенадцати дней.

Ни в наблюдениях Л. И. Перепеловой, ни в наблюдениях других исследователей ни разу не было отмечено, чтобы хоть одна пчела моложе шести дней выполняла в нормальных условиях функции кормилицы.

Причины этого теперь достаточно выяснены: анатомы, гистологи и физиологи показали, что нижнечелюстные молочные железы, выделяющие корм для молодых личинок, хорошо развиты у пчелы только в определенном возрасте. До шестого дня эти железы еще развиваются, а после двенадцатого дня начинают атрофироваться. В соответствии с этим с восьмого до двенадцатого дня, когда молочные железы больше и сильнее всего развиты, кормилицы заняты питанием молодых личинок и питанием матки. Таким образом, была установлена прямая связь между физиологией отдельной пчелы, ее возрастом и общественной функцией.

Такая же связь установлена была затем и при изучении восковых желез.

В гирляндах пчел на сотах отобрали свыше полутысячи строительниц. Так как все пчелы были здесь мечены по возрастам, удалось установить, что подавляющее большинство их находится в возрасте от двенадцати до восемнадцати дней.

Ученые приготовили шестьдесят тысяч срезов с восковых желез этих пчел. Изучение срезов пока-

зало, что восковые железы начинают заметно увеличиваться как раз с двенадцатого дня, на пятнадцатый день прекращают рост, а затем постепенно атрофируются. У большинства пчел двадцатитрехдневного возраста восковые железы уже совсем угасли.

Эти факты еще раз подтвердили физиологическую основу организации пчелиной семьи и показали, как изменяющееся с возрастом физиологическое состояние отдельной пчелы подготавливает изменение ее функции, ее рода деятельности в семье.

Важно, однако, разобраться и в том, какие внешние обстоятельства служат на разных этапах развития особи непосредственным поводом, толчком, сигналом, вызывающим закономерное чередование просыпающихся в разном возрасте инстинктов, которые, в свою очередь, обуславливают смену функций, переход пчелы от одного рода деятельности к следующему.

Возьмем для примера вопрос о том, каким образом повзрослевшая пчела-воспитательница, переходя в разряд пчел-кормилиц, перестает подносить корм в ячейки с личинками старшего возраста. Это изменение функции, как и любое другое, подготовлено внутренним состоянием пчелы, в данном случае, состоянием ее кормовых желез. Но осуществляется оно не само по себе, под влиянием одних только слепых внутренних побуждений, но обязательно в связи с каким-нибудь определенным внешним воздействием, как новая реакция на конкретное раздражение.

В момент развития, о котором здесь ведется речь, таким раздражителем могут быть и трехдневное яйцо и трехдневная личинка.

Если мы примем первый вариант, то пчела, становящаяся кормилицей, должна бы, прекратив кормление взрослых личинок, приняться подливать молочко в ячейки с лежащими яйцами, из которых вот-вот начнут выходить личинки, а затем продолжать кормить однодневных, двухдневных и, наконец, трехдневных, включая тех, которые выросли настолько, что их размеры или положение в ячейке оказываются сигналом к прекращению дачи им молочного корма,

Во втором же случае кормилица должна бы начать выполнение своей новой функции с кормления трехдневных личинок, для которых заканчивается молочный период кормления и которые вот-вот перейдут на иждивение воспитательниц; начав с трехдневных, кормилица продолжает отдавать молоко двухдневным и однодневным, все более и более молодым личинкам и заканчивает этот этап развития, оставив капельку молока в ячейке с лежащим яйцом.

Возможно, однако, и это предположение кажется наиболее правдоподобным, что связь между степенью развития кормовых, «молочных», желез пчелы и возрастом выкармливаемых ею личинок не является ни прямолинейно прямой, ни прямолинейно обратной. Схема обоюдных связей может ведь в этом случае выглядеть и так: железы кормилицы только начинают усиленно развиваться — молочко отдается трехдневным личинкам; железы успели лучше развиваться — молочко отдается личинкам двухдневным; железы достигли наибольшего развития — корм складывается в ячейки с самыми молодыми личинками, в ячейку с лежащим яйцом, где личинка еще не вылупилась; но вот железы, пройдя фазу наибольшего развития, начинают постепенно угасать — молочко снова дается двухдневным личинкам; железы еще больше атрофировались — кормилица снова раздает молочко трехдневным личинкам... Вторичным кормлением личинок этого возраста и исчерпывается действие инстинктов пчелы-кормилицы.

Инстинкту всегда присущ более или менее очевидный автоматизм действия, особенно ясно раскрывающийся в его «цепном», необратимом характере. Выразительные иллюстрации этой черты инстинктов мы находим в опытах знаменитого французского натуралиста Фабра с дикими одиночными пчелами, в частности с халикодомой.

Фабр наблюдал за пчелой, начавшей строить ячейку для выведения потомства. В течение нескольких дней, едва пчела прерывала работу и улетала, он осторожно разрушал иголкой отстроенную часть

ячейки. Пчела, возвращаясь из очередного полета, вновь надстраивала стенки, продолжая начатое.

В другом случае пчеле дана была возможность достроить стенки и начать сооружение крышечки. Тут, едва пчела приступила к запечатыванию ячейки, Фабр продырявил дно и извлек из ячейки все сложенные пчелой запасы корма и яйцо. Пчела, не обращая внимания ни на что, продолжала строить крышку на пустой, ограбленной ячейке.

Все эти широко известные факты и положения повторяются здесь только для того, чтоб сравнить их с фактами, наблюдаемыми в семье медоносных пчел.

Если в сотах пчелиного гнезда из зачервленной (занятой яйцом) ячейки, в которую пчелы уже начали подливать молочко, осторожно легким шпателем или иголкой вынуть яйцо, пчелы тотчас прекратят снабжать ячейку кормом. То же произойдет, если вынуть из ячейки и личинку, безразлично — молодую или старую.

Уже через самое короткое время изъятие личинки будет обнаружено, и пчелы, тщательно собрав весь сложенный корм, очистят ячейку и снова, вылизав до блеска, готовят ее для того, чтобы матка могла отложить новое яйцо.

То же можно видеть и в других случаях, если попробовать разрушить стенку уже запечатываемой пчелами ячейки с медом. Казалось, процесс заполнения ячейки уже завершается. Однако пчелы не только прекращают строить крышечку, но даже сами сгрызают выстроенную ее часть, выбирают остатки не вытекшего из разрушенной ячейки меда, исправляют повреждение и лишь тогда вновь заполняют ячейку и запечатывают ее.

Все выглядит в данном случае так, будто инстинкты, столь чутко реагирующие на изменение многих условий, лишены присущего им автоматизма и не разворачиваются цепью необратимых действий. Можно, таким образом, подумать, будто насекомое, перешедшее в стадию выполнения очередной операции, имеет возможность и способно вернуться к продолжению предыдущей.

Это, однако, только обман зрения, естественно порождаемый тем, что мы наблюдаем лишь конечные результаты процессов, идущих в семье из десятков тысяч пчел и десятков тысяч ячеек с личинками.

В самом деле, что произойдет, если мы извлечем часть личинок из ячеек?

Кормилицы, уже однажды начавшие кормить детву, имеют полную возможность продолжать кормление и дальше, что они и делают, так как в гнезде достаточно личинок разных возрастов. Ячейки же, из которых были изъяты личинки, действительно очищаются, но, конечно, не кормилицами, снабжавшими их молочком, и не воспитательницами, приносившими им мед и пергу, а пчелами других возрастов, которых в семье достаточно.

Таким образом, действия каждой в отдельности пчелы попрежнему инстинктивны и только потому могут производить на наблюдателя впечатление осмысленных, что ему бросается в глаза итог, следствие, отправление физиологии пчелиной семьи как целого.

Здесь, надо сказать, нередко возникают обманы зрения еще более тонкие, еще труднее распознаваемые. Именно с ними сталкиваемся мы в тех случаях, когда условия развития, нарушая ход обмена веществ в семье, приводят к изменениям естественного порядка чередования функций, смены возрастных обязанностей отдельной пчелы.

И если пока многие подробности механизма инстинктивной деятельности пчел не изучены, то основные факторы, обуславливающие чередование, возрастную смену обязанностей, можно считать установленными.

Итак, молодая пчела побывала уже и чистильщицей ячеек (здесь она работала вместе с другими возрастными), и воспитательницей старших, и кормилицей младших личинок.

После этого наступает новый поворот в ее развитии.

Начав принимать корм от сборщиц, пчела-кормилица превращается в приемщицу. Пчелы-приемщицы заняты разными обязанностями. Одни сами принимают нектар от летных пчел, встречая их у летка. Другие перегружают этот нектар в дальние соты из нижних, ближайших к летку ячеек, где он был сложен на первых порах. Третьи головой утрамбовывают в ячейки доставленную в улей пергу, пока сборщицы, сбросившие обножку, заправляются медом и снова спешат в поле.

Приемщицей корма пчела бывает не дольше недели, при этом она постепенно переключается на очистку гнезда от всякого сора. Уборщицы не просто выносят его за леток, а отлетают с ним подальше и сбрасывают метров за десять-двадцать в стороне от улья.

Отметим, что, как установлено недавно, пчелы в этом возрасте выполняют еще одну общественную функцию. Они иной раз день-два отбывают повинность не то «санитара», не то «парикмахера».

Такой санитар круглые сутки переходит на сотах от одной пчелы к другой и по очереди чистит и как бы причесывает их гребешками и приглаживает щеточками ножек, перебирая челюстями-жвалами волосок за волоском на голове, на спинке.

Минут по пяти и дольше продолжается иной раз причесывание каждой пчелы. Время от времени пчела-санитар бросает свое занятие и принимается прочищать собственные жвалы, затем снова отыскивает на сотах пчелу, требующую чистки.

Сами по себе поиски очередной пчелы тоже весьма характерны. Санитар быстро бежит по сотам и усиками одну за другой поглаживает на бегу встречных пчел, пока какая-нибудь из них не ответит на прикосновение быстрой и короткой дрожью всего тельца.

Нередко можно видеть, как две пчелы чистят совместно одну сборщицу.

Эта процедура особенно утомительно выглядит, когда причесываемая поднимает крылья, растопыривая их, и подставляет причесывающей подкрыльные участки, участок между грудью и брюшком, спинку

«между лопатками», — одним словом, места, до которых самой пчеле не добраться ни жвалами, ни ножками. Как раз здесь к телу пчел прикрепляются некоторые злые их вредители, вроде хотя бы вши.

В описываемой операции многие движения пчелы-санитара напоминают повадку пчел на сборе пыльцы с цветков. Они очищают других пчел так же, как сборщицы очищают себя.

Повидимому, в этих работах пчела, переставая быть приемщицей и оставаясь еще уборщицей, готовится к выполнению новой обязанности.

Последние часы ульевого существования заполнены у пчел охраной гнезда.

Сторожевую службу в семье несут пчелы всех возрастов, за исключением наиболее молодых, но уборщицы и старые летные пчелы-сборщицы сторожат улей старательнее и бдительнее всех прочих.

Сторожевой службой заканчивается внутриульевой период жизни пчелы. Затем она вступает в новый — самый длинный, но уже последний — этап развития: пчела становится летной.

Попробовав теперь проследить во времени и в пространстве происходящие с полновозрастной пчелой превращения, мы сразу заметим, как инстинкт и физиология развития властно вовлекают ее в круговорот ульевой жизни и, в зависимости от обстоятельств, то медленнее, то быстрее уносят все дальше и дальше от центра гнезда.

В этой схеме есть нечто, отдаленно напоминающее колонию бактерий или грибков, которая концентрически разрастается, неся на поверхности клетки, стареющие по мере удаления от исходного пункта и отмирающие на границах колонии.

Выйдя на свет в средней зоне сота и здесь же выполняя первые ульевые повинности, пчела с возрастом постепенно увеличивает радиус своих действий в гнезде и ходом вещей оттесняется во все более удаленные от центра районы: сначала в зону медо-перговых складов, затем к границе с внешним миром —

к летку, откуда, перешагнув порог, она переходит, наконец, к полетам вне дома и здесь кончает свой жизненный путь.

Только что говорилось о том, как идет в нормальных условиях развитие, проявляющееся в смене общественных, семейных функций. Стоит сказать несколько слов о том, что теперь найден способ, позволяющий искусственно менять этот ход развития. Такая возможность открыта недавно исследователями, занимавшимися вопросом, казалось, совершенно не имеющим отношения к теме.

Проверялось действие на пчел разных одурманивающих веществ — эфира, хлороформа и других, которые применялись в прошлом, чтобы усыплять искусственно осеменяемых пчелиных маток. Оказалось, что для этой цели лучше всего пользоваться углекислым газом, который быстро и достаточно крепко усыпляет насекомых и после которого насекомые легко просыпаются.

И вот за то время, пока разрабатывалась и уточнялась методика окулирования и пока опыты велись еще на рабочих пчелах, неожиданно выяснилось, что окуренные углекислым газом молодые пчелы, находящиеся в возрасте, когда им положено выполнять более ранние обязанности, минуя законные этапы развития, переходят в старшие классы и приступают к сбору нектара.

Еще более глубокое воздействие оказывал газ на маток.

Молодые, неплодотворенные матки после двукратной — с перерывом на сутки — операции окулирования углекислым газом начинали досрочно развиваться и, не вылетая в брачный полет, принимались откладывать яйца.

Разумеется, яйца эти оказывались неплодотворенными. Но ведь обычно матки, не вылетавшие в брачный полет, начинают откладывать такие яйца не раньше чем через месяц после рождения.

Похоже было, что за короткие двадцать минут

пребывания в атмосфере усыпляющего газа насекомое сразу становилось старше на несколько недель.

Все это невольно заставляет вспомнить о зеленых плодах, ускоренно дозариваемых с помощью этиленового газа. Но только здесь, в случае с пчелой, ускорение развития было замаскировано.

Пчела, просыпающаяся после окулирования и долго, иной раз в течение часа, старательно очищающая себя со всех сторон всеми тремя парами ножек поочередно (особенно усердно протирает она глаза и прочесывает усики), с внешней стороны нисколько не изменилась. Однако вскрытия показали, что внутренние органы ее претерпевают при окулировании глубокие изменения: естественное чередование в развитии желез нарушено и молодая по возрасту пчела оказывается физиологически старой.

Следует, однако, твердо помнить, что все выведенные из наблюдений Л. И. Перепеловой показатели, о которых шла речь выше, являются лишь обобщенными, средними. Было бы серьезной ошибкой представлять себе дело так, что даже в нормальных условиях жизненный цикл каждой отдельной пчелы заранее и строго расписан по неукоснительному календарному графику.

Это не железный закон, а гибкая система.

Само собой разумеется, биографии отдельных пчел, прослеженные в стеклянном улье, довольно резко различались. И все же в поведении пчел-ровесниц были уловлены закономерности, о которых говорилось выше. Они устанавливались следующим образом: к примеру, во всех зарегистрированных кормлениях взрослых личинок принимали участие пчелы-воспитательницы не моложе трех и не старше тринадцати дней. При этом восемьдесят четыре процента воспитательниц имели возраст от четырех до восьми дней, шесть процентов были моложе четырех дней и десять процентов — старше восьми дней. Исследователь делал вывод: воспитательницами пчелы бывают в основном с четвертого по восьмой день жизни.

Таким образом и были один за другим прослежены все этапы жизни пчелы с первого и до последнего ее дня.

Здесь уместно оговорить, что первые пчелы сезона, которые выводятся из яиц, откладываемых маткой в конце зимы, в феврале, по срокам выполнения разных повинностей отличаются от пчел, которые выводятся из яиц, откладываемых маткой осенью.

Не исключено, сверх того, что отличия существуют и в более узких пределах, что, в частности, майские пчелы отличаются от июльских и что, само собой, в разные годы, в разных районах, в разных семьях сроки пребывания пчелы в разных классах ульевого работы относительно разнятся.

Так оно и должно быть, ибо сроки выполнения общественных «должностей» соразмерно пригнаны у пчел к потребностям общины, причем в то же время подвижные возрастные границы каждой группы и способность совмещать выполнение некоторых (однако не всех) функций делают всю организацию достаточно гибкой в приспособлении к меняющимся условиям.

Когда для пчел какой-нибудь возрастной группы не находится работы в улье, они замирают, отсиживаясь на сотах, при этом экономятся силы и сберегается расходуемый на движение корм. Зато во время главного взятка в полет уходят не только пчелы, пришедшие в законный летный возраст, но и более молодые. Смена обязанностей происходит досрочно. Идет как бы ускоренное производство летного состава.

Если, наоборот, сухой ветер при жарком солнце высушит нектар в цветках, сорвет медосбор и, разогрев ульи, понесет из летка заманчивый для любителей сладкого теплый аромат меда и воска, не только часть молодых сторожевых возрастов, но и многие летные пчелы переключаются на охрану сокровищ семьи от врага. В такие часы у летка и на прилетной доске стоит усиленная стража, в которой каждая пчела, не поворачивая глазастой головы, «видит во все стороны», готовая подняться в воздух и отразить нападение врага.

ЛЕТНАЯ ЖИЗНЬ

Воздушное крещение молодой пчелы. — Напряженность полетов и прилетная доска. — Автомат-учетчик вылетов и возвращений. — Пчелы и электричество. — В нелетную погоду. — Сколько же пчел умирает в улье? — Летное время и количество летных рейсов пчелы.

. Проходя «службу» внутри улья, пчела постепенно и в зависимости от условий то дольше, то быстрее учится в то же время летному делу.

Подготовка к летной деятельности начинается, очевидно, с коротких упражнений на открытых ячейках, и сочетается вскоре с первыми вылетами, которые еще совсем не походят на обычные. В теплые безветренные часы дня происходит массовый, «организованный» выход молодых пчел — «проигра».

Невысоко поднявшись над летком и обязательно головой к улью, не дальше двух-трех метров от него, молодая пчела держится на крыльях не дольше одной-трех минут, а опустившись, возвращается на соты и снова принимается за прерванную работу чистильщицы или воспитательницы.

Если день выдался особенно погожий, учебный вылет повторяется. И снова пчела не отрывает глаз от улья и не отлетает от него далеко.

Как чрезвычайное происшествие отмечено в дневниках тульских опытов, что вышедшая из ячейки пчела № 15 на пятый день жизни отлетела от улья на несколько метров.

Пчела, получившая воздушное крещение, на следующий раз уже несколько увеличивает радиус полета и срок пребывания в воздухе. Вылеты — попрежнему головой к улью, глазами к летку — становятся более уверенными. Восьми-девятидневные пчелы стайками дружно летают, кружась вокруг улья, оглядывая его со всех сторон, чтобы через пять-семь минут вернуться из своего первого большого ориентировочного полета.

Считается, что пчела таким образом изучает местность — знакомится с положением улья, усваивает основные ориентиры.

В тот же день или на завтра пчела переходит в последний класс летной школы. Полет затягивается иной раз уже и до получаса. Пчела больше не смотрит на улей.

Как взрослая, прямоком поднимается она с прилетной доски и ложится на курс воздушной трассы — в луга, в леса, в сады. Здесь, опустившись на облюбованный цветок, она долго отдыхает, пока еще не тратя сил ни на сбор нектара, ни на укладку обножки, перелетает на другой, на третий цветок и снова отдыхает, прежде чем отправиться в обратный путь. Дома, в улье, следует короткий отдых, во время которого пчела заправляется новой порцией меда для очередного полета.

Многие пчелы делают по несколько таких холостых полетов, прежде чем впервые наполнят свой зобик нектаром и познакомятся с тяжестью пыльцевой обножки.

Вместе с тем отмечены одиночки, которые проходят науку ускоренным темпом, в один-два приема. Зарегистрированы отдельные пчелы, которые, впервые выйдя из летка и полетав некоторое время головой к улью, не возвращаются домой, а увеличивают радиус полета, незаметно отдаляются от улья, превращая учебный полет в ориентировочный, все более уверенный, потом исчезают, чтобы минут через тридцать-сорок вернуться уже с первой рабочей ношей.

Так пчела, которая две-три недели назад изнутри взрезала крышку ячейки и впервые увидела свет, становится настоящей летной пчелой. К этому времени содержание сахара в ее гемолимфе повышается почти втрое, и это закономерно: сахар — горючее, а летная пчела расходует значительно больше энергии, чем пчела ульевая.

В числе черт, которыми характеризуется летная деятельность пчелы, надо особо отметить умение предчувствовать погоду. Правда, эта способность сильно переоценивалась в старых сочинениях, однако в рас-

сказах о том, что приближение грозовой тучи возвращает сборщиц из полета, нет никакой неточности.

Занимательное зрелище предстает в эти минуты перед глазами пасечника: десятки, сотни тысяч пчел на разной высоте, беспорядочно, но в одном направлении плывут в воздухе, стягиваются с поля в узкий просвет между деревьями, окружающими пасеку.

Полезно вспомнить, что это летят пчелы, которые никогда еще не видели грозы. Личный опыт не мог их научить тому, что вслед за появлением тучи сверкнет молния, грянет гром, хлынет ливень.

И, однако, едва заволокло небо и солнце скрылось за тучей, пчелы покидают свои цветы и спешат вернуться.

Воздушная армада бесшумно пронесется над головой в течение нескольких минут. Над самой пасекой этот поток разбивается и быстро тает. Когда брызнут первые тяжелые капли грозового дождя, пчел уже нигде не видно, и только стража, притаившаяся в глубине летков, время от времени появляется у входа и, поведив усиками, сразу же прячется.

В летных повадках пчел обнаруживаются иногда очень неожиданные различия.

На одной из опытных пасек была отмечена семья, которая выделялась заметно более четким, чем у других, порядком движения потоков пчел, входящих в леток и выходящих из летка. В наиболее напряженные летные часы пчелы, выходящие из улья, нередко сталкиваются с входящими в улей, спускающимися к летку с воздуха натываются на поднимающихся в полет. При всех условиях это, конечно, приводит к ослаблению летной деятельности семьи.

В семье, о которой идет речь, пчелы выходили из улья только по верхнему краю летка, взбегали на переднюю стенку и поднимались в воздух со стенки, а нижняя плоскость летка оставлялась свободной для тяжело нагруженных сборщиц, вползающих с прилетной доски, на которую они опускаются, возвращаясь из полета.

Таким образом, движение шло здесь в два яруса: сверху — из улья, понизу — в улей. Эта подробность, очевидно, не лишена значения, если учесть напряженность, с какой используется в часы наиболее оживленного лёта доска перед летком — посадочная площадка пчел-сборщиц.

Когда были предприняты попытки поточнее исследовать вопрос о летной деятельности пчел, задача оказалась непосильной не только для одиночки-наблюдателя, но и для целых наблюдательских групп. В хороший летный час количество влетающих и вылетающих пчел сильной семьи настолько велико, что учесть его на глаз немыслимо.

Для того чтобы точнее проследить за ходом вылетов и возвращений, оказалось необходимым привлечь к делу технику.

После долгих поисков нужный аппарат был в конце концов создан.

Тридцать крохотных автоматов-балансиров, каждый длиной в пятнадцать миллиметров и диаметром в семь миллиметров, перекрыли леток опытного улья. Полтора десятка входных и полтора десятка выходных (они были расставлены через один) тоннелей-трубочек должны были пропустить всех вылетающих из улья и возвращающихся домой пчел этой семьи, весившей два с половиной килограмма и состоявшей, следовательно, из двадцати пяти тысяч пчел.

Входы пятнадцати тоннелей были открыты с внутренней стороны улья, входы других пятнадцати — с внешней стороны, с прилетной доски.

Проникая в трубочку тоннеля, пчела своим весом опускала ее, закрывая за собой вход, после чего другая пчела в этот тоннель войти уже не могла. Опускаясь под тяжестью пчелы трубочка прикосновением контакта замыкала цепь, и электрический ток открывал выходное отверстие (в улей или в поле). Следуя по трубочке, пчела выходила из нее, и тогда тоннель возвращался в прежнее положение, закрывая выход и вновь открывая вход для приема очередной пчелы.

От тридцати трубочек было сделано тридцать самостоятельных отводов к электросчетчикам, которые через каждые пятнадцать минут автоматически отщелкивали на самопишущих аппаратах итоги.

Надо заметить, что коридоры перед выходными тоннелями были устроены с приспособлением, которое обеспечивало отдельный учет мертвых пчел, выносимых уборщицами из улья.

Кроме этого, в опыте все время регистрировались с помощью самопишущих приборов температура воздуха, сила ветра и его направление, атмосферное давление, яркость солнечного освещения, количество осадков, вес улья.

Все было продумано обстоятельно, но, как водится, практика стала энергично дополнять и исправлять теорию.

Электрохимическая коррозия медных пластинок в учетных аппаратах изменяла их вес. Тоннели, точно рассчитанные на пропуск одной только пчелы, оказались тесными для пчел с большой, пухлой обножкой. Иная сборщица с переполненными корзинками подчас с трудом протискивалась в проход, а пчела, которая шла следом за первой, начиная подбирать оброненные крупинцы обножки, задерживалась в тоннеле.

Для выяснения причин таких задержек пришлось устроить в аппаратах смотровые глазки. Но пчелы стали биться об их стекла, еще более задерживаясь в проходе, в связи с чем пришлось стекла закрасить. Свет электрических фонарей, при которых проводились ночные осмотры автоматов, привлекал пчел, и это порождало новые существенные неточности учета.

Работа приборов, которые так старательно были сконструированы и в которых была продумана, казалось, каждая деталь, продолжала хромать и далее.

Слабые токи в контактах первое время явственно воспринимались пчелами. Некоторые отступали перед бестелесным противником, но, не находя более удоб-

ного и спокойного пути, возвращались, чтобы все же преодолеть невидимую помеху. Наиболее решительные пускали в ход испытанное средство защиты, пробуя жалить резиновую оболочку проводов, от которых исходило раздражающее их бесформенное, но все же ощутимое препятствие.

Однако резина оставалась равнодушной к жалу, и пчелы прибегли к новому варианту обороны: они начали покрывать проходы тоннелей прополисом.

Пришлось вводить добавочную изоляцию.

В конце концов, однако, все удалось более или менее надежно наладить, и опыт начался.

Аппараты работали ежедневно от зари до зари. За сто пять дней наблюдений они зарегистрировали 2 434 666 вылетов и 2 357 769 возвращений, то-есть около пяти миллионов входов и выходов. Общий вес пчел, учтенных автоматами, составил около полутонны.

Ставя этот опыт, исследователи стремились выяснить интенсивность полетов в связи с источниками медосбора, в связи с временем дня, с погодой, продолжительность полетов в разных условиях, число полетов за день, смертность пчел в улье и в полете и т. п.

Приборы автомата показали, что для пчел существует летная и нелетная погода, и определили силу ветра, при которой прекращается летная деятельность: ветер скоростью свыше пяти метров в секунду заметно сокращал полеты.

Влияние температуры оказалось менее определенным. В начале весны пчелы вылетали в поле при двенадцати-четырнадцати градусах Цельсия, а к концу мая начинали полеты лишь при шестнадцати-восемнадцати градусах.

Что касается прекращения полетов вечером, оно определялось больше условиями освещения, чем температурой воздуха.

Впрочем, когда показатели фотометра и термометра были сопоставлены с календарем цветения медоносов

и измерениями запаса нектара в растениях, было признано, что главным дирижером вылетов является все же поле, пастбище, корм.

Устроенная под тоннелями ловушка для пчел-уборщиц, выносящих из улья трупы умерших пчел, позволила точно подсчитать их и помогла установить, что подавляющее большинство пчел погибает, как правило, вне дома и только одна-две из ста умирают в улье.

Но, автоматы не могли, конечно, вскрыть подробностей этого явления. Щетчики одинаково отщелкивали выход и полной сил пчелы, вылетающей за взятком, и умирающей, которая выходит только для того, чтобы отползти подальше от прилетной доски.

Давно подмечено, что пчелы, в том числе и старая матка, как все животные, стремятся умереть вне дома. Этот инстинкт освобождает семью от необходимости удалять трупы из улья.

Естественная смерть настигала пчел подопытной семьи летом после очередного, в среднем тридцать второго рейса, после двадцати одного (тоже, конечно, в среднем) часа, проведенного в полетах. В сильных семьях пчела летает, разумеется, в несколько раз более производительнее — дольше и чаще.

Но вот приходит ее час. Потемневшая от времени, растерявшая волоски, которыми она была покрыта в молодости, на измочаленных, изработавшихся крыльях, налетавших уже многие десятки километров, она дотягивает кое-как до прилетной доски, до родного улья и сдает принесенный груз нектара. Только нектара: самые старые пчелы обножки уже не собирают, может быть потому, что, теряя с возрастом покрывающие их волоски, они становятся «гладкими», «голыми». А к голому хитину пыльца не пристает. Груз сдан, и пчела, собрав последние силы, медленно выходит из улья. То и дело спотыкаясь, припадая на бок и через силу поднимаясь, она кое-как добирается до края прилетной доски и, срываясь с нее, уже полуживая слетает на землю, чтобы умереть вне дома, сослужив этим семье последнюю службу.

СХОДСТВА И РАЗЛИЧИЯ

Почему рабочие пчелы не похожи на матку и трутня?— Что доказал И. В. Мичурин созданием кандиль-китайки. — Пчелы-кормилицы и мичуринский ментор. — Биография пчелы, представленная в двух цифрах. — В чем схожи рабочие пчелы с маткой и трутнем?

Теперь, после того как прослежен жизненный путь рабочей пчелы, возникает вопрос: как же все-таки получается, что матка, в сущности всю жизнь проводящая в улье и вечно занятая одной только откладкой яиц, и трутень, ничем не занятый в улье и всю жизнь проводящий в ожидании встречи с маткой, оба не имеющие восковых желез, не умеющие строить гнезда и не выстроившие ни единой ячейки, оба не имеющие приспособлений для сбора пыльцы и нектара, не умеющие заготавливать корм, не приносящие ни единой капли меда, ни единой обножки пыльцы, наконец оба неспособные выкармливать личинок — что именно они производят потомство, которое с таким совершенством выполняет все эти и многие другие работы?

Дети похожи на родителей — это истина азбучная. Но почему же пчелиное потомство матки и трутня столь не похоже на своих родителей? От кого наследуют рабочие пчелы таланты, которыми ни матка, ни трутень не обладают? Как возникает и чем обусловлено это различие отцов и детей?

Правда, мы видели уже плакун-траву, представленную тремя двуполовыми формами, которые в то же время являются: одна как бы более мужской, другая как бы более женской и третья как бы средней между ними. Каждое из этих растений дает после опыления потомство всех трех форм. Таким образом, часть потомства закономерно оказывается отличной от родителей.

Здесь, однако, все три формы плодоносны и могут, следовательно, непосредственно или более сложным путем воспроизводиться в потомстве.

А ведь у пчел третья форма бесплодная. Откуда

же она появляется и как воспроизводится в потомстве матки и трутня?

Обдумывая эти вопросы, Дарвин не без основания писал, что пример общественных насекомых и, в частности, пчел «представляет собой одно из величайших затруднений» для его теории, что «можно с полным правом спросить, возможно ли согласовать такой случай с теорией естественного отбора?».

Чтобы как-нибудь разобраться с этим каверзным случаем, Дарвин обратился к примеру однолетних левкоев, в котором он правильно усмотрел подобие того же явления.

Левкой — всем известное декоративное растение, высеваемое семенами, из которых вырастают плотные кустики стебельков, увенчанных махровыми шапками цветков разных окрасок — снежно-белой, кремовой, сиреневой, розовой, пестрой. Махровый цветок состоит из одних лепестков. В нем нет ни тычинок, ни пестиков. Он отцветает, не дав ни одного семечка.

Откуда же берутся семена для посева?

Семена берутся с немногочисленных простых, невзрачных цветков, мало пригодных для украшения сада.

Искусственным отбором вывели любители-цветоводы разновидность левкоев, дающих семена, из которых получают растения и с очень красивыми, но бесплодными махровыми цветками и с немногими простыми цветками, которые только и дают семена.

Такая порода, пришел к выводу Дарвин, могла быть создана только одним способом: отбором, примененным не к одиночному растению, а к целой группе.

Поставим на место махровых цветков левкой бесплодных рабочих пчел, а на место пестика и тычинок в простых цветках — матку и трутней, и дарвиновское объяснение действительно позволит представить себе возможный путь образования пчелиной породы, у которой бесплодное потомство закономерно отличается от плодовых родителей.

«Затруднение, хотя и кажется непреодолимым, — писал Дарвин, — уменьшается и, по моему мнению,

даже совершенно исчезает, если мы вспомним, что отбор может относиться к семейству так же, как и к особи, и как в том, так и в другом случае привести к известной цели».

Однако такое объяснение не было исчерпывающим, поскольку оно проливало свет только на одну сторону явления.

Как же все-таки своеобразные привычки, присущие бесплодным самкам, могут воздействовать на самцов и плодовых самок, которые только и дают потомство, — этот вопрос оставался попрежнему нерешенным. Биологи-идеалисты быстро заметили изъян в великом исследовании Дарвина и постарались воспользоваться им.

Первым сделал это немецкий профессор Август Вейсман, поставивший своей задачей опровергнуть материалистическую основу дарвинизма.

Материалистическая теория развития живой природы исходит из определяющего влияния условий среды, условий существования и признает не только возможным, но и необходимым наследование свойств и отличий, приобретаемых организмом под воздействием этих условий.

Вейсман же стремился доказать, что признаки и свойства, приобретаемые организмом в течение его жизни, не наследуются, что такая форма наследственности не только не существует, но и немыслима.

Пример пчел представлялся ему в данном случае очень важным и даже решающим доказательством.

— Ведь не могут же бесплодные формы влиять на наследственность, если они никакого потомства не оставляют! — восклицал Вейсман. — А мы имеем перед собой «бесплодных» особей у общественных насекомых. Значит, в природе «существуют животные формы, не способные к размножению, но постоянно вновь производимые родителями на них не похожими», причем, несмотря на сказанное, «эти животные, неспособные ничего передать потомству, все же изменялись в течение истории земли».

— Это ли не разрушает последнюю твердыню наших противников, это ли не свидетельствует о том, —

торжествовал Вейсман, — что единственным определителем наследственности является особое «наследственное вещество», которое «никогда не зарождается вновь, но лишь непрерывно растет и размножается» и для которого живое тело является только безразличным вместилищем и питательной средой, простым футляром.

«Носитель наследственности заключается в веществе хромосом», — поучал Вейсман, — хромосомы же «представляют как бы особый мир, независимый от тела организма и условий его жизни».

Вейсман утверждал, что причиной изменения наследственности организмов могут быть лишь самопроизвольные изменения вещества наследственности, что все такие изменения являются случайными, не соответствующими воздействию условий жизни, неопределенными и что внешняя среда, условия жизни, подобно сити, отбирают из массы совершившихся изменений такие, которые совершенствуют приспособленность видов.

Сердцевиной и ядром всего этого построения было, как видим, измышленное вещество наследственности, изменения которого рассматривались вейсманизмом как принципиально непредсказуемые.

Обезоруживающая человека идея непознаваемости, «агностицизм, отрицающий объективную необходимость природы», — вот что скрывалось в учении Вейсмана.

Исходя из своих лженаучных положений, Вейсман и отказался принять точку зрения Дарвина о том, что бесплодные общественные насекомые «утратили плодовитость лишь после того, как они подверглись прочим изменениям». По Вейсману, первопричиной появления бесплодных рабочих пчел могли стать только случайные изменения в веществе наследственности, в хромосомах.

Последователи Вейсмана, опираясь на его учение об определителях-«детерминантах», старательно измышляли впоследствии сложные схемы работы хромо-

сомного аппарата наследственности у пчел. Следуя этим схемам и ссылаясь, в частности, на то, что оплодотворенные яйца матки дают самок, а неоплодотворенные — самцов, некоторые вейсманисты договорились до того, что самка-матка якобы является в семье вместе с самцами только мужских определителей, вследствие чего будто бы ее неоплодотворенные яйца и дают трутней, самцы же — трутни, наоборот, несут в себе женские определители, в связи с чем из оплодотворенного яйца и развиваются женские особи — матки или рабочие пчелы.

Таким образом, логика лжеучения о независимости зародышевой плазмы от тела вынуждала вейсманистов-морганистов приходиться к смехотворным выводам о том, что отец и мать не являются якобы родителями своих детей, что родители являются для детей братьями или сестрами, что самки — это вовсе не самки, а только некая женская оболочка мужского содержания, тогда как самцы — никак не самцы, а обманчивая мужская видимость, под которой скрывается женское естество.

Некоторые биологи, занимавшиеся вопросом о происхождении общественных насекомых — ос, муравьев и пчел, доказывали, что семья насекомых состоит только из самцов и самок, причем большая часть самок — так называемые «рабочие формы» — остается недоразвитой вследствие скудного кормления.

На первый взгляд эти положения могут показаться довольно убедительными. Но можно ли, всерьез говоря, согласиться с тем, что рабочая пчела есть только «недостаточно развитая» матка, которой «задержанное питание» мешает проявить заложенные в ней наследственные возможности и свойства? Эта точка зрения, по сути, сродни вейсмановской.

Рабочая пчела развивается на четыре-пять дней дольше, чем матка. Развитие нервной системы рабочей пчелы достигает более высокого уровня, чем у матки. Зная все это, можно ли считать рабочую пчелу не д о р а з в и т ы м насекомым?

В конце прошлого века, в те годы, когда биологи вели споры о том, какие условия формируют в пчелиной семье бесплодных пчел-работниц, в России, в городе, который тогда назывался Козловом, известный еще И. В. Мичурин развернул первые свои работы по изучению влияния прививки на растительную породу.

В этих работах изменение наследственности, происходящее вне полового процесса, через изменение условий жизни, через изменение питания, исследовалось Мичуриным на объектах растительного мира; однако теперь ясно, что именно в открытых им здесь закономерностях лежит ключ к тайне наследственности и у пчел.

Любители растений хорошо знают ракитник Адама — чрезвычайно странное дерево, которое упоминается во многих учебниках.

Не раз описаны кисти его мутнокрасных, ярко-желтых и фиолетовых цветов, перемешанных на одном и том же дереве и сидящих на ветках, которые растут по-разному и имеют очень различные листья. У этого растения на одной и той же кисти бывают цветки двух сортов и даже цветки, разделенные как раз пополам: одна половина яркожелтого цвета, а другая фиолетового, так что одна половина паруса желтая и большего размера, а другая фиолетовая и мельче. Здесь бывают цветки, у которых весь венчик яркожелтый, а половина чашечки фиолетовая.

Дерево это — живая и растущая смесь обыкновенного, желтого, и пурпурно-фиолетового ракитников — было получено садоводом Адамом без скрещивания. Адам привил почку фиолетового ракитника в ствол обыкновенного. Привитая почка, пробыв год в покое, принялась расти и дала много почек и побегов, из которых один — наиболее мощный — и был размножен. Он-то и стал родоначальником пестроцветного адамова ракитника. В нем два самостоятельных вида без скрещивания и только в результате сращивания соединились клеточной тканью и образовали растение, потомство которого дает кусты с листьями

и цветками явно гибридного, промежуточного, среднего между привоем и подвоем облика. Здесь наследственность явно изменилась только в результате измененного питания.

«Этот факт чрезвычайно важен, и рано или поздно он изменит взгляды физиологов на половое воспроизведение», — отмечал Дарвин.

Его предвидение сбылось.

В 1938 году — через семьдесят лет — академик Т. Д. Лысенко в предисловии к полному собранию сочинений И. В. Мичурина впервые сформулировал эти новые взгляды на половое воспроизведение, указав, что «при слиянии двух половых клеток происходит их обоюдная ассимиляция».

Это столь простое и ясное определение говорит о том, что гибриды от удачных сращиваний, вроде адамова раkitника, в принципе сродни гибридам от обычных скрещиваний.

Но раkitник был лишь неожиданным, слепым и непонятым случаем из практики садовника, и потому история одного из важнейших открытий биологии началась не с Адама.

Только И. В. Мичурин, выведя новый сорт яблони кандиль-китайка, показал в конце прошлого века, что прививка и сращивание могут стать орудием не неожиданного, не случайного, а сознательного и целенаправленного воздействия на растение. В селекционной работе И. В. Мичурина появились растения-воспитатели (их-то он и назвал «менторами»), которые своими соками кормили и таким образом «перевоспитывали» живущих с ними гибридных и потому более податливых, более способных к изменениям зеленых питомцев, усиливая одни их свойства, ослабляя другие, изменяя третьи.

Вейсманисты-морганисты, поклонники порожденной идеализмом лженауки, категорически отказывались признать, что таким путем можно в какой-нибудь мере изменять наследственность растений, однако И. В. Мичурин десятками выведенных им с помощью ментора сортов доказал, что питание — это и есть воспитание породных качеств. Продолжая при-

менять свой метод ментора, он вывел множество новых сортов, которые прославили своего создателя.

Последователи И. В. Мичурина развили дальнейшее учение о менторах и усовершенствовали технику применения этого могучего средства преобразования природы растений.

В августе 1948 года в заключительной речи на сессии Всесоюзной академии сельскохозяйственных наук имени В. И. Ленина, подводя итог многолетним спорам мичуринцев с вейсманистами, академик Т. Д. Лысенко демонстрировал с трибуны растение помидора с кистями, в которых рядом созрели красные и желтые плоды.

Пестрые от разноцветных плодов ветки помидоров взяты были с растений, выращенных из семян. Но семена не были плодом гибридизации путем скрещивания, путем переопыления цветков. Это были семена гибридов от сращивания красноплодного и желтоплодного помидоров, это были вегетативные гибриды, потомки сорта, изменившего свою природу под влиянием ментора. Это было живое доказательство того, что, как говорил докладчик, «наследственность определяется специфическим типом обмена веществ. Сумейте изменить тип обмена веществ живого тела, и вы измените наследственность».

Теперь припомним здесь историю воспитания рабочих пчел и матки, историю пчел-трутовок и маток с признаками рабочих пчел, историю кормления личинок, изложенные в предшествующих главах и показывающие, как резко меняются в результате измененного питания природа пчелы, ее анатомия, ее инстинкты.

Разве здесь не действуют законы, сходные с теми, которые вызывают влияние ментора в растениях, питаемых измененной пищей?

Биология пчел может служить наглядным примером на этот раз естественного, природного «управления» развитием организма с помощью кормления, с помощью направленного типа обмена веществ у развивающихся зародышей-личинок.

Это не абстрактные и не умозрительные предположения. Наиболее опытные и до тонкости знающие свое дело пчеловоды-практики давно применяли прием воспитания маток и исправления семей, успешно используя влияние пчел-кормилиц, перестраивающее породу матки, изменяющее, таким образом, свойства, признаки, особенности ее потомства.

Влияние пчел-кормилиц на воспитываемых ими пчел показано уже и в специально проведенных опытах.

А. С. Михайлов на Тульской станции брал из семьи длиннохоботных пчел соты, засеянные яйцами, и передавал их в семью пчел с коротким хоботком. И вот из засева длиннохоботной матки выводились пчелы с укороченными хоботками!

Он повторял этот опыт по-другому: соты с яйцами засева матки из семьи короткохоботных пчел ставились в семью длиннохоботных пчел. И из чужого засева выводились пчелы с удлинёнными хоботками.

Все же данные опытов А. С. Михайлова долго не получали признания. Ими пренебрегали так же, как и многочисленными свидетельствами практиков, утверждавших, что пчелы-кормилицы могут иногда очень заметно менять наследственность воспитанного ими расплода.

Необходимо стало уточнить этот важнейший для теории и для практики вопрос и внести в него ясность.

Летом 1949 года на пасеке в Горках Ленинских и параллельно на пасеке Центральной опытной станции в Барыбино, тоже под Москвой, было проведено тщательное исследование роли пчел-кормилиц. Намечено было проверить, может ли молочко кормилиц участвовать в формировании наследственности.

План опыта предусматривал, что влияние кормилиц легче для начала выявить не на анатомических признаках — более древних и более стойких, а на особенностях поведения, как на признаках более измен-

чивых. И в то же время учитывалось, что для правильного решения вопроса недостаточно сравнивать пчел по таким признакам поведения, как, например, «суелливость». Всем пчеловодам известно, что пчелы действительно могут различаться по этому признаку. Однако здесь слишком велика опасность ошибиться в оценке силы выражения признака. Здесь трудно установить объективный критерий и легко впасть в самообман.

В поисках наиболее ясного ответа на вопрос решено было проверить роль кормилиц на такой наглядной и неоспоримой породной особенности, как характер печатки медовых ячеек, разный у разных пороп.

Темные лесные северные пчелы, как уже выше отмечалось, запечатывают каждую медовую ячейку белой выпуклой крышечкой, которая лежит над медом, отделенная от него небольшой воздушной прослойкой, а серые горные пчелы с юга — плоской морщинистой крышечкой, накладываемой прямо на мед, отчего крышка кажется «мокрой».

В типе крышечки на медовой ячейке характерная черта породного поведения пчелы оказывается, так сказать, спроектированной в пространство и овеществленной.

Для задачи, которая стояла перед опытниками, трудно было придумать лучший объект наблюдения.

И вот в улеек с партией пчел, выкормленных и воспитанных северянками из яиц серой горной матки, ставятся запечатанные южанками соты. Они все сверху донизу залиты медом и покрыты характерной морщинистой, мокрой восковой пленкой, на которой исследователи, срывая воск медовой печатки, процарапали несколько букв.

Жидкое золото меда сочится из полуразрушенных ячеек.

Что сделают пчелы с такими сотами? Они обязаны — к этому понуждает их инстинкт — отремонтировать поврежденные ячейки и запечатать их.

Как же они их восстановят, эти дочери южной мкропечатающей породы, вскормленные белопечатающими пчелами?

Соты стоят в стеклянном улейке, и с каждым днем на мокром морщинистом фоне южной печатки все яснее и яснее проступает выпуклая белая надпись — четыре буквы: корм.

Этот опыт повторяется несколько раз, и к концу лета на лабораторном рабочем столе собирается целая коллекция медовых сот с четкими надписями: корм... поропа...

Все это набело запечатано выпуклой медовой печаткой.

Когда-то К. А. Тимирязев, доказывая, что образование хлорофилла в листе связано с действием света, прикрыл ящик с молодыми всходами кресс-салата картонкой с прорезанными в ней буквами и, таким образом, заставил солнечный луч «писать». И солнце сочной зеленью освещенных растений написало на желтом фоне обесцвеченных всходов слово «свет».

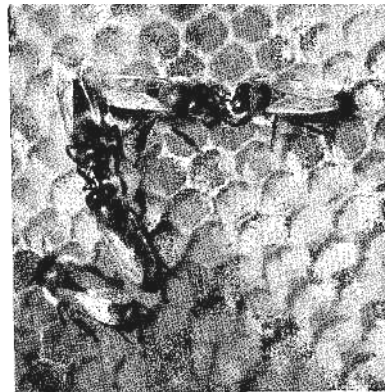
К. А. Тимирязев назвал этот опыт «фотография жизнью».

Теперь соты с восковыми «фотографиями» удостоверили пчелиной печаткой, что образование породы связано с действием корма.

Подобно тому как желтоплодная порода помидоров через прививку изменена была мичуринцами в красноплодную, измененное в опыте питание перестроило темнопечатающую породу пчел в белопечатающую, тем самым наглядно засвидетельствовав, что естественный «ментор» занимает важнейшее место в формировании наследственности пчелиной семьи.

Отшлифованное отбором и в высокой степени усовершенствованное воспитание личинок стало биологическим свойством пчелы. На новом объекте иллюстрирует оно теоретические выводы из работ мичуринцев о воспитании наследственности и помогает понять,

Пчелы разного возраст несут в семье различную службу. Здесь показаны пчелы-сторожа, охраняющие вход в улей, пчелы, кормящие своих сестер, вентиляторица и взрослые летные пчелы у летка.





*Пчелы способны опылять многие плодовые и ягодные культуры.
На снимках: пчелы на цветах смородины, малины, лимона.*

как может бесплодная рабочая пчела, выкармливающая личинок своим молочком, воспроизводить себя в последующих поколениях пчел и при этом передавать им также приобретенные семьей изменения строения и инстинктов.

Теперь припомним снова жизненный путь рабочей пчелы. Выйдя из ячейки сформировавшимся насекомым, она прожила — здесь речь идет о пчеле летних поколений — примерно шесть недель.

В представлении большинства людей пчела — существо, которое неумоимо летает, копошится в венчиках цветков, купается в солнечных лучах, пьет сладкие нектары и, осыпанное золотом плодоносной пыльцы, дышит ароматом весенних дней.

Наивное заблуждение!

Рабочая пчела за всю свою шестинедельную жизнь отлучается из гнезда не больше чем на несколько десятков часов. Почти девятьсот часов из тысячи она проводит летом в улье. А пчелы осенних поколений, живущие до пяти тысяч часов, проводят в улье, в конечном счете, почти четыре тысячи девятьсот часов и в течение долгих месяцев прикованы к дрожащему клубу, в котором семья находит защиту от суровых зимних **МОРОЗОВ**.

Сумрак и тепло улья — вот где, оказывается, надо искать родную стихию пчелы, вот среда, в которой фактически проходит ее жизнь.

Считанные часы, проведенные в полетах, это только короткие мимолетные эпизоды, только освещаемые солнцем интервалы, прорезывающие постоянную темноту ульевого существования.

Как странно совмещены здесь в повадках и нравах рабочей пчелы — столь не похожей вообще на своих родителей — ревностная приверженность к дому затворницы-матки и летные способности трутня!

Конечно, здесь улавливается только самое грубое сходство, только «зародыш» сходства. Но ведь матка с трутнем и производят только зародыш рабочей пчелы. Выращивают же и выкармливают этот зародыш

рабочие пчелы, которые с помощью корма способны уклонять развитие рабочей личинки от прообраза обоих родителей и с молочком кормилицы и кормом воспитательницы прививать ей свои особенности и инстинкты.

Прямые и косвенные воздействия внешней среды, впитанные и усвоенные рабочими пчелами, передаются с кормом по одному каналу — червящей матке, в которой этот корм преобразуется в яйцо, а по другому — вышедшей из того же яйца личинке, которая, смотря по условиям, вырастает то пчелой, то трутнем, то маткой. Так воспитывается и превращается каждая особь, а в конечном счете и вся пчелиная семья. Тысячами сливающихся индивидуальных циклов жизни, развиваясь, она очередным витком спирали воспроизводит путь предков и в то же время сама совершает свой путь, который с необходимостью будет продиктован потомкам.



КОРМИЛИЦА ОБЩИНЫ

Пчела на цветке пастушьей сумки и на сережке лещины. — Как собирается килограмм меда. — Направление полетов и цветочное постоянство. — Хронометраж обследования цветка. — Пыльцевые примеси в обножках.

Чтобы оценить исправность, упорство и цепкость, с какими действует крылатый опылитель растений, надо понаблюдать пчелу на цветке пастушьей сумки. Это растение из семейства крестоцветных не значит ни в одном списке медоносов. И хотя оно совсем не скупое заправляет нектаром своим ароматные, но мелкие и весьма невзрачные, иногда просто еле заметные цветки, пчела на пастушьей сумке была и остается для пчеловода грустной приметой, свидетельством плохого взятка.

Пчела берет нектар или пыльцу, лишь сидя на цветке. Она находит на цветках опыляемых ею растений не только удобные посадочные площадки и согласованное расположение нектарников, тычинок, рыльца, но иногда даже особо окрашенные отметины, черточки, точки — так называемые медовые знаки — указатели пути к нектарникам.

Между тем на цветке пастушьей сумки пчеле просто негде пристроиться для работы. Пчела здесь только случайный гость, никаких удобств для нее тут

и в помине нет: крохотный венчик, тонкая, вытянутая цветоножка, расположение цветков в кисти — все совершенно не приспособлено для приема пчел-опылителей.

К довершению всех бед пчела часто оказывается для гибкого стебелька пастушьей сумки непосильным грузом. И поэтому, после того как, подлетев к цветку на вершине стебля, пчела с лету всеми шестью ножками обхватывает цветоножку и хоботком проникает в чашечку, стебель сохраняет равновесие не дольше одного мгновения. Этого времени, однако, достаточно, чтобы пчела успела закрепиться на цветке.

Стебель под тяжестью упавшего на него груза начинает клониться, изгибаясь, и поникает до самой земли или падает во весь рост. Но пчела, упавшая вместе со стеблем, лежа на боку или повиснув вверх ножками и спиной или головой вниз, продолжает вычерпывать ложечкой язычка нектар, спрятанный в цветке, который много меньше самой сборщицы.

Она оставляет цветок только тогда, когда нектар выбран досуха, и после этого, отлетая, ждет в воздухе, пока стебель, освобожденный от груза, опять выпрямится.

Тогда она с лету оседлывает следующий цветок на том же стебле и, не выпуская его из ножек, принимается дальше вылизывать нектар, хотя стебель снова пригибается к земле.

Наблюдая это непреклонное упорство, полезно вспомнить, что из одного цветка пастушьей сумки пчела может взять только сотые доли миллиграмма нектара — каплю величиной с булавочное острие. Пчеле надо не один десяток раз повторить свои акробатические упражнения на пастушьей сумке, чтобы хоть частично загрузить нектаром зобик.

Но это — крайний случай. На «удобных» цветках выборка нектара идет быстро и методично. Здесь полнее всего раскрывается общая и частная анатомическая согласованность в устройстве цветка и строении тела пчелы. Отработанными движениями каждой части тела с различных на разных цветках, но, как правило, наиболее удобных позиций проверяет пчела один

нектарник за другим, вводя в них хоботок. Если нектарник пуст, пчела направляется к следующему, если полон — очищает. Едва проверен один цветок, сборщица летит к соседнему.

Интересна повадка пчелы и при сборе пыльцы.

Цветки одуванчика образуют пыльцу влажную и клейкую, и пчелы иной раз обтирают собой цветок, вываливаются на нем и правым и левым боком, стараясь покрыть свое мохнатое тельце пылинками цветка, которые они начисто счесывают потом гребешками и щеточками ножек, а затем перекладывают в свои корзинки.

Опустившись на прилетную доску родного улья с грузом обножки, сбитой из тяжелой и влажной пыльцы, пчела-сборщица подолгу отдыхает, принимаясь время от времени вентилировать. Она просушивает сырую пыльцу!

На ольхе или лещине пчела ведет себя совершенно по-другому.

И лещина и ольха дают пыльцу сухую. Здесь достаточно малейшего сотрясения, чтобы цветки выбросили на ветер весь запас зрелых пыльцевых зерен. И пчела, приспособляясь к обстановке, подлетает к сережке снизу и, легко примостившись с краю, аккуратно действует, медленно пробираясь вверх. Если какое-нибудь пыльцевое зернышко и выпадет при этом, то оно будет задержано волосками тела сборщицы.

Время от времени пчела повисает на сережке, держась на одной только лапке, тогда как другая, сняв с головы и брюшка пыльцу, передает ее второй паре ножек.

И если пчела, всеми шестью ножками впившаяся в цветок пастушьей сумки на падающем стебельке, неплохо иллюстрирует настойчивость сборщицы, то пчела, висящая на одном коготке под пыльцевой сережкой лещины, может показать, каким целесообразным бывает ее поведение при сборе корма.

Движения сборщицы на цветке настолько быстры, что если вести наблюдение невооруженным глазом,

разложить процесс на составляющие его звенья невозможно.

Лишь с помощью скоростной фотосъемки удалось достаточно подробно рассмотреть, как пчела сбивает пыльцевую обножку.

Беспорядочное чередование взлетов и приземлений на цветках сливается с быстрым копошением насекомого среди пыльников и непрерывным движением ножек.

Если же проследить всю цепь движений в отдельной последовательности (это лучше всего наблюдать на открытых цветках, например, мака, шиповника, яблони), можно увидеть, как пчела, опустившись в центр венчика и энергично соскабливая челюстями с пыльников пылинки цветня, увлажняет их нектаром и быстро покрывается пыльцевыми зернами, прилипающими к волоскам головы и груди. Часто и быстро поглаживая себя по телу передними и средними ножками, протаскивая сквозь кольцевой гребешок усики, прочищая хоботок, глаза, грудь, обтирая ножку ножкой, пчела в то же время продолжает возню в пыльниках. А пыльца уже скапливается на щетках средних ножек, то и дело прочесываемых волосками гребешков задних ног, которые, кроме того, соскребают пыльцу и прямо с тела.

Время от времени взлетая на короткий срок и паря в воздухе, пчела на лету всю себя продолжает обчищать, постепенно сдвигая счесанные кучки клейкой пыльцы к тому участку голени, где находится корзинка.

В природе все это происходит во много раз быстрее, чем описывается здесь.

Цепь движений, приводящих, в конечном счете, к наполнению корзинки, повторяется неоднократно, и в то время как задние ножки завершают один этап, передние уже начали следующий, отчего все движения кажутся происходящими одновременно.

Кроме всего, пчела продолжает сбивать и подпресовывать обе обножки во время перелетов от цветка к цветку.

Обножки в правой и левой корзинках всегда одинаковы. Это вполне естественно: при неравномерной нагрузке пчеле не просто было бы долететь с собранным кормом до гнезда.

Пчелы на цветке вдвойне заслуживают внимания.

Все живое настойчиво в добывании пищи для себя и своего потомства. Корни растений пробиваются к влаге иной раз сквозь каменные прослойки в почве. Горная коза ради какого-нибудь кустика зелени взбирается на отвесные скалы, перепрыгивает через широкие расселины. Чайка улетает в море за десятки километров от берега, чтобы принести выводку маленькую рыбешку.

Но ведь летная пчела отправляется из улья сытой, заправившись кормом. Ни нектаром, ни пыльцой на цветках она непосредственно не питается и потомства сама уже не кормит.

«Так вы не для себя собираете мед, пчелы!» — этому поражался еще Вергилий в «Георгиях».

А ведь в его времена не было известно, что когда нектар, собираемый пчелой, будет превращен в мед, то самой сборщицы может уже не быть в живых; тогда еще не знали, что пчела собирает корм для колонии, в которой ей недолго осталось жить, для личинок, которых не она будет выкармливать.

Пчела собирает пропитание для всей общины. И как бы много меда ни было накоплено в гнезде, пчела продолжает сносить его дальше, если только не исчез нектар в цветках, если только есть свободные ячейки для складывания взятка.

Хоботок сборщицы не устает вылизывать и высасывать корм отовсюду, где он может быть найден. Но сама пчела при этом не насыщается, не ест.

Точно так же и пчелы, жадно сосущие воду, не сами пьют, не свою жажду утоляют.

Снова и снова напомним, что и вода и нектар, собираемые пчелой, поступают в зобик, облицованный хитином. Подобно обножке пыльцы, собираемой в корзинки, жидкий корм переносится в соты и здесь

складывается как пищевой запас семьи в целом. Зобик сборщицы это не желудок, не орган усвоения индивидуально потребляемой пищи, а только резервуар, временное хранилище общественного семейного корма и одновременно реторта для его первичной переработки.

Но в таком случае неверно считать, что ртом пчелы является хоботок.

Конечно, подлинным ртом, через который идет питание пчелы, служит маленькая створчатая мышца, соединяющая зобик с пищеварительным трактом.

Хитро устроена эта мышца. Всасывающим движением она вылавливает зерна пыльцы, попавшие с нектаром в зобик, и пропускает эти зерна в среднюю кишку. Клапан может, когда нужно, пропустить в пищеварительный тракт пчелы и мед для питания насекомого. Он пропускает при этом из зобика ровно столько корма, сколько его требуется для поддержания работы, которую производит пчела. Много работает пчела — чистит улей, кормит личинок, строит соты, летает за водой или за кормом — мышца-клапан подает больше корма. Отсидивается пчела в улье без дела, и мышца-клапан бездействует, корма расходуется меньше.

Так само анатомическое строение пчелы в совершенстве приспособлено для удовлетворения нужд и потребностей и отдельной особи и всей семьи в целом.

Мало корма в семье — всем пчелам приходится туго; достаточно корма — все сыты; слишком много корма — объедаться им ни одна пчела не может: излишек складывается впрок.

Появившаяся на свет из ячеек, которую выстроили пчелы прежних поколений, выращенная на корме, который собирали ее старшие сестры, сборщица сносит в гнездо корм, в сущности, уже не столько для себя, сколько для семьи, для младших сестер, для будущих поколений.

Семья для каждой пчелы — это ее гнездо, тепло, пища, охрана от врагов, возможность принимать участие в продолжении рода. Это сама ее жизнь. И пчела, в свою очередь, то же дает своей семье,

Сборщица, вылетающая из улья, как говорилось, заправляется кормом, чтобы иметь возможность вернуться, в случае если нектарники цветков окажутся сухими. Надо учесть и то, что летящая пчела потребляет кислорода в пятьдесят раз больше, чем пребывающая в покое. Температура тела летящей пчелы на десять градусов выше, чем у сидящей на месте без движения. О летящей пчеле можно сказать, что она существо теплокровное. Для затраты энергии, которая производится в полете, требуется, конечно, соответствующее потребление корма. Изучение углеводного обмена у пчел показало, что пчела, вылетая из улья, берет примерно два миллиграмма меда и тратит на километр полета около половины миллиграмма. Таким образом, взятого количества может хватить на четыре-пять километров. Обычно на более далекие расстояния пчелы и не летают.

Если пчела приносит из полета около полусотни миллиграммов нектара, то после сгущения они превратятся в улье в два-три десятка миллиграммов меда. Но из этой крохотной капли надо вычесть два миллиграмма, которые пчела взяла с собой при вылете.

Значит, в чистый доход семьи от одного полета можно записать не больше чем миллиграммов двадцать меда.

Значит, требуется много десятков тысяч «пчеловылетов» за нектаром, чтобы в сотах улья добавился килограмм меда.

Килограмм сладкого корма — это нектар со ста с лишним тысяч головок одуванчика (каждая головка состоит из многих десятков цветков) или с полутора-двух миллионов цветков акации, с четырех-пяти миллионов цветков эспарцета, с шести-семи миллионов цветков красного клевера.

Если сложить все расстояния, налетанные пчелами-сборщицами сильной семьи в пору богатого взятка, получится нечто, равное полету на луну. А пчелы достаточно большой пасеки за лето совершают сообща, по

крайней мере, несколько рейсов на солнце и обратно. Здесь нечему удивляться: считается, что за сезон пчелы одной семьи могут посетить чуть не четверть миллиарда цветков.

Чтобы понять, что такое пчела, надо всегда представлять себе всю многоротую колонию крохотных крылатых существ. Как бы узлом противодействующих сил притяжения связана в пространстве вся эта легкая и динамичная система, в которой тысячи составляющих ее особей занимают какой-то необходимый воздушный объем. Ее сборщицы подвижны и далеко, иной раз за километры от гнезда, по капле впитывая собираемую пищу, сносят запасы отовсюду.

Отрываясь от постоянного, «привязанного» к месту гнезда и разлетаясь по всем направлениям и в разных ярусах, добираются сборщицы до самых укромных цветущих уголков, где они находят для себя нектар и пыльцу и откуда возвращаются в гнездо, чтобы, сложив здесь свою добычу, снова растечься по невидимым воздушным артериям.

В дни обильного взятка, в пору пчелиной страды, навстречу спешащим в поле сборщицам к улью нескончаемыми очередями трассирующих пуль стягиваются возвращающиеся домой крылатые охотники за нектаром. Тонкие, пунктирные ручейки меда с утра и до сумерек струятся к узкой щели летка, за которой идет выгрузка и укладка медовых запасов.

Летная жизнь пчелы коротка, каждая минута полета обходится семье дорого; поэтому пчелы вооружены воспитанным в процессе отбора инстинктивным умением максимально использовать летное время и экономить летную энергию. Это нетрудно обнаружить даже в тех случаях, когда линия пчелиного полета оказывается не прямой.

В воспоминаниях одного из старых советских пчеловодов, Х. Абрикосова, много лет руководившего большой пасекой в совхозе «Лесные поляны», есть интересный рассказ.

— Я не раз замечал, — сообщает Х. Абрикосов, — что в тихую погоду пчелы летали на гречиху, посеянную на одной из полян среди леса, через высокий сосновый лес. В бинокль можно было видеть, как они блестят на солнце над макушками сосен. Но стоило погоде измениться, стоило подняться ветру, и все пчелы летели на гречиху круглым путем — лесной дорогой и просекой. Это наблюдение проверено не раз и всегда неизменно оказывалось, что с раннего утра и в ветреную погоду пчелы и не пытались лететь напрямиком через лес, а летели только круглым путем. Похоже было, что «вестницы утренней зари» — разведчицы приносили в улей весть, что день ветреный, нельзя лететь напрямиком, и вся армия сборщиц направлялась круглым путем по просекам.

Таких наблюдений в пчеловодной литературе множество.

В дни взятка ничто не останавливает пчел — ни ветер, ни даже половодье. В стихотворении «Пчелы» Н. А. Некрасова описывается наводнение, затопившее всю местность и окружившее водой пригорок, на котором стояла пасека. Пчелы этой пасеки продолжали свои полеты в лес и на дальние луга, летя над водой. Полет за нектаром налегке проходил благополучно.

...А как назад полетит нагруженная,
Сил нехватает у милой. — Беда!
Пчелами вся запестрела вода, Тонут
работницы, тонут, сердечные!

По совету прохожего крестьяне расставили на воде вехи. И что же?

...Верись: чуть первую веху зеленую
На воду вывезли, стали втыкать,
Поняли пчелки сноровку мудреную:
Так и валят, и валят отдыхать!

В дни взятка ни одна пчела, годная в полет, не отсиживается на сотах без дела и не теряет времени попусту при работе на цветках. В эту пору особенно за-

метной становится одна важнейшая черта в поведении сборщиц — их «цветочное постоянство».

Давно отмечено, что пчелы, посещая вообще сотни видов, во время одного полета собирают, в отличие от большинства других насекомых, корм не на всех цветках подряд, а на цветках только одного вида.

Чарлз Дарвин, который признал, что «пчелы являются хорошими ботаниками» и, посещая цветки, безошибочно определяют виды, так объяснил это явление: «Никто не станет предполагать, что насекомые поступают таким образом для пользы растения. Причина этого лежит, вероятно, в том, что насекомые получают этим путем возможность работать быстрее; они точно научились тому, как располагаться в наилучшем положении на цветке, как далеко и в каком направлении вводить свои хоботки».

Хронометраж работы пчел на цветках растений разных видов действительно показал, что на «незнакомом» цветке, впервые посещаемом пчелой и еще не освоенном ею, взятие нектара продолжается гораздо дольше, чем при повторных посещениях, когда сборщица уже успела привыкнуть к устройству цветка и, сразу пробираясь к цели, быстро обследует все нектарники.

При посещении цветов одного вида заметно сокращаются сроки работы и на сборе пыльцы и при набивке корзинок обножкой.

Это «цветочное постоянство» делает пчелу самым надежным и наиболее исправным опылителем для крупного сельскохозяйственного производства с его обширными площадями однородных и односортовых посадок и посевов, в которых на каждом гектаре сконцентрированы тысячи и миллионы одновременно распускающихся цветков одной культуры.

Правда, изучение под микроскопом многих проб из обножек, снятых с пчел, установило, что в обножке почти всегда есть, как уже отмечалось, хотя бы небольшая примесь чужой пыльцы — вещественное доказательство посещений цветков другого вида. Уточненные наблюдения и анализы показали, что чем хуже

условия Взятка, тем большее количество пчёл летает на цветки разных видов и даже разных родов растений.

Однако, как мы теперь знаем, пчела не становится вследствие этого менее ценным опылителем. Мичуринский закон о роли смеси пыльцы дает понять, как в природе не только без всякого ущерба, но даже с определенной пользой для успешности опыления и оплодотворения растений «цветочное постоянство» пчел совмещается с частичными отступлениями от этого закона.

«ТАНЦЫ» ПЧЕЛ

Знают ли пчелы дорогу к цветкам? — Разведчицы в полете. — Два «танца» на сотах. — Восьмерочный «танец» и его фигуры. — Солнечный угол воздушного треугольника или почему пчела может лететь без провожатых.

Стоит появиться, хотя бы и на дальнем лугу, новому богатому медоносу, как тысячи пчел, еще вчера отсиживавшихся в вынужденном бездействии на сотах, нескончаемыми вереницами потянутся именно на этот луг, именно на эти медоносы.

Какими же путями могут приходиться в улей вести из растительного мира? Кто доставляет в пчелиную колонию донесения и сводки о состоянии нектарников в цветках?

Для ответа на эти вопросы уже сто лет назад был проведен простой, но отчетливый опыт. В толще каменной стены, недалеко от двух стоявших рядом ульев, находилась ниша, закрытая решеткой, обвитой ползучими растениями. В этой нише было поставлено на табурете блюдце со слегка намоченным сахаром. На блюдце перенесли одну желтую пчелу из улья, который назовем здесь первым.

Пчела какое-то время сосала сахар, потом покружилась над блюдцем, совершив короткий ориентировочный облет, и, выбравшись из ниши, вернулась к улью.

Примерно через четверть часа около трех десятков желтых пчел вилось вокруг ниши, как бы высматривая место входа. Одна за другой проникали они сквозь многослойное зеленое укрытие и добирались до блюдца с сахаром. В последующие дни все время, пока на табуретке выставлялась сахарная приманка, к ней прилетали желтые пчелы.

А из стоявшего рядом с первым второго улья, где жили пчелы черные, за время наблюдений ни одна пчела не явилась на блюдце с сахаром.

Было совершенно очевидно, что принесенная первой пчелой новость о сладкой находке в нише, замаскированной вьющимися растениями, стала быстро известна в колонии желтых пчел, но осталась секретом для семьи темных пчел.

Но если одна пчела открыла богатый запас пищи, то как же сообщает она об этом корме другим? И каким образом находят дорогу к нему десятки и сотни тех, которые прилетают, чтобы воспользоваться открытием первой?

Нельзя же только следствием счастливых случайностей считать тот факт, что зацветание богатого медоноса в зоне полетов пчел становится известно в улье.

Слепая случайность не может господствовать ни в одной области жизни, ни в одном ее проявлении. Мир, в котором мы живем, который нас окружает и частью которого мы сами являемся, — это мир закономерной развивающейся материи, это, как учит товарищ Сталин, «связное, единое целое, где предметы, явления органически связаны друг с другом, зависят друг от друга и обуславливают друг друга».

Наука — враг случайностей — должна была раскрыть зависимости и связи, существующие между цветами и пчелами.

Пчелы летят за нектаром очень уверенно, как бы заранее зная дорогу.

Л. Н. Толстой, рисуя в одной из глав романа «Анна Каренина» выход Левина на охоту ранним утром, писал: «В прозрачной тишине утра слышны были малейшие звуки. Пчелка со свистом пули пролетела мимо уха Левина. Он пригляделся и увидел еще другую

и третью. Все они вылетали из-за плетня пчельника и над коноплей скрывались по направлению к болоту».

Об этой особенности пчелиного полета Л. Н. Толстой — точный наблюдатель природы — говорит и при описании пасеки, на которую Левин зашел за свежим медом. «Перед летками ульев рябили в глазах кружащиеся и толкущиеся на одном месте, играющие пчелы и трутни, и среди них все в одном направлении, туда в лес, на цветущую липу, и назад к ульям, пролетали рабочие пчелы с взяткой и за взяткой».

Пчелы действительно летят как бы все в одном направлении, гуськом, следуя одна за другой.

Мало того: к месту взятка, как правило, пчел никогда не прилетает больше, чем их здесь требуется.

В одном из опытов в местности, лишенной медоносов, на некотором расстоянии от улья было поставлено в сосудах с водой десять цветков павии (заманихи).

Пять пчел, прилетевших на эти цветки, были помечены краской. Прошло некоторое время, а на цветках все еще работали те же пять пчел. На следующий день на тех же цветках были зарегистрированы эти же пчелы, из которых четыре собирали нектар, а пятая — пыльцу.

Над цветками в сосудах пролетали и другие пчелы, но они почему-то не опускались на них.

Но вот число цветков в сосудах было удвоено, и количество пчел, прилетающих для работы, сразу выросло до одиннадцати, причем уже две собирали пыльцу. На одиннадцати число посетительниц павии снова остановилось.

И снова над цветками в сосудах летали другие пчелы, не обращавшие внимания на букет заманихи.

Впору было думать, что какой-то опытный диспетчер выдает пчелам путевки на вылет, сообразуясь с объемом работы, предстоящей в том или другом месте.

Существенный интерес представляют и дальнейшие опыты, проведенные для более подробного изучения этого вопроса. Бесчисленные наблюдения согласно говорят, что в больших зарослях растения посещаются

пчелами во много раз усерднее и исправнее, чем одиночные, редко стоящие растения того же вида.

Этот факт раскрывает, между прочим, еще одно из простых и действенных средств, какими может поддерживаться в природе сожительство массы одинаковых растений и оставаться беспомощным отщепенцем растение, отрывающееся от этой массы себе подобных.

Но как же все-таки уточняется место сбора пищи, как регулируется число пчел, вылетающих за нектаром и пыльцой?

Пчеловоды давно догадывались, что в семье имеются специальные разведчицы.

Не об этих ли пчелах писал А. С. Пушкин в одном из своих стихотворений:

Только что на проталинах весенних
Показались ранние цветочки,
Как из чудного царства воскового,
Из душистой келейки медовой
Вылетела первая пчелка,
Полетела по ранним цветочкам
О краевой весне поразведать...

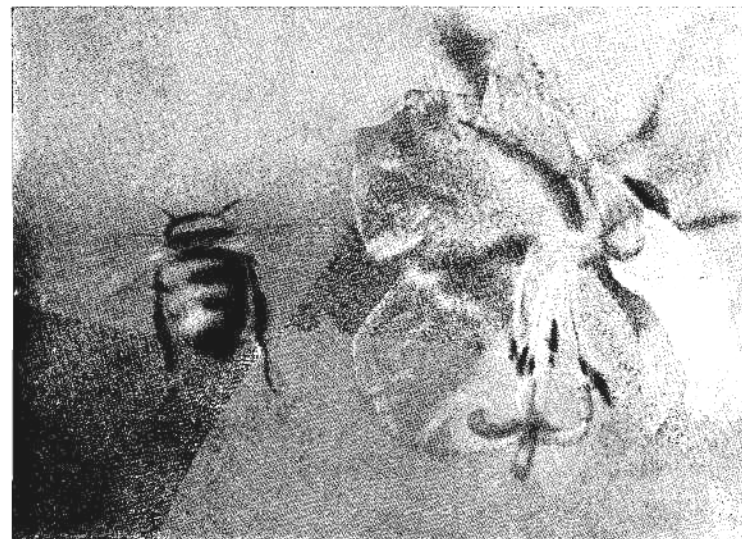
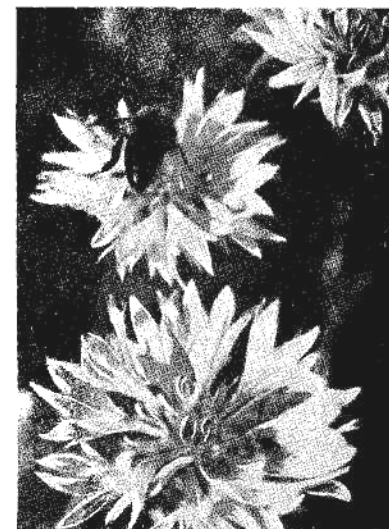
Не только весной, однако, вылетают разведчицы. Наблюдения говорят о том, что какая-то часть летных пчел колонии систематически занята проверкой состояния цветков, запасов нектара в них.

Что это за пчелы?

На этот вопрос ответили некоторые исследования, проведенные на пасеке в Горках Ленинских.

Здесь было замечено, что при вечерних и ночных осмотрах часть пчел очень остро реагирует на свет фонаря, подносимого к стеклянной стенке улья. В то время как все пчелиное население освещенного улейка попрежнему копошится на соте, ничего не замечая, некоторые пчелы (их в общем совсем немного) стремительно сбегаются, стягиваются на свет и, если перемещать фонарь, покорно следуют за ним, будто за магнитом.

Этих светолюбивых пчел выманили с помощью фонаря в стеклянный коридорчик перед ульем и, здесь



Среди лесных и полевых диких растений имеется много прекрасных медоносов.



Случается, что несколько одновременно вышедших роев образуют один гигантский рой. Собранный в роевню рой переносят к улью, в котором пчел и поселяют.

пометив, отпустили с миром. С утра, когда началось наблюдение за движением у летка, среди первых пчел, вылетевших из улья, были зарегистрированы именно меченые.

Можно было считать доказанным, что у разведчиц особая тяга к свету. Уже говорилось, что процент сахара в гемолимфе сборщиц повышен. Вполне вероятно, что эти особенности физиологически обуславливают летный этап индивидуального развития пчелы подобно тому, как лучше всего развитые в определенном возрасте железы обуславливают состояние кормилиц или строительниц.

Ладно! Разведчицы, которые уходят в полет раньше других, могут, допустим, первыми открыть новый источник корма.

Но ведь одни разведчицы семью не прокормят!

Поставим в двадцати пяти метрах к северу от улья кормушку с мятным сиропом и подождем, пока сюда прилетит первая пчела. Пометим ее белой точкой. После того как первая сборщица вернется в свой улей, количество пчел, прилетающих за сиропом, сразу возрастет. На спинку каждой сборщицы, пока они пьют сироп, будем попережнему наносить метку. Пометив, к примеру, пятидесятую пчелу, поставим на таком же расстоянии (в двадцати пяти метрах), но уже к югу, к востоку и западу от улья еще по одной кормушке, с сиропом столь же сладким, какой налит в северную, но лишенным какого бы то ни было запаха.

Что произойдет далее?

Ничто не изменится: пчелы — и меченые и немеченые — будут попережнему прилетать, как правило, только к первой, душистой кормушке.

Теперь повторим тот же опыт сызнова, но в новые три кормушки, выставляемые к югу, востоку и западу от улья, нальем сироп с мятным запахом, то-есть совершенно такой же, какой был налит в северную кормушку.

На этот раз кое-что в поведении пчел изменится. Правда, к северной кормушке попережнему будут прилетать меченые пчелы и немеченые новички. Но теперь и на каждой из трех остальных кормушек тоже по-

явятся пчелы, причем в основном немеченые, и прилетит их на каждую кормушку примерно столько же, сколько и на северную.

Вывод из обоих опытов ясен: во-первых, очевидно, что запах корма действительно каким-то образом сообщается вербуемым для вылета сборщицам; во-вторых, очевидно и то, что пчела, прилетевшая в улей с душистой кормушки, мобилизовала новых пчел на поиск корма, пахнущего мятой, но направления, в котором следует искать корм, не сообщила.

Напомним, что в обоих описанных опытах все кормушки стояли на одинаковом расстоянии и недалеко от улья. Может быть, это обстоятельство имеет какое-нибудь особое значение? Может быть, ничего подобного описанному не произойдет, если кормушки будут находиться на разных расстояниях и подальше от пчелиного гнезда?

В семистах пятидесяти метрах от улья выставили плоску с душистым, на этот раз гвоздичным, сиропом. Десятка два пчел, первыми добравшихся до кормушки, были помечены. Вскоре они вернулись к себе в улей, и вслед за тем к месту кормления стали прилетать новые сборщицы. На них не было никакой метки, и их нетрудно было отличить от старых посетителей кормушки. Всех таких немеченых пчел аккуратно убирала с кормушки и сажала в клетку. Беспрепятственно посещать кормушку, выбирать сироп, возвращаться в гнездо могли только меченые пчелы. (Если б этого не делать, на кормушки прилетало бы слишком много пчел, что сильно затрудняло б проведение учетов.)

Прошло какое-то время, кормушку убрали и в том же н а п р а в л е н и и, но на разных расстояниях от улья разложили с десяток надушенных гвоздичным маслом приманок. У всех приманок дежурили наблюдатели, подсчитывавшие число прилетающих пчел. За полтора часа, покуда шли наблюдения, на приманке в семидесяти пяти метрах от улья появились всего четыре пчелы, в двухстах метрах — ни одной, в четырехстах — пять, но в семистах — уже семнадцать, а на приманке в восьмистах метрах даже триста пчел, далее на приманке в тысяче метрах уже лишь две-

надцать, а на еще дальше расположенные кормушки за время наблюдения прилетело совсем мало пчел.

Короче: к приманкам, стоявшим на наиболее «верном» расстоянии от улья, прилетело наибольшее число сборщиц. Поскольку в их числе только двадцать меченых Прилетали к данному месту в прошлом, не оставалось сомнений в том, что расстояние стало каким-то образом известно новым сборщицам.

Но как же все-таки смогли они узнать о нем?

Стеклянные стенки однорамочного улья и нумерация пчел много лет назад помогли выяснить, как ведут себя посланницы улья по возвращении из удачного полета.

Вернувшаяся с богатой добычей пчела в заметно возбужденном состоянии вбегает через леток в улей, поднимается вверх по сотам и останавливается здесь в гуще других пчел. У ее рта появляются капельки нектара, отрываемого из зобика. Этот нектар немедленно всасывается хоботками подошедших пчел-приемщиц, которые уносят его для укладки в ячейки, пока новая капля передается другим приемщицам. После этого прилетевшая пчела начинает кружиться на соте, описывая то вправо, то влево небольшие круги.

Эти ее характерные движения, названные танцем, были впервые довольно точно описаны в 1823 году, но только в 1923 году — через сто лет! — стали известны их смысл и назначение.

Несколько секунд, иногда около минуты, длится бурное движение танцовщицы, которое сзывает некоторых пчел и увлекает их за собой. Все это летные пчелы, пока ничем, однако, не занятые. Они вприпрыжку спешат за танцующей, вытягивая усики и — на эти подробности надо обратить особое внимание! — как бы ощупывая ее ими и повторяя ее движения.

Затем танцовщица перебегает на новое место на сотах и здесь, уже среди других пчел, быстрыми прыгающими шажками повторяет свой танец и потом сно-

ва улетает к медоносу, о котором улей уже оповещен и на поиски которого уже вылетели первые завербованные танцем сборщицы.

Вернувшись с взятком, они, в свою очередь, тоже могут стать вербовщицами новых летных пчел.

Так обстоит дело, когда пчела нашла богатую нектарную или пыльцевую добычу недалеко от улья — не дальше ста метров.

Интересно, как ведут себя пчелы, обнаружившие запас корма метров за полтора или еще дальше от улья.

Они таким же порядком входят через леток, также отдают собранный нектар приемщицам и после этого тоже приступают к танцу.

На этот раз, однако, танец заметно отличается от того, о котором рассказано выше.

Если при ближнем взятке пчела совершает маленькие — радиусом не больше одной ячейки — круги, описывая на сотах нечто вроде буквы «О», то фигуры танца дальнего взятка складываются в некое подобие восьмерки, причем радиус каждого полукруга увеличивается до двух-трех ячеек.

Продельвая эту сложную фигуру (исследователь, первым проанализировавший танец, описал его так: полукруг налево, прямая, полукруг направо, прямая, опять полукруг налево и т. д.), танцовщица во время одного из пробегов по прямой совершает брюшком быстрое виляющее движение, за которое весь танец был назван «виляющим», в отличие от первого, именуемого «круговым».

После того как появились первые сообщения о мобилизующем танце пчел, юмористические журналы Западной Европы долго изощрялись в зубоскальстве по поводу ульевых балетов. Открытие высмеивалось на все лады, а шутки, конечно, не могли разъяснить его значения.

Теперь все знают, что танцы пчел не выдумка. Они беспристрастно запечатлены объективом киноаппарата, который дал возможность тысячам людей ясно и во всех подробностях рассмотреть их на экранах всего мира, когда демонстрировался советский

фильм «Солнечное племя» — первая в мире действительно научная киноповесть о жизни медоносных пчел.

В течение некоторого времени считалось, что виляющий танец является сообщением о взятке пыльцы, тогда как круговой принимался за сигнализацию о находке нектара.

Это, как мы уже знаем, оказалось ошибкой, так как фигуры обоих танцев одинаково могут говорить и о взятке пыльцы и о взятке нектара.

Стоит еще отметить, что разные породы пчел танцуют по-разному. Сейчас наряду с «восьмерочным» танцем описан уже и «серповидный», представляющий его менее исследованную пока форму.

Пчелы, прилетающие в улей с богатой ношей, танцуют на сотах. Этот пчелиный танец, представляющий очень своеобразную форму отражения внешних условий, можно ежедневно наблюдать в улье. Но можно ли установить его объективное значение?

Разумеется, нетрудно приписать определенный смысл какому-нибудь движению усика или повороту тела. Гораздо труднее проверить, не игра ли это воображения и не самообман ли фантазера, убедившего себя в том, что он понимает природу.

Однако благодаря замечательным успехам в других областях биологии расшифровка «языка» движений в пчелином танце на сотах оказалась все же делом осуществимым.

Задолго до того, как начато было разгадывание немого пчелиного «языка», И. П. Павлов дал совершенно точный метод для исследования поведения и двигательных реакций животного. Этот метод, являющийся одним из величайших завоеваний материалистического естествознания, позволяет объективно проанализировать все высшие проявления жизни животных, все их поведение.

Исследователь сопоставляет действующие на животное раздражения с видимыми, ответными на эти

раздражения реакциями животного и отыскивает законы обнаруженных соотношений.

В 1921 году, 14 сентября, выступая в Академии наук с изложением итогов своих, уже тогда многолетних, работ по изучению слюнных желез собаки, И. П. Павлов отметил, что в основе всех рефлексов или инстинктов, представляющих «определенные, закономерные реакции животного организма на определенные внешние агенты», лежит «принцип сигнализации».

Очень любопытна история о том, как была открыта и расшифрована одна из таких систем сигнализации у пчел.

Речь пойдет здесь о некоторых временных связях, устанавливаемых между пчелиной семьей и внешним миром, в котором семья находит все необходимое для роста и развития. Это связи того типа, о которых И. П. Павлов говорил как об органах приспособления организмов к условиям своего существования. Изложение истории изучения танцев, являющихся такими «органами», одновременно и будет рассказом об истории открытия первых звеньев «беспроволочной» нервной системы пчелиной семьи.

На одной опытной пасеке — дело происходило летом 1944 года — в десяти метрах от улья была выставлена кормушка со сладким сиропом.

Под кормушкой лежала пластинка, надушенная лавандой, благодаря чему место взятка связывалось для пчел с определенным запахом.

Пока десять пчел, принесенных из улья на кормушку, заправлялись здесь сиропом, их поместили цветными номерами. Насосавшись сиропа, они улетели в свой улей, и наблюдатели у стеклянного улья видели, как они здесь танцуют.

Пчел, мобилизованных мечеными сборщицами, задерживали на кормушке и убирали в клетку (мы знаем уже, для чего это делается). Регулярные рейсы беспрепятственно продолжали только пчелы первого меченого десятка.

Затем через сорок пять минут кормушки убрали и одновременно спрятали в густой траве две надушенные лавандой пластинки. Одну положили недалеко, но несколько в стороне от места, где стояла недавно кормушка, а вторую отнесли за полтора метра в противоположном направлении.

На первую пластинку сборщицы, завербованные пчелами первого десятка, начали прилетать уже через четыре минуты, и за сорок пять минут их здесь побывало триста сорок, тогда как ко второй пчелы добрались только через десять минут, и набралось их здесь за тот же срок всего восемь.

Этот опыт повторяли несколько раз, и он неизменно давал те же результаты: ближние приманки пчелы находили скорее и легче.

Но, может быть, потому и находили их пчелы, что приманки были размещены близко от улья?

Опыты пришлось изменить, построив всю схему по-другому.

Кормушка с пчелами, пьющими сладкий сироп, была поставлена на душистую подкладку уже в трехстах метрах от улья. Одиннадцать меченых пчел наладили регулярную связь между кормушкой и ульем. Тогда кормушку убрали и одновременно положили в траве две надушенные пластинки: одну — в трехстах метрах от улья и в стороне от места, где только что проводилась подкормка, а вторую — вблизи от улья.

На этот раз вблизи от улья собралось меньше двух десятков завербованных пчел, а на дальнюю приманку — за триста метров — свыше шести десятков.

Из этих опытов можно было сделать только один вывод: место действительно сигнализируется сборщицам.

Но в чем же заключаются особенности такого сигнала?

Этого нельзя было выяснить, не заглянув в улей еще раз.

Предварительно две партии пчел из одной и той же семьи были помечены на двух кормушках двумя

красками: на кормушке, установленной в десятке метров от улья, — синей меткой, и на второй — почти в трехстах метрах от того же улья — красной.

Наблюдатели сидели с двух сторон односотового стеклянного улья и выжидали.

Немного было у них шансов надеяться на то, что простым глазом удастся обнаружить разницу в поведении синих и красных пчел. Но прежде чем думать о том, как вести исследование дальше, если разница не будет обнаружена на глаз, надлежало проверить, не оправдается ли надежда, которая подсказала им схему описываемого опыта.

И она действительно оправдалась. Явление оказалось вызванным из его условий.

Первыми прилетели в улей две пчелы с синими метками. Они стали кружиться на сотах, описывая маленький простой круг.

Следом появились на сотах красные. Они отдали приемщицам принесенный сироп и начали выписывать восьмерки.

Все это видели потом десятки людей сотни раз. Сомнений в точности ответа не было.

Изменения концентрации сиропа не влияли на фигуры танца. Ближние — кружились, дальние — виляли, рисуя восьмерки.

Была сделана еще одна проверка: сироп в кормушках заменили пылью. И все равно синие кружились, а красные, прилетавшие издалека с корзинками обножки, выписывали восьмерки.

В следующей серии проверок «синюю» кормушку с сиропом стали отдавать от улья, «красную» начали приближать.

И каждую новую позицию кормушек в поле оказалось возможным проследить по изменениям фигуры и движений танца меченых сборщиц в улье. Танец «синих» стал постепенно переходить в восьмерку с ровным бегом в полукружиях и вилянием брюшка в прямых. Танец «красных» стал все больше и больше приближаться по форме к простому кружению. После того как кормушки полностью обменялись местами, сборщицы тоже полностью изменили танец:

теперь все «синие» виляли в восьмерках, а все «красные» кружились в спиральном «О».

Однако из этих наблюдений у стеклянного улья не ясно еще было, как совершается тот процесс, который И. П. Павлов называл переходом с передаточного провода на приемный.

Видно было только, как пчелы, возбужденные кружениями и виляниями тела танцовщицы, вприпрыжку спешили за ней, повторяя ее движения, вытягивая усики и как бы ощупывая ими танцующую. Но ничто не говорило пока о том, как прочитывают пчелы указания, сообщаемые им на немом «языке» движений. Хотя многое и сейчас здесь не разгадано, уже известно, однако, что танец — это сигнал, информация, насыщенная очень содержательными подробностями. И ритм, и количество поворотов, и быстрота бега пчелы во время танца имеют, как стало ясно, определенное значение, определенный, можно сказать, смысл.

Так хронометрирование фигур танца показало, что при стометровом расстоянии до места взятка танцовщица совершает около одиннадцати полукружных пробегов в четверть минуты, при полуторастаметровом — около девяти, при двухсотметровом — восемь, при трехсотметровом — семь с половиной и т. д. Чем больше расстояние, чем дальше от улья место добычи, тем медленнее ритм танца на сотах. Когда место взятка удалено на километр, число кружений падает до четырех с половиной, при полутораклометровом расстоянии — до четырех, а при трехкилометровом — до двух. Одним словом, количество полукруговых пробегов, совершаемых за единицу времени, уменьшается по мере удаления места взятка от улья.

И одновременно чем дольше полет, в который вызывает пчел танцовщица, тем быстрее, тем чаще производит она во время танца виляние брюшком. При вызове в стометровый полет танцующая пчела при каждом пробеге делает не больше двух-трех виляний, при вызове в полет на двести метров — четыре, на триста метров — пять-шесть, на семьсот же метров — уже десять-одиннадцать.

Можно, оказывается, глядя на танцующую пчелу, без грубой ошибки определить, с какого расстояния она принесла свой взятки.

Но если бы информация ограничивалась одним только сообщением расстояния, одной только справкой о том, как далеко находится корм, за которым надлежит отправиться, то завербованным пчелам пришлось бы, вылетев из улья, летать по всем направлениям в поисках нужного места.

В таком случае только очень немногие достигли бы цели.

Здесь исследования вступили в область открытий, которые показали, до чего многообразны направления, в каких идет в природе развитие от низшего к высшему, от простого к сложному. Еще недавно взаимная анатомическая приспособленность, обоюдная пригнанность устройства тела насекомых и цветков, которые ими посещаются, считалась наиболее показательным образцом гармонической слаженности, отшлифованной тысячелетиями действия законов естественного отбора. В танце пчел выявлены примеры еще более яркие, образцы еще более поразительные, усовершенствования еще более тонкие.

Расскажем о том, как они стали известны.

Несколько нумерованных пчел были выпущены с установленной в полутора метра от улья кормушки с сахарным сиропом.

Кормушка стояла на надушенной мятой подставке.

Едва пчелы стали летать на кормушку, ее убрали и одновременно в разных направлениях и на разных расстояниях от улья выставили четыре пластины, смоченные той же мятой, но не сладкие.

После этого в течение часа, пока продолжался опыт, четыре наблюдателя у надушенных пластинок регистрировали все события. За это время на самую близкую — в пятнадцати метрах — от улья пластинку прилетели два десятка пчел; к пластинке, выставленной в другом направлении — в полутора метра от места недавних кормлений, явилась всего одна пчела: к самой дальней — за триста метров — прилетели десять пчел; на пластинку же, установленную ближе все-

го к месту, где раньше стояла кормушка, — в девяти метрах от него, — примерно четыре десятка пчел (точно: тридцать восемь).

Этот опыт запротоколирован в рабочих дневниках исследований под номером девятым.

В следующем, еще более сложном опыте (он записан под номером десять) кормушку поставили в полутора метра к западу от улья (запомним и расстояние и направление). Как и в прошлый раз, сироп не был ничем надушен, но кормушка стояла на фланелевом лоскуте, пропитанном мятным маслом.

Меченые пчелы, прилетавшие на кормушку, брали сироп, возвращались в улей и здесь бурно танцевали на сотах, высывая в полет новых сборщиц. В то время как новые, немеченые сборщицы сосали сироп из кормушки, их снимали за крылышко пинцетом и отсаживали в клетку.

Таким образом, в улей каждый раз возвращались лишь определенные, меченые пчелы.

Через некоторое время кормушку убрали и одновременно в разных направлениях и на разных расстояниях от улья положили несколько фланелевых лоскутков, пахнувших мятой.

Дежурящие наблюдатели в течение часа подсчитывали пчел, прилетающих к душистым приманкам.

Раз сборщицы действительно способны каким-то образом оповещать сестер о том, откуда принесен корм, то на душистую приманку, лежащую к западу от улья, должно прилететь пчел больше, чем на те, которые лежат к югу, к востоку или к северу.

Так оно и получилось.

Одна приманка лежала рядом с ульем, и сюда за час прилетело больше восьми десятков сборщиц; вторая находилась за двести метров к востоку от улья, и сюда не прилетело ни одной пчелы; на третьей — в полутора метра к юго-востоку — была зарегистрирована всего одна сборщица; на четвертой — в полутора метра к юго-западу — зарегистрировали сорок один прилет; и за то же время к западной, то-есть в прежнем направлении, хотя она и находилась в четверти километра от улья, то-есть на сто метров даль-

ше, чем стояла кормушка прежде, прилетело сто тридцать две пчелы!

Стало ясно, что пчелы-сборщицы ищут корм не где попало, а именно в том направлении, где недавно стояла кормушка с сиропом. И ведь его здесь ищут пчелы без всякой метки, то-есть прилетевшие сюда впервые, самостоятельно, без провожатых.

Несколько раз на всевозможные лады повторялся этот опыт, и наблюдения — подсчеты пчел, прилетающих на разные пластинки, — со всей ясностью, на какую можно было рассчитывать, каждый раз подтверждали, что множество пчел ищет добычу не где попало, а именно вблизи от места, где прежде брали корм д р у г и е сборщицы той же семьи. Это значило, что новички-сборщицы вылетают из улья за взятком, имея направление полета. При этом дополнительные исследования показали, что между ульем и местом взятка не существует, как одно время предполагали, никакой душистой трассы, по которой якобы пчелы летают, руководствуясь обонятельными пеленгами.

Направление полета — теперь это доказано — пчелы-вербовщицы сообщают также в фигурах своего танца.

Три точки — положение солнца, место расположения улья и место нахождения добычи — намечают собой вершины воздушного треугольника, в котором две точки — леток улья и место взятка — являются постоянными, а третья—переменной. Угол, образованный двумя прямыми: первой, соединяющей обе неподвижные вершины треугольника (леток и место взятка), и второй, соединяющей одну неподвижную (леток улья) с подвижной (положение солнца на небосводе), называется главным ключом в сигнале. Величина этого угла — его называли солнечным углом — и отражается в прямых, соединяющих полукруги, описываемые пчелой в восьмерочном или серповидном танце.

Исследователи пчелиного «языка» давно обратили внимание на тот факт, что виляющий танец восьмерки совершается не всегда одинаково. Похожая на два «О», поставленных рядом, восьмерка в танце может

выписываться разными способами: движение по прямой, соединяющей полукружия, может производиться вверх головой, и в этом случае правое полукружие описывается по ходу, а левое — против хода часовой стрелки; или вниз головой, и в таком случае левое полукружие описывается по ходу часовой стрелки, а правое — против хода или, наконец, по горизонтали.

Во время одного из опытов (вскоре после полудня) было замечено, что подопытные «синие» пчелы, прилетавшие с кормушки, стоявшей в северо-западном направлении от улья, все танцевали одинаково, тогда как остальные пчелы семьи, в которой проводились наблюдения, танцевали в это же время по-разному и иначе.

Естественно было спросить себя, почему же пчелы, прилетевшие с других мест, танцуют не одинаково с первыми.

Этот вопрос был тем законнее, что к вечеру пчелы с той же кормушки танцевали попрежнему одинаково, хотя и по-другому: они выписывали на сотах ту же восьмерку уже совсем не так, как днем. И остальные пчелы танцевали иначе, чем днем, но опять не так, как пчелы, прилетевшие с кормушки.

На следующий день были выставлены две кормушки — одна на северо-восток от улья с «синими» пчелами, другая на юго-запад от улья с «красными» пчелами.

И что же?

«Синие», пробегая прямую, танцевали на сотах вниз головой, «красные» — вверх головой. Продолжая далее изучение вопроса, исследователи покрыли стекла смотрового улья паутиной гравировки, сеткой горизонтальных, вертикальных и под разными углами проведенных прямых. Это позволило более или менее точно определять углы, образуемые прямыми, соединяющими полукружия восьмерок дальнего танца. В очередном опыте меченые четыремя разными красками пчелы летали с четырех кормушек, расставленных к северу, к востоку, к югу, к западу от стеклянного улья.

Наблюдения начались с полудня. В полдень пчелы с южной кормушки танцовали и на правой и на левой сторонах сотов вверх головой, с северной — вниз, с восточной — влево, с западной — вправо.

Позиции танца менялись в течение дня соответственно изменению угла солнца.

Все это происходило настолько четко, что оказалось возможным заранее математическим путем определять на разные часы дня форму танца пчел, летающих с кормушек, установленных в определенном месте. Пчелы выписывали на сотах под гравированным стеклом фигуры, которые представляли настоящий солнечный азимут для сборщиц.

Это тригонометрическое определение адреса, автоматически воспринимаемое в танце мобилизованными пчелами, и служит им штурманским руководством в полете. Поэтому-то такие пчелы могут лететь за кормом без всяких провожатых, и сами по солнечному компасу находят нужное место.

Следует добавить, что не всякая пчела, прилетевшая с взятком, танцует в улье.

Сборщица танцует, когда взяток достаточно богат. Чем обильнее источник корма, тем дольше, тем усерднее танцует она, тем больше пчел выводит в полет.

Однако если посадить пчелу на пропускную бумагу, которая с помощью шприца редко и скупно смачивается снизу подкормочным сиропом, так, что корм достается пчеле с трудом, то она, вернувшись в улей и сдав добычу приемщицам, танцовать и звать за собой других не станет, хотя сама и может отправиться на старое место.

Больше того. Опытами, законченными в 1948 году, доказано, что при встречном ветре танец совершается так, будто бы место взятка находится дальше, а при попутном так, будто бы место взятка лежило ближе.

В 1950 году новые, проведенные в горной местности опыты показали, что если сборщице, вылетев из улья, предстоит подниматься вверх, то-есть лететь в гору, танец производится медленнее, как если бы ме-

сто взятка находилось дальше, а если за кормом надо спускаться вниз, танец оказывается более быстрым, как если бы путь был короче.

Но, пожалуй, наиболее неожиданными оказались результаты опытов, законченных в 1952 году и показавших, что поведение сборщиц в танце связано с состоянием кормовых запасов семьи.

Если в сотах улья мало нектара или перги, пчелы усердно танцуют, вызывая сборщиц и на скудные источники взятка, а если корма вдоволь — оповещение о скудных находках прекращается.

Вместе с тем другие наблюдения, сделанные на пасеке в Горках Ленинских, говорят о том, что танец пчел может вызываться и составными, «частичными» раздражителями. Осенью, после того как всякие вылеты сборщиц давно кончились (2 октября 1949 года), со стеклянного улья был снят утепляющий его ватник, и свет яркой лампы, поднесенный к стенке улья, вызвал в центре сота короткие, но четкие танцы, по крайней мере, десятка пчел.

Впоследствии опыт повторяли не раз и резкий переход от темноты к свету неизменно побуждал какое-то количество дремавших в клубе пчел к танцу, раскрывая, таким образом, условное происхождение этого рефлекса, воспитанного получением корма на свету.

Дальше будет рассказано о том, как с помощью танца и пчелы-разведчицы, которых рой, готовящийся отделиться от семьи, посылает для подыскания нового гнезда, «докладывают», где именно нашли они место для основания новой колонии.

Интересно, что никакие перемены положения улья и даже перевод сотов из вертикального положения в горизонтальное не мешали пчелам решать задачу с прежней точностью. При всех позициях направление танца соответственно и правильно менялось. И только на нижней поверхности горизонтально лежащего сота, когда пчел заставляли танцовать спиной вниз, они сбивались, путались и терялись.

Теперь можно заняться подведением итогов всей серии опытов.

Если добыча находится совсем близко от улья, более или менее точное местонахождение источника взятка не успевает зафиксироваться в полете пчелы-сборщицы и сигнал сводится к тому, что есть взятки.

Сообщение об этом приходит в форме кругового танца, который, если бы речь шла о человеческих понятиях, можно было бы расшифровать приблизительно так:

«Совсем близко есть хороший корм. Поищите его вокруг улья, вы легко найдете! Нечего сидеть дома, когда цветы полны нектара!»

Направление полета к месту добычи сообщается разведчицей лишь при дальнем взятке, примерно больше чем за сто метров. Это направление пчелы узнают только из виляющего танца, ритм и рисунок которого, меняющиеся в зависимости от условий, могут обозначать примерно следующее:

«Есть взятки! Лететь придется далеко. Повторите за мной мои движения! Присмотритесь, с какой скоростью и в какой позиции выписываются полукружия и проводится прямая! Получите координаты и собирайтесь в дорогу, пока солнце не изменило положения и не спутало нам все карты! Вы летите, а я побегу, позову еще других. Корма там уйма — и отличного!»

Пчелы выглядят здесь очень «умными», впрочем в конце концов немногим больше, чем собака, страдающая от глистов и инстинктивно поедающая глистогонное растение — чернобыльник, который она находит среди множества других видов трав.

Нельзя, однако, не признать, что здесь — в летной деятельности пчел — мы имеем дело с инстинктом особой чуткости и тонкости и с временными условными связями особой сложности и четкости.

Закономерностями, о которых рассказано выше, австрийский профессор Карл Фриш пытался обосновать откровенно идеалистический вывод о наличии в живой природе особого, сверхмудрого «биологическо-

го разума». Он не первый, как мы уже знаем, вознамерился провозгласить преимущество природных инстинктов над сознанием. Его вывод стоит отметить лишь потому, что о сходном случае, когда «одна школа естествоиспытателей в одной отрасли естествознания скатилась к реакционной философии, не сумев прямо и сразу подняться от метафизического материализма к диалектическому материализму», упоминает в своем знаменитом сочинении «Материализм и эмпириокритицизм» В. И. Ленин. Как раз в этой связи В. И. Ленин и заметил, что иногда наука идет «к единственно верному методу и единственно верной философии естествознания не прямо, а зигзагами, не сознательно, а стихийно, не видя ясно своей «конечной цели», а приближаясь к ней ощупью, шатаясь, иногда даже задом».

Новые факты из биологии пчел, установленные в результате последовательного приложения в исследованиях павловского метода изучения рефлексов, веско говорят о великой познавательной силе учения И. П. Павлова, с помощью которого найден теперь ключ к расшифровке пчелиной сигнализации.

Именно этот объективный павловский метод, примененный также к изучению следующего звена в поведении летных пчел, объяснил и то, как они, наряду с «языком танцев», пользуются еще и «языком цветов».

ДУШИСТЫЕ МАЯКИ

Как ориентируются пчелы на месте взятка. — Экзамен по геометрии. — Ароматные шифры и их передача. — Пчелы на базе «Нефтеторга». — Чем пахнут цветки, лишенные аромата. — Полный код системы сигналов.

Пусть на какой-нибудь лесной лужайке зацвела малина. Цветки ее — незаметные, скромные, можно сказать, серенькие. А вокруг малины бушует полове огненно-желтых лютиков и одуванчиков, доцве-

тающих пурпурно-красных смолок и зацветающих дербенников, розовых кукушников и осотов, небесно-синих колокольчиков, снежно-белой кашки.

Почему же не разбегаются у пчелы глаза при виде всех этих богатств? Почему равнодушно пролетает она над этой сочной и живой палитрой луга, каждый уголок которого зовет ее яркими красками и сильным ароматом? Почему так уверенно опускается она на малину, у которой цветки собственно и назвать трудно цветками, так мало они привлекательны? Трудно допустить, чтобы вербовочный танец сообщал пчелам, кроме направления полета, еще и подробное описание цветков, на которых танцовщица нашла воодушевивший ее вздох. И уж, конечно, нельзя предположить, чтобы на «языке» пчел, как он ни оказался богат, существовали разные оттенки, отражающие приметы разных видов цветков. Однако же завербованные пчелы без колебаний выбирают на цветущей лужайке именно скромную малину, другие летят на смолку, третьи — на колокольчики, хотя они особой медоносностью не отличаются.

Известно, что пчела, прилетевшая на лужайку, затопленную различными желтыми цветами, довольно быстро находит здесь нужные ей желтые цветки осота.

Скажем здесь же и об ошибках, которые тоже подтверждают правило.

Рисуя в романе «Тихий Дон» первую встречу Листницкого с Бунчуком, Михаил Шолохов рассказывает о том, как в ту минуту, когда Листницкий остановился возле березок, к нему «на медную головку шашки села, расправляя крылышки, пчела».

Пчелу обманул в данном случае яркожелтый цвет начищенной меди.

В этом пчелином промахе писатель показывает еще одну осеннюю примету, которой живо дополняется пейзаж всей сцены: «розовели травы, все яркоцветные, наливные, в осеннем, кричащем о скорой смерти цвету». Действительно, летом, пока условия взятка хороши, сборщицы, как правило, не ошибаются.

Больше того, если вербовочный танец производился пчелой, выпущенной с эмалированной, или фаянсовой,

или стеклянной кормушки, заполненной сладким сиропом, завербованные танцем пчелы и ее разыщут а самой густой заросли цветущих трав и опустятся не на цветки, а на кормушку с сиропом, хотя кормушка ни на какой цветок не похожа, а сироп никаким цветком не пахнет.

В повторных прилетах, бесспорно, имеют значение окраска и запах цветка, на котором пчела уже побывала и заправилась нектаром. Это установлено экспериментально.

В специальных опытах пчел приучали брать сироп с сильным жасминным запахом из кормушки, поставленной в синий ящик. Затем ящик несколько перемещали, кормушку же из него вынимали и ставили в ящик желтого цвета.

Таким образом, приманка «синий жасмин» раздваивалась, причем пчелам предоставлялась возможность показать, что они предпочтут: синий цвет или запах жасмина.

Возвращающиеся за новой порцией сиропа меченые пчелы уверенно направляли полет к пустому синему ящику. Подлетев поближе, они, не заходя в ящик, меняли курс и, сделав несколько поисковых заходов, поворачивали в сторону незнакомого по цвету ящика со знакомым жасминным запахом.

Поведение пчел в этом опыте и в других — с искусственными цветками и с естественными цветками, с которых удалены лепестки, — показало: издали пчелы ориентируются на знакомый цвет, вблизи — на знакомый запах.

Кстати сказать, когда те же опыты повторяли с пчелами, у которых были срезаны усики, безусые пчелы летели на пустой синий ящик и входили в него, разыскивая исчезнувшую кормушку.

Долго оставалось невыясненным, имеют ли значение размер и форма цветка, из которого берется нектар. Результаты опытов с искусственными — бумажными и матерчатыми — цветками не дали достаточно ясного ответа на вопрос. Тогда была проведена серия ис-

следований, получивших шутовское название «экзамена по геометрии».

На гладкий белый столик клали синий круг, а на него ставили кормушку с сиропом, приучая пчел летать сюда за кормом. Спустя некоторое время, когда достаточное количество пчел устанавливало связь со столиком, кормушку убрали, а на синий круг и положенный рядом синий треугольник выставляли такие же пустые кормушки. Наблюдатели проверяли, как ведут себя теперь прилетающие пчелы, на какую фигуру опускаются: на круг или на треугольник?

«Просто поразительно, как долго может колебаться пчела, летающая над столиком то над одной фигурой, то над другой, прежде чем опуститься...» — рассказывает исследователь.

Таким же образом была далее исследована способность пчел отличать другие геометрические фигуры. Опыты показали, что хотя геометрические формы в чистом виде редко встречаются в природе и потому «новые» для пчел, сборщицы в конце концов приучаются не смешивать вертикальные полосы с косыми и горизонтальными, треугольники с многоугольниками, правильные, равносторонние треугольники с неправильными, разносторонними. Они довольно четко различали треугольники разных цветов и размеров и т. п. В одном опыте из двух совершенно одинаковых фигур одну оставляли неподвижной, а вторую часто поворачивали, но пчелы и в этом случае научились почти безошибочно отличать одну от другой, хотя, подлетая к месту с разных сторон, каждый раз видели обе фигуры по-разному.

Чтобы подробнее выяснить, насколько ориентируются сборщицы на самом месте взятка и как находят его, их приучили брать лишенный запаха сироп, который небольшими каплями наносился на тончайшее маленькое стеклышко, положенное на большой лист стекла. Стеклышко, лежащее на стекле, совершенно сливалось с ним. Могло показаться, что на ровной и прозрачной поверхности стекла для пчел нет в этих условиях никаких заметных ориентиров. Но сборщицы добирались все же к капельке корма и принимались

высасывать ее. В это время на то же место наносилась из пипетки новая порция сиропа, и сборщица, спустя несколько минут, возвращалась из улья и опять добиралась до своей неистощимой капли.

Потом решено было посмотреть, как поступят пчелы, если помещать каплю сиропа не на стеклышко, а под него. Догадуются ли они высасывать сироп из-под стеклышка?

Просовывая язычок под стекло, благо оно весит немного, сборщица постепенно приподнимала его хоботком и попрежнему сосала корм, набивая им зобик.

Когда каплю сиропа стали наносить уже не у края стеклышка, а в таком месте, до которого пчелы сразу не могли дотянуться язычком, они вводили под стеклышко хоботок, а затем голову и грудь и все же добирались к корму.

После того как одна пчела проделала это несколько раз подряд, под стеклышко помещена была вместо сиропа капля обычной воды. Вернувшаяся за кормом сборщица потянулась хоботком к капле, дотронулась до нее язычком и, как обожженная, отпрянула. Потом, будто для того, чтобы проверить себя, сделала еще одну попытку и, убедившись в том, что под стеклом нет никакого сиропа, улетела.

Больше она здесь не появлялась...

Все это говорит о том, что в повторных прилетах пчела может пользоваться многими ориентирами.

Но каким же образом мобилизованные сборщицы, прилетевшие к месту взятка, отыскивают цветки, посещаемые впервые? Что помогает пчелам делать выбор?

Ответ особенно важен для случаев близкого взятка, когда вербовочный танец является, по существу, только исходным сигналом, вызовом в полет за добычей. Даже при пятидесятиметровом радиусе безадресного полета площадь, подлежащая обследованию, составляет почти гектар. Чтобы отыскать на гектаре нужные цветы, не теряя зря времени и сил на проверку всех

цветков, встречающихся по пути, требуются все-таки какие-то сигнальные указания, вехи. В чем же они состоят? Когда передаются танцующей вербовщицей? Как воспринимаются вызываемыми в полет пчелами?

Вот здесь и надо вспомнить описанную выше деталь сцены на сотах, в которой отмечалось, что пчелы вприпрыжку спешат за танцующей, вытягивая усики, как бы ощупывая ее ими и повторяя ее движения.

В этом и заключается разгадка.

В то время как сборщица копалась в венчике цветка, высасывая нектар из укромно запряженных нектарников или набивая в корзинки обножку созревшей пыльцы, цветок отчасти надушил ее. С первого цветка она перелетела на второй того же вида, и ароматный нимб, окружающий ее, усилился. Со второго она перелетала на третий, четвертый, двадцатый — все того же вида (цветочное постоянство пчел несет, как видим, еще одну службу сверх тех, о которых сказано выше). В результате запах цветков, напоивших пчелу нектаром и нагрузивших ее пыльцой, так сильно окутывает и пропитывает ее мохнатое тельце, что пчелы, ошупывающие танцовщицу в улье, слышат призыв дальних цветков и, так сказать, наматывают себе услышанный запах на усики с их шестью тысячами обонятельных пор.

Теперь, вылетев на промысел за кормом, пчелы вооружены ключом, с помощью которого они и найдут в воздухе, напоенном множеством различных ароматов, запах, сообщенный танцовщицей.

Цветки гелихризума — бессмертника — обычно не посещаются пчелами. Но когда меченые пчелы получили сироп, настоенный на цветках бессмертника, мобилизованные их танцем сборщицы нашли его среди семисот других видов, которые цвели в то время на опытном участке.

Если запах цветка слаб или если лететь приходится с такого далекого расстояния, что он выветривается в дороге, пчела может доставить его с пробой нектара, принесенного в зобике, как в прочно закупоренном флаконе.

И это происходит на сборе не только нектара, но и пыльцы. Обножка тоже пахнет, хотя и менее сильно, чем нектар.

Не случайно обоняние позволяет пчеле находить нужный запах среди многих других и — это тоже доказано точными опытами — улавливать его в очень большом разведении.

Не обязательно, чтоб это был запах, приятный для человека.

На одной из колхозных пасек пчел подкормили однажды сахаром, подмоченным керосином. На следующий день пчелы буквально штурмовали ремонтные мастерские машинно-тракторной станции и базу «Нефтеторга», расположенные вблизи от колхоза. Несметное количество сборщиц ползало по обтирочным тряпкам, по частям машин, вымытым в керосине, по спецовкам рабочих, по цистернам и бочкам с керосином.

Такова сила душистых маяков, даже если они, строго говоря, не очень душисты...

Получив в улье от танцовщицы направление полета, пчела прочесывает гребешками ножек усики, прочищает глаза и снимается с прилетной доски в воздух. Послушная инстинкту, она ложится на нужный курс и, следуя указаниям солнечного компаса, со скоростью до одного километра в минуту летит к месту взятка.

Под крылом у нее проносятся деревья и кусты, травы и злаки, от которых поднимаются в воздух пестрые смеси зовущих ароматов. Среди них пчела может не раз услышать и запах малины, за которой она летит, но пока не будет покрыто расстояние, указанное сигналом танца вербовщицы, она останется глухой к «языку» цветов.

Это приспособление очень существенное: звать пчелу с дороги могут и одиночные кусты, на которых много корма не соберешь, или, может быть, даже и заросли, но уже облюбленные другими отрядами сборщиц.

Только пройдя нужный отрезок пути, пчела начинает искать свой душистый маяк, который ароматными пеленгами цветущей малины приведет ее к месту посадки. Ориентируясь на него, она минует все лютики и колокольчики, смолки и кукушники и безошибочно доберется до цели.

Над душистыми цветками
Вьются пчелки золотые. —

писал поэт И. Никитин.

Но мы теперь уже знаем, что пчелы могут виться и над цветками совсем не душистыми, что они каким-то образом добираются и до цветков, лишенных запаха или пахнущих слабо.

В главе «Танцы пчел» уже говорилось, между прочим, о том, что сборщица, прилетевшая со скудного места взятка, не танцует в улье. Расскажем здесь, какие интересные вещи открылись при изучении того же вопроса на взятке без запаха.

Справа и слева на одинаковом расстоянии от подопытного улья были выставлены две кормушки с чистой сахарной водой, запаха которой не улавливает ни обоняние человека, ни, как проверено специальными исследованиями, обоняние пчел.

Правая кормушка была обильной добычей. Пчел, которых сюда приманили, метили белой краской. Левая кормушка из пропускной бумаги, увлажненной тем же раствором, представляла скудный взятки. Пчел, которых здесь покормили, отметили синей краской. «Белые» пчелы танцевали в улье, «синие» сами с трудом сосали сахарный раствор с бумаги, относили собранный кое-как сироп в улей, но не танцевали. Казалось, новички, вызванные «белыми» пчелами на поиски корма, или не должны найти ни «богатой», ни «бедной» кормушки, или, если все же найдут способ добраться до них хотя бы потому, что видели на них пчел, должны бы одинаково прилетать и на место обильного взятка и на место скудной добычи.

Оказалось не так: на кормушку с сиропом пчел прилетало в десять раз больше, чем на сладкую пропускную бумагу.

Причины этого объяснимы: во-первых, чем больше пчел сосредоточивается на одном месте, тем четче, тем сильнее должны становиться те ультразвуковые пеленги, о которых уже упоминалось выше; во-вторых, когда источник корма от природы лишен запаха, пчелы сами могут его «надушить».

Строение тела пчелы изучается не одно столетие. Казалось, у этого насекомого давно не осталось ни одной клеточки, не изученной анатомами и гистологами. Однако в 1883 году наш соотечественник Н. Н. Насонов сообщил об открытой им у пчел новой железе. Она находится вблизи кончика брюшка со спинной стороны и представляет собою складку, обычно совсем незаметную.

Когда же пчела выпячивает ее, она становится хорошо видна, и спрятанные в ней железы выделяют запах, одним кажущийся похожим на аромат известного медоносного растения мяты, другим напоминающий запах плодов айвы.

У разных насекомых ароматные железы самок служат для привлечения самцов. Описано немало опытов, в которых самцы слетаются на вырезанную из тела самки железу, не обращая внимания на ползающих здесь же оперированных самок.

Нэ какую роль в жизни бесплодных рабочих пчел выполняет блестящий валик этой ароматной железы? Что она дает пчелам, как и когда они пользуются ею?

Долго не было ответа на эти вопросы, и только недавно стало известно, что пчелиные ароматы служат еще одним звеном в цепи сигналов о месте взятка.

Если цветы богаты нектаром или если взятки бедны с кормушки, в которой много сиропа, пчелы сосут корм, изо всех сил накачивая его в зобик. Брюшко производит при этом характерные движения: оно то приподнимается, то вытягивается, обнажая и направляя белый валик железы, ароматные выделения которой пропитывают место кормления. Таким образом и остается на месте взятка душистый маяк.

Если же взяток плох, пчелы берут корм вяло. Поскольку железа не приводится в действие, место взятка не пропитывается пчелиным запахом и, следовательно, не зовет других сборщиц.

Итак, система сигнализации становится в общем более или менее ясной.

Круговой танец вызывает пчел на поиски взятка вблизи улья. Если сегодня зацвела здесь малина, вызванные в полет пчелы и будут в массе летать на малину, и не только на те кусты, с которых прилетели сборщицы, но вообще на все подряд в зоне ближнего полета, где пчела внятно слышит аромат цветков, с которым она познакомилась в улье.

Только при дальних полетах сигнализируется направление. Без этого сигнала пчелам пришлось бы вести поиски на столь обширной территории, что процент успешных находок был бы ничтожным. Запах, распространяемый самими сборщицами на месте успешного взятка, часто служит весьма полезным усилителем того душистого маяка, на который летят пчелы, разыскивающие корм. Когда запасы нектара исчерпываются, сборщицы перестают усиливать запах цветков запахом своей железы. Поэтому все меньше и меньше пчел прилетает за добычей, пока она, наконец, не иссякнет полностью.

ГЛАВНЫЙ ВЗЯТОК

Еще об опытах с фальшивыми приманками. — Неожиданные успехи промахнувшихся сборщиц. — Вехи на трассе пчелиных полетов. — Загоны сборщиц на пчелином пастбище. — Когда пчела «отказывается» от своей кормушки. — История одного потерянного взятка с липы. — О пчеле-сборщице и корневом волоске.

В предыдущих главах рассказано, как сборщицы улья оповещаются о месте, где находится корм.

Вернемся еще раз к итогам опытов, из которых явствует, что в кругах и восьмерках танцующих сборщиц сигнализируется на сотах путь к корму.

Присмотримся снова для примера хотя бы к результатам опыта, описанного под номером десятым.

Наибольшее количество сборщиц — сто тридцать две пчелы — прилетело в этом опыте к приманке, расположенной ближе всего к месту недавних кормлений. Но ведь в то же время на всех остальных четырех контрольных приманках, вместе взятых, за тот же час наблюдений зарегистрировано было, как мы видели, сто двадцать три пчелы, то-есть почти столько же, сколько и на первой. Значит, во всяком случае половина сборщиц, вызванных в полет, летала в поисках корма вхолостую, безрезультатно, показывая этим, что чудо, которым мы только что восторгались, не столь уже безупречно.

Десятый опыт не составляет в рассматриваемом смысле исключения.

В опыте, описанном под номером девятым, когда пчел проверяли на четырех приманках, первая, расположенная сравнительно недалеко от места, где стояла кормушка, собрала тридцать восемь пчел, а три других в сумме собрали тридцать одну. В одиннадцатом опыте с шестью фальшивыми приманками (он здесь не описывался) в наиболее «правильном» направлении прилетели сто девять пчел, а к пяти остальным — сто двенадцать...

Выходит, что путевка, полученная в улье, приводит к цели далеко не всех сборщиц: в любом опыте, где применяли больше трех фальшивых приманок, примерно каждая вторая пчела из числа вылетавших на поиски места кормления не находила его. Очевидно, в естественных условиях, когда вокруг улья разбросаны не три душистые приманки, а множество цветущих куртин, к месту, о котором сообщили в танце сборщицы, добирается еще меньше пчел.

Что же это за приспособление, которое обладает таким низким коэффициентом полезного действия и сопряжено с такой огромной растратой сил на холостые рейсы сборщиц? Пора главного взятка, когда цветут наиболее щедрые в данной местности медоносы, часто бывает весьма непродолжительной. Много ли меда могли бы собрать за это время хотя бы и самые при-

лежные пчелы, если б из нескольких полетов за кормом лишь один оказывался успешным? Но так в действительности и не бывает. Прежде всего далеко не все пчелы из числа тех, что впервые вылетают по сигналу танца в разных неправильных направлениях, расходуют свои летные силы вхолостую. Некоторым из завербованных сборщиц рассыпавшимся в поисках корма по округе, удается напасть на новые места взятка. Такие первооткрыватели цветущих полей и куртин расширяют пастбищную площадь семьи, укрепляют ее кормовую базу и таким образом в какой-то мере возмещают для всей общины в целом затраты сил, производимые пчелами, возвращающимися без взятка.

Пчелы же, не добравшиеся к цели и не нашедшие никакого нового источника корма, вскоре после возвращения в улей снова оказываются в свите, сопровождающей танцующих во время их бега по сотам, читают в фигурах танца новый маршрут полета, снова наматывают себе на усики с их шестью тысячами обонятельных пор запах места взятка. А после того как сигнал воспринят, они еще раз протирают щетками ножек глаза, прочищают усики и опять вылетают на поиски, руководствуясь в полете показаниями небесного, солнечного компаса.

Удачливые же сборщицы, которые нашли цель с первого захода и раз-другой вернулись в гнездо, нагруженные кормом, отправляются в повторный рейс и летят по уже проторенной ими дороге, причем на этот раз они поглядывают не столько на небо, сколько на землю.

Расскажем о том, как это стало известно.

Однажды в спокойной ровной местности поодаль от пасеки поставили блюдо с кормом, а кратчайшую дорогу к нему обозначили хорошо заметными вехами. Кормушку с сиропом несколько дней подряд выставляли на одном и том же месте, регулярно пополняя в ней запасы корма. Пчелы, летавшие с утра до вечера, с примерным усердием выбирали сироп. На

шестой день, после того как вечерние сумерки превали движение сборщиц на трассе привычных полетов к кормушке и пчелы собрались в ульях, всю линию вех переместили, отведя ее в сторону от участка, где стояла кормушка.

Куда должны были направиться утром пчелы?

Они потянулись вдоль вех и, прилетев к последней, долго летали вокруг нее в поисках корма. А на старом блюде, которое стояло на прежнем месте и, как всегда, было полно корма, долго еще не было ни единой пчелы.

Смысл происшедшего сводится к одному: когда дорога к месту взятка проложена, сборщицы, стремящиеся к уже известным им местам, руководятся в повторном полете наземными путевыми ориентирами, причем самое место взятка, точка, к которой они добиваются, это последняя веха в их летном рейсе.

Лет двадцать назад в питомнике медоносных растений на Тульской опытной пчеловодной станции провели интересное наблюдение. Здесь были засеяны эспарцетом несколько грядок, разделенных полуметровыми междурядьями. Вскоре растения разрослись, сомкнулись и на месте посева образовалась одна сплошная площадка. Когда эспарцет зацвел, наблюдатели стали подкарауливать прилетающих на грядки пчел-сборщиц и, пока насекомые копошились в цветках, высасывая нектар, наносили им на спинку цветную точку. На первой грядке пчел помечали белой краской, на второй — красной, на третьей — желтой.

Загрузившись нектаром, сборщицы снимались с цветков и улетали.

Через некоторое время они возвращались, причем пчелы с белой меткой прилетали на первую грядку, с красной — на вторую, с желтой — на третью.

Это было совершенно неправдоподобно, но пчелы определенно не путали своих делянок. И так продолжалось не час, не два, не три, а несколько дней подряд. Лишь тогда, когда цветущих растений осталось совсем немного, невидимые границы грядок как бы

стерлись для меченых пчел, и они стали собирать нектар на всей площадке, где попало.

Опыт был повторен на делянках с другими растениями, в частности с синяком, и результаты получились сходные.

Больше того: когда синяк еще был в цвету, зацвела и липа, но пчелы, меченные на синяке, продолжали прилетать к нему. Похоже было только, что их летная деятельность стала напряженнее, словно им передалось возбуждение, которым были охвачены другие пчелы, собиравшие обильный взятки с липы.

С тех пор как эти важные факты были впервые зарегистрированы, вопрос о привязанности пчел к месту естественного взятка неоднократно проверялся в разной обстановке.

Выводы из поставленных под Тулой деляночных опытов полностью подтвердились позднее и в широком исследовании, проведенном на поле гречихи площадью около шестнадцати гектаров, на поляне, заросшей большими куртинами розового клевера, одуванчика и других растений, в старом яблоневом саду...

Посты наблюдения, расставленные на этом поле, на поляне и в саду, фиксировали на планах точное место прилета пчел, путь их с цветка на цветок и, наконец, место, с которого они улетали в улей.

Это оказалось весьма сложной процедурой. Совсем не просто было также затем сводить в (конце дня воедино записи всех постовых, собирая и восстанавливая по отдельным отрезочкам маршрут каждой пчелы. Несмотря на все трудности, работа с небольшими перерывами продолжалась в течение целого сезона.

Тогда и было подтверждено, что каждая сборщица привязана в своих полетах к определенному и в общем более или менее ограниченному участку поля, луга, сада. Разные пчелы собирали свой корм с разных по размеру участков, но у каждой был свой «загон». Можно сказать и так: у каждого растения была своя пчела в улье!

На клевере средний размер загонных делянок одной пчелы составил двенадцать квадратных метров, на участках, поросших так называемой золотой роз-

гой, — примерно пять, на гречихе — восемь, а на лядвенце рогатом — около восемнадцати квадратных метров...

Когда в цветках оставалось мало нектара или когда он становился менее сладким, площадь участка, с которого пчела собирала корм, начинала быстро увеличиваться. Но и при этом еще вполне отчетливо продолжала сказываться привязанность сборщиц к местам взятка.

Если на отдельной карте, изображающей зону полетов каждой пчелы одними, например красными, значками пометить все точки, в которых она изо дня в день, пока шли наблюдения, опускалась на цветки, прилетая из улья, а другими, например синими, значками — все точки, с которых та же пчела, закончив очередной сбор корма, отправлялась в обратный полет, то картина получается очень выразительная и наглядная: красные значки стоят на карте тесно один подле другого, нередко сливаясь, а синие оказываются гораздо более разбросанными.

Десятки составленных таким образом схематических карт говорили о том, что на всех участках точки посадок расположены кучнее, чем точки отлетов.

В пределах участка, к которому прилетает сборщица, она (об этом уже говорилось) посещает цветки растений, как правило, только одного вида, не обращая внимания на цветущие рядом растения другого вида. В плодовом саду с большими деревьями, у которых кроны имеют несколько метров в диаметре, многие пчелы всю жизнь посещали цветы, в сущности, одного только дерева. И на посевах цветущей гречихи замечены были пчелы, которые всю жизнь не изменяли «своим» участкам. Пчела, которую порыв ветра унес в сторону от облюбованной ею делянки, не стала трогать здесь цветков той же гречихи. Летя против ветра, она добралась до «своего» участка, до «своих» растений и с них стала собирать нектар.

Все эти важные подробности были прослежены весьма тщательно, однако для окончательного вывода потребовалась еще одна проверка.

На обширную поляну, неподалёку от пасеки, в шахматном порядке расставили свыше сотни столиков с площадками, полными сахарного сиропа. Таким образом, припасечная поляна была превращена в подобие поля, сплошь покрытого одним медоносом.

Прилетающую за кормом пчелу наблюдатели, дежурившие у столиков, помечали своим цветным номером. Вот тут-то и видно стало, что каждая пчела летает только к одной площадке и безошибочно находит ее среди десятков точно таких же, стоящих вокруг. Если какая-нибудь пчела иногда и «ошибалась», то она опускалась при этом на один из столиков рядом со «своим».

Так, впрочем, дело обстояло лишь до тех пор, пока корм в площадках не иссякал. Стоило на один из столиков поставить пустую площадку, как сборщицы очень скоро оставляли свое место и принимались летать к соседним кормушкам, точь-в-точь как это было на участке доцветающего эспарцета, когда невидимые границы участков стали стираться для сборщиц.

Если же одну из кормушек наполняли более густым сиропом, пчелы не изменяли порядка полетов. Разве только какая-нибудь сборщица случайно, по ошибке опустившись на столик с более сладким кормом, попробовала его. После этого она, нагрузившись кормом, совершала над столиком ориентировочные полеты и дальше уже прочно переключалась на новое место и переставала посещать старое. Остальные же попрежнему соблюдали верность своим участкам.

Для того чтоб нагляднее объяснить, к чему приводят на практике эти особенности летного поведения пчел, расскажем поучительную историю из опыта пчеловодов-практиков.

В одном из совхозов Лунинского района Пензенской области на припасечном участке была посеяна фацелия. Растения начали цвести во второй половине июня, и, так как другого взятка в ту пору не было, пчелы всей пасеки с утра до вечера летали на фаце-

лию. Впрочем, привесы контрольных ульев были очень скромными: всего двести-триста граммов на семью.

В конце июня в липовой роще недалеко от пасеки зацвели первые деревья. Началось время главного взятка. Привесы продолжали тем не менее оставаться ничтожными, так как пчелы, вместо того чтобы летать на липу, продолжали посещать фацелию.

Так прошло три дня, а на четвертый вечером пасечники, встревоженные угрозой потери взятка с липы, скосили фацелию.

Они ожидали, что таким образом вынудят своих пчел начать сбор с липы.

Не тут-то было!

Уже с утра на оголенном участке пчелы не солодко хлебавши поднимались с привядшей за ночь скошенной фацелии и со злым жужжанием набрасывались на старого и малого не только вблизи участка, но и на пасеке.

И не один еще день после того продолжали сборщицы летать на постное жнивье фацелии, хотя рядом липа разливала пряный аромат полных нектара цветков

Подведем итог всем изложенным здесь фактам. Они определенно говорят о том, что едва впервые вылетевшая для обора нектара пчела добралась до цветков (или до кормушки) и впервые наполнила зобик сладким грузом, участок, с которого она начала черпать корм для семьи, приобретает для нее особую притягательную силу.

Теперь только он влечет и манит к себе сборщицу, только к нему она стремится, вылетая из гнезда. Возвращаясь домой с добычей, она может кружиться, выписывать на сотах восьмерки или серпы «вербовочного танца», приглашая на свой участок новых сборщиц, но на танцы других сама больше никак не реагирует. Эта пчела не летает более в п о с к а х корма, но, ориентируясь по наземным приметам, как заведенная, как челнок, снует между гнездом и местом взятка, перекачивая, пока не оскудеет ее участок, нектар из цветков в соты.

Именно это и наблюдается в обычных условиях в пору главного взятка, когда над пасекой стоит издалека слышный, неумолкающий гул бесчисленного числа сборщиц, прямоком летящих в лихорадочной спешке от ульев к цветкам и от цветков к ульям.

Из всего, о чем здесь идет речь, нетрудно заключить, что значение танцев ограничено и что в них никак нельзя видеть единое и единственное приспособление, регулирующее летную деятельность пчел.

Благодаря танцу пчелиная семья получает от сборщицы, в сущности, только первые капельки меда, принесенные из первых полетов, а благодаря инстинкту, привязывающему каждую сборщицу к ее площади питания, накопляет иной раз и добрую ложку меда.

Танец сборщицы выводит в полет пчелу, созревшую для летной жизни, включает ее в новый, последний этап индивидуального развития, смены обязанностей, причем все круги, серпы и восьмерки сборщиц только побуждают новых пчел к вылету и приводят их к месту взятка. В повторных же полетах к тому же месту действуют уже другие инстинкты. Они и делают пчелу подобной волоску корня, которым растение прикрепляется к почве, сливается с питающей его почвой.

В функциях, присущих фиксированным в почве линейным корням растения и фиксированным, как мы видели, в пространстве трассам полетов сборщиц, имеется сходство не только внешнее.

Рассматривая в «Жизни растения» устройство корня, К. А. Тимирязев подробно говорит о громадном физиологическом значении преобладающего развития корней в длину. Благодаря этой особенности корень при возможно малой затрате строительного материала в состоянии, говоря словами Тимирязева, «обежать» возможно большее число частиц почвы, притти с ней в возможно тесное прикосновение».

Подсчитано, что волоски, которые в течение жизни производит корень пшеницы, составляют вместе с несущими их мочками поверхность, почти в сто раз превышающую площадь поля, приходящуюся на одно

пшеничное растение. В то же время все эти тянущиеся почти на двадцать километров волоски могут уместиться в наперстке: их объем равен всего примерно полутора кубическим сантиметрам.

Что касается пчелиной семьи, то при помощи трех-четырёх пригоршней своих крылатых сборщиц она способна «обежать» площадь, в десятки миллионов раз превышающую площадь гнезда. Только благодаря этому и может создавать себе достаточные пищевые запасы пчелиная семья, корм которой распылен эфемерными мириадами крохотных капелек, выделяемых очень недолговечными Цветками растений.





ВОЗВРАЩЕНИЕ В ГНЕЗДО

Как ориентируются насекомые в полете. — Два летных старта: Савеловский вокзал и Пушкинская площадь. — Заблудившиеся пчелы. — Конец легенды о мистическом «чувстве дома». — Враждуют ли между собой пчелы разных семей. — Почему приязнены к дому летные пчелы.

Но вот пчела нагрузилась нектаром и набила корзинки обножкой.

Отовсюду звенят ультразвуковые сигналы летящих во всех направлениях грузеных сборщиц. Беззвучные голоса их не умолкают в венчиках хранящих нектар цветков. Но заполненный зобик и полновесный груз обножки в корзинках побуждают теперь пчелу, закончившую полет, вернуться в улей.

Если пчела отлетела за пять километров от своего гнезда, то расстояние, отделяющее ее от дома, почти в полмиллиона раз превышает длину ее собственного тела. И все же живая частица семьи, забравшаяся в поисках корма так далеко, что она оказывается буквально песчинкой, затерявшейся в зеленом море растений, уверенно отправляется в обратный путь.

Способность находить свое гнездо пчелы приобретают постепенно еще в учебных проиграх и полетах. Если выловить несколько молодых пчел, получающих

воздушное крещение, отнести их всего за полтора-двадцать шагов от улья и здесь выпустить, они заблудятся и не найдут дороги к своему гнезду. Когда же профессор Московской сельскохозяйственной академии имени Тимирязева, впоследствии академик, Н. М. Кулагин, отметив краской несколько старых летных пчел, доставил их в клеточке в район Савеловского вокзала, километра за четыре от пасеки академии, пчелы, выпущенные из клетки, после нескольких круговых полетов исчезли из виду и через пять минут благополучно совершили посадку на прилетной доске своего улья.

Через несколько дней такие же пчелы в такой же клеточке были отвезены на бульвар на Пушкинской площади, километров за пять-шесть от пасеки. Вылетев из клетки и совершив над ней круговые полеты, пчелы исчезли. Однако до пасеки они так и не добрались. Не найдя родного дома, они вернулись к месту последнего своего обитания, провели в клетке ночь, а наутро снова отправились в полет, но снова безуспешно.

Много раз измерялась и взвешивалась таким образом сила шестого чувства пчел — их ориентировочного чувства. Все эти исследования имели в конечном счете целью только установить предельный радиус, дальность полетов пчелы, расстояние, с которого она способна возвращаться в улей.

В опытах, о которых здесь говорится, и не ставился вопрос о природе этой способности.

Издавна существовало широко распространенное мнение о том, что пчелам присуще особое, таинственное, можно сказать, мистическое, «чувство дома», руководящее ими в полетах и возвращающее их к родному гнезду.

Но те же опыты Н. М. Кулагина получают вполне рациональное объяснение, если допустить, что его пчелы и раньше залетали в сады вокруг Савеловского вокзала, но ни разу не добирались в район Пушкинской площади.

Разгадка всех наблюдавшихся событий именно в этом и заключается.

Многочисленные исследования последних лет показали, что пчела, впервые возвращающаяся в гнездо, летит обратно той же дорогой, которой летела из улья. Если же она, хотя бы и совершенно новой дорогой, прилетела к месту, которое уже посещалось ею в прошлом, то обратный полет совершается кратчайшим или удобным из ранее проторенных путей.

Вот почему взятая из улья и отнесенная даже на близкое расстояние пчела возвращается домой лишь в том случае, если она в поисках обратной дороги к дому попадет на место, достаточно известное ей по прежним полетам. С совершенно же необлетанного места и старые пчелы не находят дороги к своему гнезду. Впрочем, и здесь они, как обычно, возвращаются только только известной им дорогой и поэтому-то и оказываются в конце концов на том месте, с которого отправились в полет.

Вот почему пчелы Н. М. Кулагина, вылетевшие из клеточки на бульваре возле Пушкинской площади и не добравшиеся до пасеки, снова вернулись на Пушкинский бульвар.

Но для того чтобы попасть в свое гнездо, мало вернуться в район расположения улья.

На современной пасеке стоят десятки и сотни стандартных ульев, похожих один на другой, как близнецы. Как отличить свой? Правда, ульи могут быть (что обычно и делается) раскрашены в разные, но обязательно различимые пчелами цвета. Но ведь и в лесу пчелы, живущие в дуплах, среди тысячи деревьев безошибочно находят свое гнездо.

Эта способность пчел исследована весьма подробно.

Когда сборщица возвращается в улей из полета на короткое расстояние, наблюдатель без труда обнаруживает наличие присущего пчеле «чувства направления».

Если пчел, несколько раз прилетавших на кормушку с сиропом, установленную в открытой местности не дальше чем метрах в ста от улья, вместе с кормушкой отнести в сторону — вправо или влево — от прежнего места, пчелы сразу направятся обратно по пря-

мой, параллельной линии прилета, то-есть по направлению, которое в данном случае уже не приведет их к цели.

Еще более наглядно проявляется действие того же инстинкта, если стоящую в ста метрах впереди улья кормушку с пчелами перенести на сто метров позади улья. Пчелы полетят отсюда в том же направлении, в каком они полетели бы со старого места, то-есть будут отдаляться от улья, вместо того чтобы лететь к нему.

После этого нет ничего особенно неожиданного в том, что и с кормушки, стоявшей в ста метрах впереди улья, а затем перенесенной назад ровно на сто метров по прямой и поставленной на крышке того самого улья, из которого пчелы вылетают, они летят попрежнему в «обратном» направлении, то-есть от улья.

Весьма обстоятельно изучены также и другие стороны летно-ориентировочного инстинкта пчел, связанные с обратными полетами.

Особенно тщательно исследована роль цветного зрения. За последние годы проведено множество опытов с белыми и цветными ульями, с ульями, передняя стенка которых прикрыта щитом, окрашенным с двух сторон разными красками, и с такими же двухцветными прилетными досками — с одной стороны синими, с другой желтыми (повернув щит и доску, можно сохранить знакомый пчелам запах и вместе с тем, не сдвигая улья с места, изменить его привычный вид).

Эти и еще новые варианты — перемена цвета соседних ульев с сохранением цвета подопытного, перемена ульев местами, установка всего звена ульев на новом месте в старом порядке, перенос их на новое место с разными перестановками, — каждый из которых вынуждал пчел открыть еще одну крупинку их тайны, в конце концов помогли разобраться в вопросе.

Вот что стало известно.

Как и в полете за взятком, пчела, возвращающаяся домой, успешно пользуется тем же солнечным компасом и путевыми знаками, которые указывают ей

путь к месту взятка. Устройство сложных фасеточных глаз, в которых светопоглощающая обкладка стенок гасит лучи, падающие в зрительный столбик под углом, и в которых воспринимаются только лучи, падающие прямолинейно, прекрасно приспособлено для этой цели.

Последние приметы — цвет и расположение ульев на пасеке и, очевидно, деревьев в лесу — служат уже дополнительными данными для ориентировки в районе дома, где пчелами выкладывается «посадочный знак»: они стоят перед летком и на прилетной доске головой к улью и, подняв брюшко и выпячивая пахучий валик, гонят от себя крыльями в воздух ароматные сигналы финиша. Кроме того, с летка подаются и известные уже нам ультразвуковые пеленги.

Особенно много пчел занято на этих маяках посадки ранней весной, в первые дни полетов, или после того, как рой поселился на новом месте, к которому новоселы-пчелы еще не привыкли.

Однако на пасеке стоит несколько десятков ульев, и каждый из них посылает душистые и ультразвуковые волны, зовущие пчел. Как же не путаются пчелы в этих сигналах? Многие пасечники предполагают, что семья зовет только своих пчел, что у каждой семьи свой, индивидуальный, «фамильный» голос.

Рассмотрим несколько подробнее этот момент.

Если поставить в улей рамку, взятую из другого гнезда (на такой рамке может быть и тысяча пчел и больше), все чужие пчелы очень часто оказываются безжалостно изгнанными или убитыми. Уже через несколько минут после вселения чужаков улей тревожно гудит и с поразительным ожесточением начинает выбрасывать «подкидышей».

Очень мало известно пока о том, как опознают друг друга пчелы одной семьи и по каким признакам отличают они своих сестер от пчел из других семей. Однако совсем нетрудно воочию убедиться в том, что пчелы действительно отличают сестер от чужих.

Студенты Тимирязевской академии провели по заданию кафедры пчеловодства простой опыт: в коробку, разделенную на три отделения двумя перегородка-

ми из проволочной сетки, они заключили триста пчел: в первое и второе отделения по сто пчел из одной семьи, в третье отделение — сто пчел из другой семьи. Кормушка с сахарным сиропом и поилка с водой стояли только в среднем отделении. Пчелы усердно брали здесь сироп и, просовывая хоботки сквозь сетку, отгораживающую их с двух сторон от соседок, передавали его и сестрам и чужим.

При этом первым определенно оказывалось предпочтение.

Когда через двадцать четыре часа после начала опыта подсчитали пчел, погибших от голода, оказалось, что в отделении с чужими пчелами их было шестьдесят, а в отделении сестер — всего двадцать две, в три раза меньше. Лишь на второй-третий день сглаживалась для пчел, превращенных в кормилиц, разница между своими и чужими. Процесс «сживания» с чужими по-разному проходил у пчел разных семей, с новой стороны показывая в действии явления избирательности, сродства, совместимости.

При внесении же пчел одной семьи в гнездо другой семьи несовместимость может проявиться в поголовном уничтожении чужаков.

Впрочем, такая воинствующая замкнутость семьи, в которой некоторые биологи напрасно пытались усмотреть проявление внутривидовой борьбы, отнюдь не является непреложным законом пчелиной жизни. Опытные пчеловоды прекрасно проводят, когда это требуется, «подсаливание» семьи — посадку пчел из других семей. Из рук умелого пчеловода семья спокойно принимает подставляемых ей чужих пчел. Эта подобная прививке операция особенно легко удается в пору богатого взятка.

Ничего удивительного нет и в том, что серые кавказские пчелы принимаются семьями темной лесной пчелы, или, например, в том, что украинские степные пчелы беспрепятственно переселяются в гнездо желтых кавказских пчел, значительно более крупных.

Нередко и отдельные чужие пчелы, когда они сами прилетают нагруженные нектаром или обножкой, беспрепятственно пропускаются в улей.

Однако мнение о широкой распространенности явлений миграции, «бродяжничества» пчел по тесно расставленным ульям пасеки иногда бывает несколько преувеличено.

На пасеках с различающимися по масти породами отдельные семьи пчел действительно могут состоять из пчел разной масти, но это бывает иногда не только результатом залетов чужих пчел, но и следствием межпородной метизации, при которой помесный характер потомства проявляется по-разному.

Факты, зарегистрированные на пасеке в Горках Ленинских, свидетельствуют, что потомства-помеси пчел в одной семье могут состоять не только из насекомых со смешанными признаками двух пород. Из рядом расположенных ячеек, засеянных одной маткой, выводились пчелы темные, типичной северной масти и пчелы с широкими яркожелтыми полосами, характерными для южной породы. Здесь все потомство в целом носило ярко выраженный мозаичный характер, хотя каждая пчела в отдельности выглядела чистопородной.

Наблюдая за прилетной доской улья, в котором жила эта семья, вполне можно было полагать, что сюда беспрепятственно проходят любые пчелы. На самом же деле это были пчелы одной семьи, родные сестры.

Вполне естественно, что пчелам свойственна привязанность к улью. Летные пчелы снабжают всю колонию кормом и исходным материалом для производства воска, из которого строятся соты гнезда. В пчелиной семье только летные пчелы и являются производительной группой, добытчиками средств к жизни. Весь остальной состав колонии занят переработкой доставленного сырья и воспроизводством живой силы семьи. В прочном инстинкте, привязывающем летных пчел к дому, жизнь которого зависит от них, можно видеть еще одно проявление целесообразности биологических приспособлений, воспитанных естественным отбором.

Однако способностью находить гнездо и опознавать улей обладают не одни только рабочие пчелы.

Этот инстинкт в совершенстве развит и у матки. Пасечники, занимающиеся искусственным выведением маток, рассказывают, что если матка, содержащаяся в клеточке, случайно выпорхнет во время осмотра из рук пчеловода, то стоит терпеливо простоять на месте, не меняя позы, и она может через несколько минут вернуться, сесть на руку и сама войти в клетку!

Даже трутни, вопреки тому, что о них обычно говорят, возвращаются из полетов к летку именно своего улья. И если ночью перевезти улей километров за пять и поставить его здесь в местности, где пчелы никогда прежде не летали, после чего они, как указывалось, полностью теряют способность вернуться к старому месту, то трутни и в этом случае могут сохранить верность старым маршрутам. К вечеру они в отличие от пчел собираются не в улей, стоящий на новом месте, а на колышках, оставшихся на точке, с которого улей был увезен.

Исходя из результатов описанного опыта, можно прийти к выводу, что привязанность трутней к местоположению гнезда даже прочнее, чем у пчел. Но дело здесь отнюдь не в силе привязанности, а только в радиусах полетов: трутни могут отлетать от гнезда дальше, чем пчелы, и, следовательно, с более далекого расстояния способны и возвращаться.

На пасеке в Горках Ленинских решено было проверить, насколько сильна у трутня действительная привязанность к гнезду.

С этой целью в середине мая из двух стоящих неподалеку одна от другой семей (чтоб дальше легче следить за ходом опыта, укажем их номера; это были семьи № 51 и № 4) пчеловод взял по три рамки с открытым и печатным расплодом и пчелами, покрывавшими рамки. Эти шесть рамок, перенесенных в новый улей, установленный в другом углу пасеки, преврати-

лись в новую семью. Ей присвоили особый номер (№ 51/4).

Старые летные пчелы, попавшие в эту семью, отравились с нового места в полет, но вернулись, разумеется, на старые места, в ульи своих семей № 51 и № 4, так что в улье со сборной семьей № 51/4 остались вскоре одни лишь молодые, еще не летные пчелы. Вот почему в гнездо пришлось поставить и поилку с водой и достаточный запас корма, которым ульевые пчелы поддерживали первое время жизнь семьи.

Сборная семья вывела себе вскорости молодую матку, которая в середине июня начала червить. В первых числах июля в семье должны были уже появиться пчелы — дочери молодой матки. До тех же пор, пока первые из них стали вскрывать крышки своих ячеек, семья состояла из пчел и трутней четырех групп, разнородных по происхождению и воспитанию.

Здесь были раньше всего пчелы и трутни, родившиеся в семьях № 51 и № 4 и взятые в сборную семью в молодом, нелетном возрасте.

Вторая группа состояла из пчел и трутней, взятых в сборную семью в состоянии печатного расплода. Эти насекомые были в стадии личинок выкормлены и окуклились в семьях № 51 и № 4, но вышли на свет, родились в сборной семье № 51/4.

Третья группа состояла из насекомых, которые в состоянии личинок начали развиваться в родных семьях, но закончили развитие в сборной семье, где их докормили пчелы-кормилицы смешанного состава.

Наконец, последнюю, четвертую, группу составили насекомые из личинок, вылупившиеся уже в сборной семье и, следовательно, полностью выкормленные кормилицами смешанного состава.

На глаз насекомые этих четырех групп были неразличимы. Они были в обычных условиях одинаковы и по поведению. При всех различиях в происхождении и пчелы и трутни, начав свою летную жизнь и переступив леток улья семьи № 51/4, исправно возвраща-

лись в свой улей, как это делают пчелы и трутни обычных семей.

Для того чтобы вскрыть, проявить разнородность состава семьи, потребовалось поставить летных насекомых в искусственные условия опыта.

Четыре сотни трутней, собранных с рамок семьи № 51/4, были помечены четырьмя разными красками: оранжевой, зеленой, желтой, синей. Затем сто трутней с оранжевой меткой поместили в семью № 4, сто «синих» — в стоявший рядом с № 4 улей семьи № 41, сто «желтых» — в улей семьи № 51, а сто «зеленых» — в стоявший рядом с № 51 улей семьи № 33.

Таким образом, две сотни трутней новой семьи (желтая и оранжевая метка) оказались в семьях, с которыми они были связаны и кровным и, так сказать, «молочным» родством, а другие две сотни («синие» и «зеленые») попали в совершенно чужие им семьи.

Последующее поведение насекомых должно было показать, насколько они привязаны к сборной семье № 51/4, к летку, от которого началась их летная жизнь, к месту, с которого они отправились в свою первую воздушную прогулку.

Прошло три дня, и простой подсчет меченых трутней, собранных в четырех ульях, куда они были помещены, и в улье сборной семьи, показал, что из числа трутней, вселенных в чужие для них семьи № 41 и № 33, каждый второй вернулся в сборную, тогда как в родственных семьях № 51 и № 4 остались девять из каждых десяти помещенных сюда меченых трутней.

Повторение этого опыта в других условиях подтвердило, что летное поведение насекомых интимнейшими нитями связано с их наследственными отличиями. И потому едва только подопытные трутни оказались перенесены из сборной семьи в гнезда кровнородственных им семей, как в управление летным поведением включилось новое условие — переданная

с молочком кормилиц наследственная привязанность к гнезду, которого они никогда прежде не видели, может быть, к семейным особенностям ультразвуковых сигналов или семейным оттенкам ароматных призывов, которых они прежде не слышали...

Но те же данные можно рассмотреть и с другой стороны.

Тот факт, что часть меченых трутней вернулась в семью №51/4 не только из чужих для них семей, но и из семей кровнородственных, не говорит ли о том, что кровное родство может в иных случаях заглушаться родством кормовым?

Справедливость уже упоминавшейся выше поговорки — «не та мать, что породила, а та, что выкормила» — находит в описанном опыте еще одно и убедительное подтверждение.

Так в эксперименте удалось вскрыть новые физиологические корни того таинственного «чувства дома», которое, как выясняется, тоже можно воспитывать, усиливать, ослаблять или перестраивать в соответствии с задачами управления природой, подчиняемой воле человека.

Миллионы лет в естественных условиях для пчел, обитавших в дуплах деревьев или в углублениях скал, гнездо было недвижимым, и потому если днем, в летные часы, несколько повернуть улей, установив его летком в другую сторону, большинство рабочих пчел, возвращающихся из полета, будет садиться не на прилетную доску, а на то место, где она была раньше. Если отодвинуть весь улей в сторону, то как бы хорошо он ни был виден, почти все пчелы будут подлетать к старой стоянке и только после некоторых дополнительных поисков доберутся домой.

Всем своим поведением свидетельствуют пчелы, что они крепко и надежно привязаны к месторасположению улья и что все красочные приметы и коротковолновые и ароматные призывы служат для них только дополнительными и подсобными вехами на пути к дому.

МЕД И ЯД

Теплотехническая характеристика улья. — Как пчелы производят мед. — Еще о физиологических барьерах. — Технологи, гистологи и биологи о меде. — Жало — оружие защиты семьи. — Как естественный отбор изменил устройство жала.

О нектаре писали как о «душе цветов», в нем видели «улыбку материи», «трогательное выражение порыва жизни к счастью и красоте» и т. д. Отметим, что эта «улыбка материи» в общем довольно водяниста: в нектаре цветов содержится от сорока до восьмидесяти процентов воды, половину или три четверти которой пчелы вынуждены удалять: в готовом меде должно быть не свыше двадцати процентов влаги.

О таком вот полностью созревшем меде пасечник Рудый Панько с прославленного Н. В. Гоголем хутора близ Диканьки и мог говорить: «Забожусь, лучшего не сыщете на хуторах. Представьте себе, что как внесешь сот — дух пойдет по всей хате, вообразить нельзя какой: чист, как слеза, или хрусталь дорогой, что бывает в серьгах...»

Сколько бы меда ни собрала семья, она не устанет собирать его дальше, если только не исчез нектар в цветках и если есть свободные ячейки для складывания взятка. По поводу этого неуголимого и неуголимого стремления увеличивать кормовые запасы народ давно сказал: «Скупы пчелы — меды собирают, а сами умирают».

Солнце, обогревающее улей, помогает ускорить процесс выпаривания воды из нектара, залитого в соты, однако большую часть работы приходится выполнять пчелам. Работа эта довольно энергоемка. На превращение грамма воды в пар требуется пятьсот тридцать шесть малых калорий. Вспомним, что для изготовления расходуемых средней пчелиной семьей за год на поддержание жизни девяносто килограммов меда в улей должно быть внесено иной раз даже четыреста килограммов нектара. Но пчелы дают ведь и товарный мед, причем получением сорока-пятидесяти-

шестидесяти килограммов товарного меда от одной пчелиной семьи теперь никого в СССР не удивить.

Рекорды, поставленные мастерами советского пчеловодства, давно перекрыли эти показатели.

В 1935 году В. Ф. Шалагин, пчеловод колхоза «Промокраина» в Бирилюсском районе Красноярского края, на пасеке в сто пять пчелиных семей получил по сто пятьдесят семь килограммов товарного меда от каждой семьи. На следующий год пчеловод И. М. Пахомов на пасеке колхоза «Красный партизан» Анучинского района Уссурийской области собрал по сто шестьдесят шесть килограммов меда с каждого улья. В 1943 году Д. И. Иванов на пасеке колхоза «Белка» Тасеевского района Красноярского края получил в среднем по сто девяносто одному килограмму меда от семьи. В 1950 году украинский пчеловод И. Ф. Таракан в колхозе «Новая жизнь» Глуховского района Сумской области за один сезон в пять раз увеличил пасеку и, доведя количество пчелиных семей с сорока до двухсот, получил по сто семь килограммов меда и по два с половиной килограмма воска от каждой семьи.

Семьи, давшие такое количество товарного меда, конечно, и поддерживающего корма затрачивают значительно больше обычного. Сколько же влаги приходится удалять из нектара этим высокопродуктивным семьям, если и рядовые семьи, собирающие к зиме лишь около полусотни килограммов меда, должны превращать в пар центнеры воды.

Эта живая нектаросушительная сама снабжает себя сырьем, а конечный продукт ее производства является тем самым топливом, на котором ведется процесс.

Коэффициент полезного действия этого топлива известен: чтобы изготовить из нектара десять килограммов меда, пчелы должны съесть его около двух килограммов.

Создание сгущенных нектарных концентратов важно прежде всего потому, что водянистый мед не мог бы достаточно долго храниться и ячейки с нектаром превратились бы в маленькие бродильные чаны. Важно, очевидно, и то, что для хранения концентрирован-

ных растворов корма требуется меньшая площадь и емкость сотов.

Но улей — это не только нектаросушительная, а мед — это не просто достаточно обезвоженный нектар. Удаление влаги из нектара представляет только одну сторону процесса приготовления меда. У него есть и вторая сторона — более тонкая. «Химическим чародейством» признают технологи тот факт, что производимый пчелами восьмидесятипроцентный раствор сахара может иногда годами храниться не кристаллизуясь.

Созревание этого перенасыщенного раствора сахара начинается в медовом зобике пчелы еще в полете от места взятка к улью. В зобике пчелы тростниковый сахар нектара под влиянием выделяемых особыми железами ферментов — энзимов — частично переводится в смесь равных количеств плодового и виноградного Сахаров.

В улье летные пчелы или сами складывают принесенный запас жидкого корма, вползая спинкой вниз в ячейку и подвешивая нектар наверху каплей, медленно обтекающей по боковым стенкам (тонкая капля быстрее просыхает), или сразу же передают свою добычу приемщицам. Они-то и бродят по краям сотов, на вид такие вялые, продолжая переработку нектара, начатую сборщицами.

Только после этого второго этапа нектар, уже частично измененный, временно складывается в ячейки, откуда другие пчелы перегружат его позже в ячейки, расположенные повыше.

Все эти подробности имеют не только технологическое значение. Они новой деталью дополняют характеристику типа обмена веществ в семье, для которой каждая капля корма, как и каждая крупица хранящего ее воска, является общей.

Выше шла речь о том, как идет кормление червящей матки молочком, представляющим как бы начало, из которого в организме матки создаются яйца — зародыши будущих пчел. Теперь прослежены уже и пути получения меда и перги, представляющих как бы

начало, из которого в организме пчел-кормилиц, создается молочко. Известно также, как идет сбор нектара и пыльцы, из которых изготавливаются мед и перга. Таким образом звено за звеном складывается картина всего процесса развития половых клеток.

Картина эта наглядно и доходчиво иллюстрирует точность одного из основных принципиальных положений мичуринской агробиологии: половые клетки, как и любые клетки, которыми размножаются организмы, получают путем превращения, путем обмена веществ, в результате развития всего организма.

Эти клетки, как бы аккумулировавшие в себе весь путь развития, пройденный организмом, и, следовательно, все условия жизни, питавшие развитие, возникают, строятся из молекул, из крупинок многократно, но закономерно видоизмененных веществ разных органов и частей тела. «...Отсюда в исходных клетках в большей или меньшей степени выражена тенденция и будущих свойств организма», — заключает Т. Д. Лысенко.

Именно это и обнаруживается в пчелиной семье как целостности. Все члены ее прямо или косвенно участвуют в создании половых, воспроизводящих клеток, и строятся эти клетки из веществ закономерно видоизмененных и последовательно переработанных разными возрастными группами пчел. Потому-то они и обладают выраженной наследственной тенденцией.

Подробности процесса созревания меда, о которых здесь шла речь, раскрывают одновременно еще одну сторону приспособлений, поддерживающих консерватизм наследственности пчел.

Уже говорилось о кормилицах из свиты, которые, как внутренний фильтр, окружают матку, оберегают процесс воспроизводства семьи от избытка или нехватки необходимой пищи или отдельных ее элементов.

Теперь напомним, что и пчелы-кормилицы, производящие молочко для питания молодых личинок, в свою очередь гораздо тщательнее, чем можно было думать поначалу, охраняются природой семьи от

прямых воздействий внешней среды. Ведь кормилицы производят свое молочко из корма, уже предварительно в какой-то степени переработанного, как бы предварительно подготовленного сборщицами и приемщицами нектара, сборщицами и прессовщицами обножки. Здесь качественные отличия сырого исходного корма, собираемого в цветках, уже отчасти сглажены.

Не лишено значения и то, что кормилицами являются, как правило, пчелы молодые, сами еще не вылетающие из улья, по существу не вышедшие еще из восковой утробы гнезда.

Естественно, что и корм, производимый для личинок кормилицами, живущими в постоянных, поддерживаемых на одном уровне условиях температуры, влажности, а отчасти и питания, оказывается, в конечном счете, тоже более выровненным, более постоянным в своем качестве и потому воспитывается в личинках признаки и свойства тоже постоянные.

В этом же направлении действует и особая у пчел организация пищеварения.

Каждый комочек, каждая крупица пищи, поступив из зобика в «личный», индивидуальный отрезок пищеварительного тракта, немедленно окружается со всех сторон особыми клетками так называемой перитрофической мембраны. В этой сплошной оболочке из клеток, выбирающих питательные вещества корма, пища и проходит свой путь в теле пчелы.

Всегда считалось, что клетки перитрофической мембраны важны лишь потому, что оберегают стенки кишечника от грубых и неперевариваемых пчелой оболочек пыльцы. Однако имеются все основания думать, что в этих миниатюрных «блуждающих» в пищевом тракте «желудках» также осуществляется контроль биологической избирательности, предохраняющей наследственность пчелы от несвойственной ей пищи.

Напомним: когда пчелы-сборщицы сносят в улей много ядовитого нектара или пыльцы (такие случаи наблюдаются), наиболее чувствительными к этой нездоровой пище оказываются именно молодые пчелы,

которые преимущественно и гибнут. А так как каждая молодая пчела кормит несколько личинок, то гибель одной молодой пчелы сохраняет их всех.

Вот сколькими предосторожностями обставлено у пчел выращивание расплода вообще и маток особенно. Человеку, который ставит себе задачей изменить природу пчел, нелегко преодолевать все эти живые и стойкие препятствия, фильтры, барьеры.

Переноса поближе к своему жилью спиленное дерево с дуплом, в котором обитают пчелы, люди переносят также и ту среду, которую пчелы сами для себя создают в гнезде и в которой заключается первое условие сохранения их природы, их наследственности.

Она-то и дает им возможность даже после одомашнивания самостоятельно питаться и во всех остальных отношениях вести самостоятельный образ жизни с присущими ей естественными формами и средствами сохранения единства с условиями существования.

Но разве у других организмов консерватизм наследственности менее бдительно оберегается природой? Разве в других организмах нет всех этих или аналогичных описанным фильтрам, барьерам и тому подобным защитным приспособлений?

Конечно же, они свойственны любому живому существу, природа которого всячески противится тому, чтобы чуждые, несвойственные ей условия оказались включены в развитие организма. Но в то же время привычную, свойственную ему пищу почти всякое живое существо способно поглощать в количестве, иной раз значительно больше, чем требуется для нормального роста и развития.

А обильное питание расшатывает наследственность, и как бы тщательно ни оберегались воспроизводительные органы, последствия обильного питания в конце концов прямо или косвенно сказываются и на них.

Чрезмерное ожирение может сделать организм совершенно бесплодным. На переудобренной почве урожаи никогда не бывают хорошими. Слишком обильно питающиеся деревья образуют бесплодные жирующие побеги. Перекормленный бык или хряк не может быть хорошим производителем. Заплывшая жиром курица — не несушка. Однако менее сильное ожирение вызывает в потомстве изменчивость, которую растениеводы и животноводы давно научились успешно использовать в селекционных целях.

Напомним здесь один из первых выводов, которым заканчивается сочинение Чарльза Дарвина об изменении животных и растений в домашнем состоянии.

Дарвин писал:

«Постоянный избыток чрезвычайно питательного корма, или избыток питания сравнительно с изнашиванием организации от движения, бывает могучей причиной, вызывающей изменчивость».

Но у пчел и анатомия и инстинкты отдельного насекомого, точно так же как и организация и нравы всей семьи в целом, сложились так, что избыточное питание сравнительно с изнашиванием организма от движения оказывается для особи практически невозможным.

Каждая отдельная пчела, какую бы функцию она в данный момент ни выполняла, потребляет корма в общем не больше, чем это необходимо для выработки соответствующего количества физиологической энергии.

Пчелы способны неустанно сносить в соты самый богатый взятки самого лучшего корма, заливая гнездо медом, но каждая в отдельности сама для себя по-прежнему будет брать пищи столько, сколько ее требуется для поддержания жизнедеятельности.

В этой свойственной и другим видам общественных насекомых особенности, которая, собственно, и сделала пчелу медоносной для человека, нельзя не увидеть еще одного приспособления, направленного к сохранению устойчивости наследственных особенностей пчелы и ее семьи.

Впрочем, здесь следует сказать, что взрослая пчела вообще «ест» относительно очень мало. Когда пищу, которую взрослая пчела потребляет в течение ее жизни, разделили на корм, расходуемый на поддержание жизненных процессов особи, и корм, расходуемый на деятельность по обслуживанию семьи, оказалось, что за шесть недель жизни во взрослом состоянии пчела поедает поддерживающего корма немногим больше, чем за неделю личиночной жизни. Если личинку считают, как указывалось, фазой накопления индивидуальных резервов особи, а куколку — фазой потребления этих резервов, то во взрослой летной пчеле позволительно видеть фазу накопления общих семейных резервов.

Но вернемся к улью, из сотов которого, залитых свежим нектаром, цепи вентилирующих пчел день и ночь гонят воздух, насыщенный парами воды, выделяющимися из просыхающего в ячейках сладкого «напрыска». За ночь разлитый по ячейкам нектар уменьшается в объеме почти на четверть. Неутомимые крылья вентиляторщиц выталкивают из улья мириады молекул парообразной воды. Наконец ячейка, на верхней стенке которой несколько дней назад влажно поблескивала одна-единственная прозрачная капля нектара, заполнилась густой, до блеска чистой консервируемой жидкостью. В ней восемьдесят процентов сахара, ничтожная примесь солей, витамины, ферменты, немного пыльцы, немного белка, следы ряда кислот, неопределенные красящие, ароматические и еще какие-то вещества. Все это вместе и образует мед. Едва он созрел, пчелы запечатывают ячейку восковой крышечкой, разной у разных пород.

По происхождению различают золотисто-желтый мед с белой акации, белый 'зернистый' мед с акации желтой, красноватый вересковый мед, темный гречишный, светлоянтарный мед с липы, донника и подсолнечника, белый кипрейный... Натуральный мед, полученный непосредственно из сотов, более или менее жидкий и тягучий. Только вересковый похож на же-

ле, и извлекать его из сотов приходится с помощью особых приемов.

Среди множества разных сортов меда имеется такой, о котором упоминает А. М. Горький, рассказавший в одном из своих ранних произведений о том, что в дуплах старых буков и лип можно найти «пьяный мед», который в древности едва не погубил солдат Помпея Великого пьяной сладостью своей, свалив с ног целый легион железных римлян; пчелы делают его из цветов лавра и азалии».

Очень подробно изучен мед как продукт питания и с диетической стороны, причем установлено, что по калорийности он превосходит сливки, икру, рис, а по усвояемости почти не имеет равных себе.

Давно считается, что мед обладает особыми целебными свойствами. Сочинения первых медиков называют его «эликсиром молодости». В трудах современных врачей, считающих мед диетой долголетия, часто цитируется замечание девяностолетнего Пифагора, утверждавшего, что без употребления меда он не дожил бы до столь почтенного возраста. В специальной литературе по вопросам старения и долголетия нередко приводятся данные о том, что среди людей, живших свыше ста лет, весьма значителен процент горных пастухов и пасечников.

Литература о технологических свойствах меда, о его питательных качествах и достоинствах с каждым годом становится все более и более обширной и обстоятельной. И только биологические свойства его до сих пор обходились вниманием.

Опыты по скоростному заживлению ран с помощью меда, работы советских специалистов, обнаруживших недавно в меде так называемые ростовые вещества и установивших, что обработанные медовым раствором черенки растений укореняются значительно лучше, показывают, какие неожиданные открытия ждут здесь исследователей.

Но не только с этой стороны интересны свойства меда.

Буквально неисчислимы факты, свидетельствующие о том, что разные семьи пчел, живущие рядом и соби-

рающие нектар, казалось, с одних и тех же растений, производят мед все же в какой-то степени разный.

Новый ключ к пониманию этих фактов мы находим в мичуринском учении: анализ итогов исследований по вегетативной гибридизации неопровержимо доказал, что пластические вещества также обладают свойствами породы, то-есть наследственности.

Но ведь и мед есть органическое питательное вещество, потребляемое в процессе всей жизни пчелиной семьи. Производимый разными семьями, он и не может не быть различным. Пусть две одинаковые по силе семьи обитают рядом, под кроной одной липы: мед, производимый ими, будет относительно разным и по вкусу, и по цвету, и по густоте, и по аромату.

Конечно, здесь сказывается разная наследственность семей, которые по-разному осваивают собираемый нектар.

Но и сам нектар, собираемый разными семьями, в какой-то мере разнится, хотя бы потому, что пчелы могут его добывать с растений разных видов.

Если на летках ульев ежедневно ставить на какое-то время проволочные пыльцеуловители и затем сравнивать ботанический состав пыльцы собранных обножек, то нетрудно убедиться, что нет и двух семей, которые собирали бы корм совершенно одинаковый.

Целебные свойства меда широко известны. Но очень немногие пока знают о том, что и цветочная пыльца, превращенная пчелами в пергу, приобретает целебные свойства.

Существует препарат, именуемый колхицином. У молодых растений, обработанных этим препаратом, полностью теряется способность к нормальному развитию. Тысяча проростков ржи, политых колхицином, образуют тысячу изуродованных опухолями растительных калек. Но если другую тысячу таких же проростков ржи полить сначала колхицином, а затем жидкой вытяжкой—настоем из пчелиной перги, по крайней ме-

ре, шестьсот-семьсот растений будут далее развиваться вполне нормально.

Три партии лабораторных мышей, склонных к заболеванию раком, воспитывались в совершенно одинаковых условиях, разнился только режим их кормления: одни мыши получали в корм пергу, другие свежую цветочную пыльцу, третьи, содержащиеся на обычной пище, служили контролем. Когда всем подопытным мышам была сделана прививка рака, многие мыши в контрольной и пыльцевой группе заболели и скоро погибли; в первой же группе, получавшей пергу, больных мышей оказалось совсем немного.

Обнадеживающие результаты этих опытов положили начало исследованиям, в которых принимают участие не только биологи и ветеринары, но и медики.

Медики работают и с пчелиным ядом, который тоже оказался целебным средством. Теперь от пчел начали уже в промышленном масштабе получать, кроме меда и воска, также и яд.

Жаля, пчела вводит примерно только три десятитысячные доли грамма яда. Но и этого ничтожного, в сущности говоря, количества оказывается достаточно, чтобы многие насекомые, ужаленные пчелой, вскоре погибали.

Яд пчелы производится двумя железами, которые выделяют: одна — кислый, вторая — щелочный секрет.

Каждый из секретов в отдельности гораздо менее ядовит, чем смесь их. Муха, ужаленная пчелой, погибает обычно тотчас же. Но если тончайшей иглой впрыснуть такой же мухе секрет только одной из желез, муха останется живой. Стоит после этого впрыснуть дополнительно яд второй железы — муха погибнет.

Специалисты установили, что отдельные элементы, составляющие пчелиный яд, в определенной мере сродни яду гадюки и отчасти также яду «обры.

Неудивительно, что яд пчелы нередко убивает даже крупных птиц и зверей. Собаки и особенно лошади очень болезненно реагируют на укусы.

Серьезно страдают от пчелиного яда иногда и люди.

Но тот же пчелиный яд успешно используется для исцеления таких болезней человека, как ревматизм, невралгия и т. д. Лечение ныне производится не только ужалениями, как это практиковалось в старину. Из пчелиного яда изготавливают специальные препараты, вводимые больному под кожу. Для получения таких препаратов создаются «фармацевтические пасеки». Пчел время от времени помещают здесь в особые камеры, где под действием эфирных паров выпускается жало. При этом стеклянные стенки камеры покрываются мельчайшими каплями ядовитой росы, выпадающей с тысяч обнаженных жал.

Вот этот-то яд собирается и разливается по ампулам.

В лабораториях таких фармацевтических пасек установлено, что максимальное количество яда пчела начинает давать в среднем с десятого дня жизни, что пчелы, получающие корм с повышенным содержанием белка, производят больше яда. Конечно, все продуктивные показатели измеряются здесь долями миллиграмма, но в относительном выражении они вполне значимы.

Уже имеются такие способы содержания и разведения пчел, при которых они дают больше яда. Начато, так сказать «раздаивание» ядовитых желез пчелы.

Многие убеждены, что пчела с вырванным жалом погибает сразу же. На самом деле она способна жить без жала даже несколько дней. Во всяком случае, очень многие пчелы, потеряв жало, добираются до родного гнезда, отдают приемщицам свой груз нектара, складывают обножку, собранную на цветах.

Жало, неоспоримо, является только орудием защиты пчелы, а не орудием ее нападения.

Когда пчела вонзает жало в тело врага, запах яда приводит в ярость и других пчел. Чем опаснее и крупнее враг, тем больше пчел жалит его, тем больше

защитников гнезда сзывает к атаке запах яда, этот беззвучный сигнал тревоги.

Ни одно, пожалуй, живое существо в мире не оснащено оружием самозащиты, которое действовало бы так странно: поражая врага, оно часто убивает и самого защищающегося.

Самозащита пчелы нередко оказывается, таким образом, ее самоубийством.

Острые зазубрины, которыми снабжено жало, направлены так, что не мешают ввести стилет, но не позволяют извлечь его из тела противника. Пчела отрывается поэтому от атакованного врага, вырвав из себя жало вместе с внутренностями.

Когда какая-нибудь ящерица, уходя от опасности, оставляет свой хвост, который продолжает судорожно биться и этим отвлекает внимание обманутого врага, она сама остается живой и вполне жизнеспособной. Схваченный за ногу паукообразный сенокосец спасается, оставив прищемленную ногу.

Пчела не бросает свое засевшее в теле врага зазубренное жало, а отрывается от него, нанося себе этим смертельную рану.

Рассмотрению этого факта Дарвин посвятил специальный раздел в главе о затруднениях, встречаемых теорией естественного отбора.

«Если наш разум внушает нам чувство изумления перед множеством неподражаемых приспособлений, представляемых природой, то он же учит нас, — хотя ошибки одинаково возможны и в ту и в другую сторону, — что существуют другие приспособления, менее совершенные. Можем ли мы считать совершенным жало пчелы?» — спрашивал ученый и тут же отвечал: «Если мы предположим, что жало пчелы существовало у отдаленного предка в качестве буравящего зазубренного инструмента, какие встречаются у многочисленных представителей этого обширного семейства; если мы допустим, что с тех пор оно изменилось, хотя и не усовершенствовалось для своей настоящей цели, что яд, первоначально приспособленный для совершенно иного назначения, например, для образования чернильных орешков, также усилился; если мы до-

пустим все это, то, может быть, пойдем, почему употребление жала может так часто сопровождаться смертью насекомого: если, в итоге, способность жалить окажется полезной для социальной общины, она будет соответствовать всем требованиям естественного отбора, хотя бы и причиняла смерть отдельным членам этой общины».

Здесь стоит отметить, что замечание Дарвина по поводу возможности первоначального назначения яда не было чисто умозрительной догадкой. В одном из своих писем он рассказывает, что введением в ткани растений яда ос ему удалось в некоторых случаях вызывать утолщение тканей и их затвердение.

В работах академика Е. Н. Павловского мы находим замечательное по богатству материала и глубине исследование вопроса об эволюции ядовитого аппарата пчел. Здесь прослежены все направления усовершенствования: и в сторону относительно большего развития железы, дающей кислый секрет, как у осмии, и в сторону более сильного развития железы, дающей щелочной секрет, как у андрен. Здесь приведены подробные данные об особенностях яда таких ос, как сколии, парализующие и консервирующие своими ужалениями тела насекомых, которые служат пищей для личинок этих хищников. Здесь всесторонне рассматриваются различия в жалах видов одиночных пчел, у которых жало служит оружием индивидуальной самозащиты. Здесь показано, наконец, и то, как у простых колониальных форм пчелиных индивидуальное жало, жало особи, превратилось в коллективное оружие, в орган защиты общины.

Чтобы полнее понять биологию этого приспособления, следует учесть, что своих «ровесников» по эволюции, своих «однокашников» по классу насекомых пчела и сейчас жалит без всякой опасности для собственной жизни: из пронзенного хитинового панциря насекомого жало извлекается свободно. Если, к примеру, пчела жалит муху или осу, ужалившая остается невредимой.

Много миллионов лет успело прослужить пчелам зубчатое жало, когда появились на земле птицы,

животные и люди, в эластической коже которых ввязнут зазубрины стилета, приковывая пчелу к ужаленному и вынуждая ее отрываться одновременно и от атакованного противника и от оставляемого в нем жала.

Конечно, в новых условиях старое устройство жала должно было оказаться непригодным.

Но к тому времени, когда появились на земле новые враги, пчела давно перестала быть одиночкой, которая защищает только себя самое. Отдельная пчела защищала тогда уже всю семью, гнездо со всеми тысячами его обитателей, с его общими запасами корма.

И это обстоятельство оказалось очень важным. Строение жала стало изменяться в соответствии с новой его ролью, с новыми условиями его применения.

Таким образом, утверждение Дарвина о том, что жало «не усовершенствовалось для своей настоящей цели», было, видимо, ошибочным. Впрочем, Дарвин в этой ошибке не повинен: когда печаталось «Происхождение видов», было еще неизвестно, что кривое жало матки отличается от прямого жала рабочей пчелы не только формой. Лишь спустя несколько лет были опубликованы результаты исследования, установившего, что жало рабочей пчелы несет десять зазубрин, тогда как на стилете матки их всего четыре. Жало с десятком зубчиков не только прочнее застревает в теле противника, но и дольше в нем остается. Разумеется, такое жало гораздо опаснее для противника, чем гладкое.

Мало того: анатомы находят в его устройстве специальные приспособления, облегчающие отрыв от тела пчелы.

Интересно рассмотреть, какую пользу могут приносить виду эти приспособления?

Пчелы, атакующие, к примеру, медведя, добивающегося до медовых сотов, сразу же запутываются в густой шерсти и с злым жужжанием рвутся к цели. Первый же укол жала заставит медведя сделать попытку сбросить с себя напавших на него защитников гнезда. Он раздавит при этом десятки и сотни пчел, но

жала (они отделяются вместе с узлом брюшной нервной цепочки, и благодаря этому мускулы оторванного жала продолжают действовать) будут и после того автоматически внедряться в кожу.

— Они сражаются и мертвые! — воскликнул ученый, впервые разобравшийся в механизме действия оторванного жала.

Действительно, пчелы могут быть раздавлены, растоптаны, уничтожены, а отделившиеся от них жала сами по себе заглубляются в ранки, вливая в них ядовитую смесь кислого и щелочного секретов, от которой ужаленное место сначала немеет, а затем обжигается зудящей болью...

Таким образом, здесь более чем вероятно усовершенствование жала для его настоящей цели, несмотря на то, что это усовершенствование повлекло за собой смерть жалящих пчел.

Ведь гибель ужалившей пчелы стала для семьи практически неощутимой, во всяком случае не более опасной, чем для кустика крапивы потеря обжигающих противника стрекательных клеток листа.

ВРАГИ

Организация защиты пчелиного гнезда. — Медведь, куница и другие четвероногие враги пчел. — Пернатые враги. — Враги пчел из мира насекомых. — Сражение с муравьями. — Пример пчел как доказательство отсутствия внутривидовой конкуренции и взаимопомощи.

Склады меда, запасы воска, наконец сумрак и влажное тепло гнезда сделали улей приманкой для представителей самых разнообразных форм — от паразитических плесеней до хищных птиц и от бескрылой мухи до медведя.

В жаркие солнечные часы, когда пчелы особенно усердно вентилируют гнездо и когда расходится и плывет над пасекой теплый запах меда и воска, явно ощущаемый даже для человека (хотя его обоняние значительно слабее, чем нюх животных), интересно наблюдать события, разыгрывающиеся перед

летком улья. Для намеченной нами цели полезнее взять под наблюдение семью не очень сильную.

Перед летком ее гнезда среди входящих и выходящих пчел энергичная стража улья расправляется с неисчислимым количеством незваных гостей. Среди них можно видеть и разнообразных мух, и мушек всех форм и размеров, и тонконогих паучков, и пестрых узкокрылых бабочек, и быстрых муравьев, норовящих незамеченными проскользнуть в леток вместе с пчелиной толпой. То в одном, то в другом месте перед летком вспыхивают молниеносно короткие наземные стычки и воздушные схватки.

Время от времени из летка кубарем выкатываются и сваливаются в траву перед прилетной доской сцепившиеся противники: это уже внутренняя охрана изловила прорвавшегося чужака. Долго еще после этого злое жужжание не умолкает в траве возле улья, где к вечеру накопится не один десяток изувеченных, насмерть изжаленных воров.

А на смену им новые назойливые искатели сладкого продолжают стягиваться к заманчиво пахнущему летку, через который лежит дорога к медовым сокровищам улья.

В пчеловодных книгах и руководствах разделы, посвященные рассказу о врагах пчел, обычно и не упоминают обо всех этих пограничных конфликтах. Говоря о врагах улья, пчеловоды имеют в виду более опасных противников, действующих в гнезде украдкой (микробы, бациллы, мельчайшие клещи), а также специализированных вредителей пчелиного расплода, перги, сотов, таких, как восковая моль, муха-горбунья, пчелиный жук...

Но наряду с ними пчелам и их гнезду досаждают и легионы других врагов. Бесконечно разнообразны пути и средства, которыми совершаются их налеты и набеги на пчелиные обиталища.

Из врагов пчел более других известен (это ясно уже из его видового названия) медведь. Он находит пчелиные гнезда не столько по запаху меда, сколько

по звуку, по жужжанию пчел в дупле. Обходчикам телеграфных линий, проложенных через глухие лесные места, частенько доводится видеть на столбах сети мишку, обманутого гудением проводов.

Но если медведь действительно обнаружил пчелиное дупло, он жадно разгрызает древесину, лапами разворачивает стенки и, несмотря на пчел, осыпавших его со всех сторон, добирается до сотов.

К слову оказать, теперь, когда пчелы, обороняя гнездо от животных и человека, атакуют раньше всего глаза, нос, губы, здесь определенно действует «тактический инстинкт», воспитанный в войне с таким врагом, как медведь, чье тело одето густым мехом.

Но медведь не единственный среди четвероногих любитель меда.

В одном из лесов Вожегодского района Вологодской области охотник пришел зимой по куньему следу к старой осине с дуплом, вход в которое находился внизу, у самого корня. Чтоб выгнать зверька из убежища, охотник стал постукивать по стенкам дерева, и вдруг сверху на него посыпались пчелы, которые, падая на снег, тут же замерзали. Назавтра охотник вернулся к осине за пчелами и за медом. Выбирая гнездо, он обнаружил, что куница давно прогрызла снизу ход к сотам и не раз лакомила здесь сладким.

В склонности к меду уличены также соболи, росомахи.

Скунсы — те охотно поедают и пчел. Нечувствительные к пчелиным ужалениям, они по ночам приходят к ульям и начинают царапать их, а когда пчелы вылетают на шум, бьют их лапами и пожирают.

Совершенно не реагирует на пчелиный яд также и еж. Сыворotka его крови может даже служить лечебным противоядием при ужалениях.

Зимой, когда пчелиная оборона слабеет, совершают набеги на пчел и мыши, причем не только на гнезда в лесу, как куница, о которой только что говорилось, но и на ульи культурных пасек. Правда, мышей обслазняет не мед, не углеводы, а белковый корм — перга. Мыши безнаказанно поедают осыпавшихся из

клуба мертвых пчел, а погом, пользуясь тем, что пчелы сгрудились в клуб, от которого им нельзя отрываться под страхом холодной смерти, принимаются за соты с цветочной пылью, которые выгрызают до тех мест, где сидят пчелы.

Иногда мыши поедают и живых пчел из клуба. Пчелиное брюшко при этом остается нетронутым.

Даже летом, когда пчелы бодрствуют, мышь, привлеченная лакомым запахом, (пробует иногда проскользнуть в гнездо. Но едва она проникает в улей, пчелы атакуют ее, вонзая ядовитые жала. Сплошной массой покрывают пчелы уже мертвого врага. Затем труп заливается пчелиным клеем, и на месте недавнего сражения остается комок, по форме лишь отдаленно напоминающий мышь.

Серьезный ущерб наносят пчелам и птицы.

В самых дальних точках обширного пастбища вокруг гнезда пчелы расплывены. Но чем ближе к гнезду, тем гуще становится их лет, и на самых близких подступах уже сотни пчел ежеминутно проносятся в воздухе.

Некоторые пернатые хищники охотятся на пчел именно здесь, на летных трассах.

Так поступает, например, темнобурый пчелоед. Он схватывает свою жертву поперек тела, откусывает брюшко с жалом, а остальное проглатывает.

Пчеловоды свидетельствуют: «Попав случайно на воздушную «дорогу» пчел, по которой они летят от гнезда на взлеток и обратно, пчелоеды начинают за ними охотиться до тех пор, шока не набьют свои зобы до отказа».

Синица действует подобно скунсу. Правда, летом, когда корма достаточно, она редко обращает внимание на пчел. Зимняя бескормица делает ее менее разборчивой.

Подлетая к улью, синица начинает постукивать клювом о стенку, и дальше разыгрывается замечательная зоологическая пантомима, с действием, построенным на столкновении охотничьего инстинкта синицы и защитного рефлекса пчел. Едва появляется у летка встревоженный шумом сторож, синица сбрасывает его

на снег и через мгновение уносит, чтобы расклевать на ближайшем дереве. Затем она возвращается к улью и возобновляет предательское постукивание клювом о стенку.

Аист охотится иначе. Он редко подходит близко к пасеке, зато на лугах в летные дни буквально без передышки поедает пчел, прилетающих на цветки. В желудках убитых аистов находили сотни пчел, склеванных на травах.

Что касается деревенской ласточки, она не боится орудовать и в районе ульев. Ее поведение основано, очевидно, на большом преимуществе в скорости полета. Стрелой пронесится она снизу вверх, схватывая и унося пчел, иногда даже тех, которые сидят перед летком. Но ласточке иной раз приходится круто, так как пчелы, бывает, дружной атакой обращают неприятеля в бегство.

Есть у пчел еще более опасные пернатые враги: из них первым является длинноклювый щур золотистый, который не обращает внимания на пчел, летящих с пасеки за взятком, но не устает нападать на тех, которые возвращаются с грузом обножки (когда на пасеку нападает много щуров, пчелы могут совсем прекратить вылеты из ульев).

Много бед причиняет пчелам и хищный пчелиный палач — сорокопут, который, не ограничиваясь истреблением пчел для непосредственного пропитания, собирает себе кормовые запасы, нанизывая десятки жертв на шипы деревьев, иглы кустарников, на острые ветки и т. д.

Но наибольшее количество врагов пчелы относится к миру насекомых.

Прозванная пчелиным волком желтобрюхая оса — филант, точным ударом жала парализует летных пчел; затем, с большой силой прижимая пчелу к себе, выдавливает из ее зобика на хоботок весь мед, который до последней капли насухо слизывает. Оса уносит тело жертвы в глубокую, чуть не полуметровую нору. Здесь на груди ограбленной пчелы она откладывает яйцо, из которого выйдет личинка филанта, поедающая сухой труп.

Совсем недавно на пасеках южных колхозов обнаружен новый враг пчел. Это муха сенотайния, похожая на домашнюю, но серая, с белой полоской на голове и более тонким брюшком, покрытым волосками. В солнечные дни такие мухи собираются на крышках ульев, где они неподвижно сидят, подкарауливая пчел, и затем атакуют их на лету, чтобы отложить в них яйца. В пчеловодных журналах уже описаны воздушные бои, разыгрывающиеся возле ульев между пчелами и значительно быстрее летающими мухами. Пчеловоды ограждают пчел от этих новых воздушных пиратов простым приемом: если пасеку, на которой появились враги, вывезти в открытую степь, в поле, на луг, мухи исчезнут.

Гораздо труднее избавиться от бескрылой и, кажется, безглазой мухи, которая по внешнему виду весьма походит на вошь. Обычно пчеловоды так ее и называют. Она размножается и живет на пчелах в улье, особенно сильно поражая маток. Пчелиная вошь, в отличие от ее тезки на теплокровных, питается на пчеле не кровью, а медом. Шестиногая вошь-лакомка щечочет верхнюю губу пчелы до тех пор, пока та не выпустит язычок, с которого паразит быстро слизывает мед.

Пауки — и те покушаются на пчел. Они частенько растягивают на трассах лета свои паутинные сети, в которых, случается, запутываются и матки.

Надо сказать и о личинке пестрой майки, которая подкарауливает пчелу в венчиках цветков и, впившись в сборщицу, проникает с ней в улей. Стоит напасть и о тех хищных насекомых, которые поджидают пчел, спрятавшись в листьях.

Нагруженных медом сборщиц на лету перехватывают и уничтожают безобразные ктыри, изящные стрекозы, легкие осы, грузные шершни.

Шершни часто ловят пчел на цветках и здесь же расправляются со своей жертвой, прокусывая зобик и слизывая вытекающий мед. Устраивая свои гнезда поближе к пасекам, шершни иной раз массами нападают на сборщиц. Во время вылета роев эти крупные яркочелюстные насекомые хищно кружат в небе среди пчел

и при каждом заходе без промаха схватывают очередную жертву. Съедает шершень пчелу с совершенно непостижимой быстротой.

Многие виды ос преследуют пчел и в улье; так же действует бабочка «мертвая голова», которая, подражая «голосу» пчелиной матки, открывает себе этим заклиниванием дорогу в гнездо. Оцепенение пчел дает ей возможность проникнуть к дальним ячейкам с кормом, где она выпивает из запасов семьи иной раз чуть ли не ложку меда — почти столько же, сколько весит сама!

Интересно, что в годы массового появления «мертвой головы» пчелы начинают изнутри закрывать на ночь летки баррикадами из прополиса и воска.

Такие оборонные действия семьи в целом могут принимать и еще более наглядные формы. В. К. Арсеньев в уже упоминавшемся его дневнике «По Уссурийскому краю» описывает подлинно массовое сражение пчел с врагом:

«Почти весь рой находился снаружи. Вход в улей (леток) был внизу, около корней. С солнечной стороны они переплелись между собой и образовали пологий скат. Около входного отверстия в улей густо столпились пчелы. Как раз против них, тоже густой массой, стояло полчище черных муравьев. Интересно было видеть, как эти два враждебных отряда стояли друг против друга, не решаясь на нападение. Разведчики-муравьи бегали по сторонам. Пчелы нападали на них сверху. Тогда муравьи садились на брюшко и, широко раскрыв челюсти, яростно оборонялись. Иногда муравьи принимали обходное движение и старались напасть на пчел сзади, но воздушные разведчики открывали их, часть пчел перелетала туда и вновь преграждала муравьям дорогу».

На этом можно бы прервать рассказ, но как же не добавить, что В. К. Арсеньев и сопровождавшие его казаки попробовали облить муравьев кипятком, но при этом вспугнули пчел.

«Мигом весь рой поднялся в воздух. Надо было видеть, в какое бегство обратились казаки...» — признается автор дневника.

Итак, семья от налетов «мертвой головы» может защищаться укреплениями из прополиса, а с муравьями вся колония способна вести большое сражение.

Наряду с этим в различных эпизодах наглядно проявляется и «взаимное равнодушие» пчел, как определяли эту черту некоторые старые исследователи.

Описываемую особенность поведения пчел можно наблюдать не только в действиях, связанных с оборонной гнезда.

Тысячи сборщиц могут сновать на воздушной трассе с пасеки в поле, пролетая мимо жалобно жужжащей в паутине пчелы. Ни одна не свернет с дороги, чтобы выручить запутавшуюся.

Сотни пчел могут заправляться из лужицы, в которой рядом с ними барахтается в воде тонущая. Ни одна ей не поможет.

Если, хотя бы перед самым летком, покрыть небольшой участок прилетной доски клеем, в котором безнадежно завязнут какие-нибудь пчелы, они станут изо всех сил выбираться из липкой ловушки, а другие будут стороной обходить опасное место, причем и здесь ни одна не попытается помочь погибающим.

Правда, в схватке с какой-нибудь мухой или осой участвуют обычно одна-две, а с жуком-бронзовкой — и пять-шесть пчел. Но каким бы ожесточенным ни было каждое из этих сражений, для них характерно не только то, что другие пчелы той же семьи обходят место схватки, а еще в большей мере то, что каждая из пчел, атаковавших врага, действует сама за себя, несогласованно, нередко мешая другим: тогда как одна пчела стремится выбросить осу за линию летка, другая, наоборот, тащит ее в глубь гнезда, одна пробует жалить противника, а другая тормозит его так, что удар жалом приходится мимо цели.

Однако, поскольку противник оказывает энергичное сопротивление атаковавшим его пчелам, несогласованность их действий может показаться следствием случайных причин. Вот почему явление, о котором идет

речь, может быть гораздо отчетливее рассмотрено на другом примере.

Если подбросить в пчелиное гнездо малоподвижную личинку или, еще лучше, незрелую -куколку какого-нибудь шмеля, или дикой пчелы, или шершня, можно видеть, с какой неистовой яростью набрасываются обитатели гнезда на подкидышей. Десятки пчел прогрызают мягкую оболочку покровов и высасывают хоботками жидкое содержимое куколки. Буквально через несколько минут от нее остается только пустой мешок, который разные пчелы теребят и тащат в разные стороны: одна — к летку, другая — к задней стенке улья, третья — вверх на соты. А другие пчелы пробегают мимо взад и вперед, ничего не замечая.

Как объяснить эти факты?

Разберем вопрос на примере со сражением у летка.

Вполне естественно, что множество пчел — очевидцев какой-нибудь схватки — не обращает на нее никакого внимания.

Молодые пчелы, выходящие из улья, например, для учебных полетов или для приемки нектара от сборщиц, еще не созрели для сторожевой, охранной службы. А вернувшиеся с грузом летные пчелы инстинктом побуждаются прежде всего освободиться от доставленного домой взятка. Таким образом, из числа пчел, находящихся в зоне летка, только немногие могут принимать участие в обороне гнезда. Остальные в нормальных условиях следуют своим путем, выполняя функции, предписываемые им их физиологическим возрастом.

Что же касается поведения пчел-сторожей и свободных сборщиц, оно может служить неплохим наглядным пособием по вопросу о внутривидовых отношениях в природе.

Мичуринским учением убедительно показано отсутствие в природе борьбы и взаимопомощи индивидуумов внутри вида. Биология пчел на очень своеобразном, но тем более убедительном примере подтверждает точность этого крайне важного для теории и практики вывода мичуринской науки.

Некоторые горе-биологи, признающие внутривидовую конкуренцию основой эволюции, ее главной движущей силой, ее сущностью, всячески старались доказать, что и пчелиная семья создана взаимной борьбой пчел, конкуренцией трутней, безжалостной войной маток. Мы дальше окончательно удостоверимся в том, что эти взгляды абсолютно необоснованны и беспочвенны. Точно так же необоснованны и беспочвенны те учения, которые приписывают всей живой природе, и в частности природе пчел, одну только сплошную гармонию и абсолютное совершенство и которые, исходя из этих благочестивых, но не научных положений, объясняют некоторые явления в жизни пчел следствием присущего организмам растений и животных стремления к взаимопомощи между себе подобными.

Природа опровергает их утверждения.

Если пчела не выпутается из паутины сама, паук задушит ее на виду у пролетающих мимо сборщиц. Если пчела сама не выберется из воды, она утонет на глазах сотен собравшихся на водопой пчел. Если сама пчела не уйдет из клейкой западни, она погибнет здесь, на пороге своего дома.

Пчелиная семья — живая цельность, но она состоит из отдельных индивидуумов. В пчелиной семье каждый отдельный член семьи, являясь зависимой частью целого, продолжает вместе с тем оставаться относительно самостоятельным существом. И в той мере, в какой отдельная пчела может считаться органической частью целого — семьи, равно как и частью общего — вида, взаимоотношения ее с остальными частями целого и общего свободны и от взаимной борьбы и от взаимной помощи.





ВЫХОД РОЯ

Последний вылет матки.—Для чего свиваются роевые клубы. — Опыт крымского лесника. — Рой поселяется в новое гнездо. — Цикл развития пчелиной семьи. — Как происходит формирование роя. — Можно ли отсеять роевых пчел.

День за днем росла пчелиная семья, заполняя соты медом, пергой и детвой. Летные пчелы сновали от улья в поля и обратно, строительницы тянули соты, воспитательницы и кормилицы ежеминутно подливали корм взрослым личинкам. Дозревали за восковыми ширмами куколки, молодые пчелы выходили из ячеек и принимались очищать свои колыбели. Матка, окруженная свитой пчел, неутомимо ходила по сотам, откладывая яйца. Уборщицы чистили соты и дно гнезда. Вентиляторщицы, не двигаясь с места, работали крыльями, дружно выгоняя через леток чрезмерно теплый и влажный воздух. Охрана караулила леток. Толпились у входа разьевшиеся трутни...

Трутни... Откуда они здесь? Их не было в улье весной, когда солнце разбудило семью. Это молодые пчелы первых весенних поколений около месяца назад построили трутневые ячейки, которые матка и засеяла.

И вот невиданные здесь еще ни одной из десятков тысяч пчел, за исключением, конечно, старой матки, в этом сплошном женском обществе появились первые

глазастые самцы. Что послужило сигналом к их выращиванию? Первое солнечное тепло? Первый обильный взяток?

Вслед за тем на сотах выросли и восковые жолуди маточников, в которых быстро зреют, поспевая к запечатке, щедро выкормленные личинки — 'зародыши' будущих маток.

Лишь немного времени прошло после того, как первый из маточников запечатан, и тревожная лихорадка охватывает мирное' гнездо пчел.

Это происходит обычно в мае или в июне, в ясный и безветренный день, согретый щедрым солнцем.

Приближение критического часа можно заметить уже по прилетной доске, на которой обычно в жаркое и спокойное утро два потока безостановочно спешат один навстречу другому. Однако в этот час, лучше которого для полетов и не придумать, прилетная доска внезапно пустеет, а затем постепенно заполняется беспорядочно и как бы бесцельно ползающими пчелами. С каждой минутой их становится все больше и больше.

Толпами, волнами выплескиваются пчелы из летка, растекаясь по прилетной доске, разбрызгиваясь по стенкам и взлетая.

Все они охвачены стремлением лететь кверху, как если бы в них проснулось погашенное веками воспоминание о брачном полете самок.

Причудливыми зигзагами во всех направлениях носятся они над ульем в неистовой роевой пляске и наполняют воздух гудением, которое вызывает из «разжужженного», как шутил В. В. Маяковский, улья новых и новых пчел. В то же время одни сборщицы, возвращающиеся с обычной ношей нектара и пыльцы, по-прежнему как ни в чем не бывало входят в пустеющий улей, тогда как другие пристают к уходящим, даже не успев сбросить обножки.

Так начинается роевание — час, когда семья разделяется надвое.

Вместе с пчелами из летка выходит и старая матка, которую в последние дни пчелы совсем не кормили и которая поэтому заметно потеряла в весе.

Старая матка уходит с роем...

Впрочем, правильно ли говорить, что она уходит? Не рой ли уводит ее из гнезда, не она ли следует за роем? Ведь матка нередко выходит среди пчел, покидающих улей последними.

Если она почему-либо не может присоединиться к рою, пчелы, оставившие гнездо и не дождавшиеся ее вылета, возвращаются, отложив роение. Они упорно повторяют затем попытки уйти, нередко до тех пор, пока не выведется первая из молодых маток, с которой они и осуществляют свой отлет на новоселье.

Вылетая с роем, матка обычно в последний раз выходит из улья. В брачный полет она отправлялась молодой, быстрой, легкой. Теперь ей нелегко нести свое тело, в котором зреют зародыши новых и новых пчел.

Матка добирается до края прилетной доски и взлетает. Проходит несколько считанных минут, и она опускается на ветку соседнего дерева, или на забор, или иногда просто на камень, куда слетаются, свиваясь в рой, все вышедшие из улья пчелы, только что неистовствовавшие в воздухе золотой метелью.

Вместе с тем вышедший с маткой рой, уже как будто начавший даже собираться в клуб, может вдруг, и без каких-либо видимых причин вернуться в только что покинутый улей.

Вернувшись домой, рои через несколько дней обычно снова уходят, и уже по-настоящему. Однако иногда они могут, вернувшись, сразу же уничтожить все заложенные маточники и остаться в гнезде, из которого только что пробовали уйти.

Почему не состоялось роение? Что помешало пчелам переселиться на новое место? Что определило дальнейшее их поведение?

К рою обязательно пристаю и трутни. Что увлекает их с уходящими пчелами? И главное: для чего нужны они новой семье, которая, покидая устроенное гнездо, уходит к месту нового жилья?

Старая матка давно оплодотворена и потому, как принято считать, не нуждается в трутнях. Придя с ро-

ем на новоселье и едва дождавшись постройки первых ячеек, она сразу начинает засеивать их, причем добрый рой на новоселье не строит трутневых ячеек. Отделившаяся колония выводит только рабочих пчел, как если бы трутни не были ей нужны. И все же трутни пристаю к рою.

Или, может быть, семье всегда нужны свои трутни?

Известно, что в условиях спокойного развития пчелиная семья с весны выводит самцов и содержит их в течение всего сезона, как бы впрок, на случай, когда они потребуются. Вполне может случиться, что в данном сезоне они своей семье и не понадобятся, если она не станет роиться и не будет «тихо» сменять старую матку молодой. С первого взгляда эти так часто наблюдаемые случаи дают все основания думать, что пчелиная семья выводит трутней не только для себя, не только для оплодотворения своих молодых маток, но также и для того, чтобы в случае потребности возможным оказалось неродственное, перекрестное оплодотворение, — «чужеопыление», как сказали бы растениеводы.

Имеются, однако, и другие наблюдения, повидимому опровергающие эти выводы. Случается, что пчелиная семья по каким-то причинам вынуждена бывает сменить матку в сверхранний весенний срок, когда никаких трутней в природе еще нет. И вот тут-то наглядно можно увидеть, что, готовясь к смене матки, пчелиная семья начинает с выведения трутней, причем оказывается, что пчелы начинают выводить трутней на столько же раньше, чем маток, на сколько трутни развиваются дольше, чем матка. Даже еще точнее: на столько же раньше, на сколько дольше по сравнению с маткой длится развитие трутня до его полового созревания.

В рассматриваемом случае пчелиная семья похожа на цветки растений-самоопылителей. Здесь «тычинки» — трутни — и «пестик» — матка — созревают одновременно.

Но ведь это определенно говорит о том, что семья может выводить трутней специально для оплодотворения своей матки.

Так или иначе трутни пристают к рою.

Впрочем, не так уж много трутней улетает на нососелье. Их здесь обычно бывает не больше сотен, тогда как пчел в живой грозди свивающегося роя может быть десять, двадцать, тридцать тысяч и больше.

Роевые пчелы необычно миролюбивы.

Возможно, это объясняется тем, что их зобики переполнены медом, так переполнены, что пчелам физически нелегко привести в движение жало. А может быть, имеет значение и то, что в час роения, уже оторвавшись от старого и еще не имея нового гнезда, пчелы лишились главного стимула, питающего их воинственность.

Свившийся рой может иногда часами оставаться неподвижным. Для человека эта особенность поведения очень ценна: рой как бы ждет пчеловода.

Вот один из признаков, который искусственный отбор автоматически усилил и продолжает развивать в пчелах. Само собой понятно, что рои от семей, которые давали пчел, прививающихся далеко от улья, или садящихся высоко на дереве, или быстро снимающихся с места, как правило, чаще ускользали от пчеловода. Оставлялись же и оставляются (но так же точно будет сказано — оставались и остаются) те рои, которые прививаются недалеко и невысоко и которые не торопятся улетать к новому гнезду.

Таким образом и подбиралась порода.

Для чего свивается отделяющаяся семья в роевой клуб?

Возможно, для того, чтобы вышедшие из улья пчелы не растерялись. Но, очевидно, также и для того, чтобы не тратить зря мед на бесцельные полеты. Ежесуточная потеря в весе пчел в роевом клубе не превышает полутора процентов, тогда как в одиночном состоянии пчела может потерять за сутки и двадцать пять процентов веса. Это значит, что пчелы, свившие-

ся в рой, могут на одном и том же запасе меда прожить в девять-десять раз дольше, чем каждая в одиночку.

Стоит отметить, что свившиеся роевые пчелы, висая гроздью, как бы кормят друг друга, очевидно перераспределяя между собой взятые из дому запасы меда.

Упущенные рои улетают нередко довольно далеко. Некоторые наблюдения позволяют подозревать, что рои, если давать им возможность свободно улетать, стремятся обосноваться по возможности за пределами зоны наиболее интенсивных полетов пчел основной семьи — «старика», то-есть за пределами той зоны, в которой они больше всего летали до ухода с роем.

Как же вольный рой пчел находит себе жилье?

Один из крымских пчеловодов расставил в укромных местах леса несколько десятков старых соломенных ульев. Когда наступила роевая пора, во многих ульях появились пчелы. Сначала их было совсем немного, но с каждым днем становилось все больше.

Это были разведчицы, которые охраняли занятые ими ульи от «квартирьеров» из других готовящихся роиться семей. Разведчицы поддерживали оживленную связь со своими ульями до тех пор, пока рой, наконец, не прилетал и не занимал новое гнездо окончательно. Если рой не являлся, пчелы долго жили в улье, охраняя его и продолжая свои полеты.

Давно высказывавшиеся догадки по поводу того, что разведчицы-квартирьеры, уводя рой на нососелье, танцем оповещают пчел о дальности и направлении полета к облюбованному новому гнезду, теперь проверены в опытах, успешно проведенных на маленьком пустынном острове.

С этого острова, окруженного водой, пчелиным роем некуда было слетать. А на острове были расставлены пустые ульи, у летков которых дежурили наблюдатели с кисточками и красками, отмечавшие на спинке каждой пчелы-разведчицы номер посещенного, ею улья. Другие наблюдатели у стеклянных ульев, где жили готовящиеся к роению семьи, следили за возвращающимися разведчицами, изучали их поведение на сотах. Третья группа наблюдателей следила

за мечеными пчелами в роях, уже покинувших гнездо и свившихся на дереве перед дальнейшим полетом...

Уже к концу первого сезона исследователи выяснили, что пока в рое танцуют разведчицы, меченные разными номерами, то-есть прилетевшие с разных сторон, рой продолжает висеть на месте. И только когда большинство квартирьеров танцует одинаково, из чего явствует, что они одновременно зовут рой к одному улью, роевые пчелы начинают сниматься с места.

Именно в рое, то-есть в отделившейся пчелиной семье, особенно четко проступает и с внешней стороны органическая целостность семьи. Могущественные силы взаимоприращения собирают десятки тысяч особей, покинувших старое гнездо, в клуб роя, слитый в густую массу. Даже когда рой, слетая, поднимается в воздух, пчелы летят кучно. Поднимаясь вверх, снижаясь почти до самой земли, живым, то редующим, то сплывающимся цельным облачком тянется, плывет рой в воздухе, совершая путь к облюбованному месту нового поселения.

Здесь облачко снова, в последний раз, редет, распадается и внезапно исчезает, пролившись живым дождем пчел. Последние еще кружат вокруг, а сплошной поток роевых новоселов уже вливается в еле заметное иной раз отверстие летка.

Само собой разумеется, что хороший пасечник не дает слетать пчелам. Потеря роя считается непростительным протозейством.

Пчеловод снимает рой загодя.

Если пчелы привились не слишком высоко, он без особого труда отряхивает всех в сетку или плетенку — роевню — и затем уносит в подвал, чтоб через некоторое время, обычно к вечеру, ссыпать их в подготовленный и ожидающий новоселов улей. Здесь запас меда, взятый пчелами из старого гнезда, будет использован роем для первого прокорма и строительства первых сотов.

Не раз замечали, что после того, как рой унесен пасечником, отдельные пчелы долго продолжают

летать и ползать на месте, где висел клуб. Возможно, это и есть те разведчицы-квартирьеры, о которых рассказано.

Но если рой унесен, квартирьеры уже запоздали. Их семья будет поселена пчеловодом в новое гнездо.

Рой можно засыпать в улей сверху, а можно и вытрясти перед ульем. И в этом случае рой входит в новое жилище тоже не дольше нескольких минут.

Матка, окруженная пчелами, уже прошествовала по прилетной доске и скрылась в узкой щели летка. За ней следует новый поток пчел, вливающийся в улей.

Пчелы идут не очень быстро, необычно выпрямив тельце и трепеща крыльями. Их ровное гудение звучит призывом для тех, кто движется следом.

Не пройдет и получаса, как новый улей уже заселен.

Сразу начинается стройка сотов, сотни пчел выйдут на проигру, готовясь к полетам, и стража занимает свои позиции.

Вскоре матка приступает к откладке яиц в только что отстроенные ячейки, другие ячейки пчелы заполняют свежим нектаром.

Теперь уже ни одна пчела не вернется на старое место: домом для всех стало новое жилье.

Старое гнездо, гнездо, за которое каждая пчела всегда готова отдать жизнь, сразу потеряло свою притягательную силу.

Пчелы роя — не одна какая-нибудь, а сразу десятки тысяч — отрешились от выстроенных ими сотов, от выкормленных ими личинок и куколок, от накопленных ими медовых запасов. Еще вчера они так прочно помнили местоположение своего улья, что его нельзя было и на метр подвинуть в сторону, или повернуть вокруг оси, или поднять над землей, не вызвав этим замешательства сборщиц. Все, возвращаясь из полета, уверенно продолжали опускаться как раз там, где стоял улей раньше, и именно так, как если бы он стоял по-старому. И вдруг десятки тысяч пчел, половина семьи, забыв дорогу в старый дом, начинают обживать новое жилье.

Рой стал семьей, которая сызнова начинает цикл развития.

А в старом гнезде тем временем тоже восстанавливается обычная жизнь. Здесь продолжает расти вдвое уменьшившаяся семья. В ней нет еще матки. Здесь, в восковых желудях запечатанных маточников, проводят последние часы молодые матки, старшая из которых не сегодня-завтра выйдет на свет.

Предельно наглядно непрерывное движение и обновление в пчелиной семье, где всегда молодое зреет и рождается, а старое изнашивается и отмирает. Семья как целое растет и развивается, постоянно перестраиваясь условиями и неизменно предстая перед наблюдателем как гибкое живое единство с условиями жизни.

Уже с января — февраля, по мере того как солнце начинает подниматься выше, матка возобновляет кладку яиц, засевая первые медовые ячейки, опустевшие за зиму.

Семья просыпается.

К началу весны, когда на голых ветвях ивы распускаются первые сережки — цветка самого раннего медоноса, в гнезде еще совсем немного молодых пчел.

Но проходит неделя-другая, число их быстро возрастает, старые пчелы, больше других износившиеся с осени и в течение зимы, постепенно отмирают, и семья, как бы пройдя линьку, полностью омолаживается, а матка во всю силу червит, засевая опустевшие к весне соты.

Благодаря этому теперь все больше и больше молодых пчел выходит из ячеек, быстро увеличивая численность семьи, которая вызревает, готовясь отпочковать рой.

Во время цветения богатых медоносов все летные пчелы заняты заготовкой кормовых запасов, которыми заливаются соты, пустующие по мере выхода расплода. Стесненная, в заполненном нектаром гнезде, матка сокращает червление, и семья временно уменьшается в численности.

Пройдет пора богатых взятков, освободятся из-под нектара ячейки, и матка еще раз засеет их.

Однако едва приближающийся конец лета сократит выделение нектара в цветках, пчелы станут реже кормить матку, сдерживая ее пыл. Потом взяткооборотится совсем, и пчелы, готовясь к зиме, начнут изгонять трутней.

И вот уже наступают холода, которые сплывают уменьшившуюся семью в осенний, а затем и зимний клуб.

Так выглядит годовая кривая развития семьи.

Самым коротким и наиболее бурным этапом является здесь роение, когда созревшая для размножения семья делится на две семьи.

У разных видов пчелиных новые семьи рождаются, оттраиваются по-разному.

Индийские пчелы, например, начинают подготовку к роению, как и наши, с вывода маток и трутней. Но одновременно невдалеке, часто рядом со своим гнездом, они принимаются сооружать новые соты, на которые впоследствии откочевывает часть семьи. И так как индийские пчелы селятся под открытым небом, то кроны великанов-деревьев, на которых они обитают, с течением времени покрываются множеством разбросанных по ветвям гнезд разного возраста и размера.

Американские мелипоны не готовят себе заранее нового гнезда и, как и наши пчелы, начинают строить его, лишь привившись на новом месте. При роении у мелипон, в отличие от того, как это происходит у медоносных пчел, к месту нового поселения уходит рой, который будет жить с молодой маткой, а старая матка с частью семьи, остается в обжитом гнезде.

У капских — африканских — пчел рой состоит из одних только рабочих особей: матка воспитывается ими из неоплодотворенных яиц, откладываемых на носовые пчелами-«трутовками», и живет эта матка весьма недолго, так как вскорости после брачного

289

облета она сменяется второй, «коренной», которую семья выводит из оплодотворенного яйца, отложенного первой, «временной» маткой.

Выше, в связи с рассказом об опытах М. З. Краснопева, отмечалось, что одинаковое количество корма, доставленное личинке разным количеством кормилиц, качественно неравноценно. Там же говорилось, что в биологии роев пчел можно видеть убедительное и важное подтверждение правильности этого вывода.

В самом деле, можно ли считать случайностью, что и у наших медоносных пчел, и у пчел индийских, и у американских мелипон при всех различиях деталей процесса роев новых маток в нормальных условиях воспитывает не отделяющаяся роевая часть и не часть, остающаяся в старом гнезде, а обязательно семья, целостная семья.

На первый взгляд может показаться, что африканские пчелы составляют в этом смысле исключение: у них ведь новую матку выводит себе отделившийся рой после того, как он привился на новом месте.

Правильно! Но как раз на примере тех же африканских пчел можно видеть, что матки, выкормленные роем, оказываются временными и что после того, как рой разрастется, он превращается в нормальную семью, которая с необходимостью сменяет временную матку, выводя себе новую, постоянную.

Значит, и здесь настоящие матки воспитываются обязательно целой семьей!

Но, может быть, подобно маткам, и трутни лишь тогда вполне полноценны в племенном отношении, когда они выведены достаточно сильной, достаточно многомушной семьей? В таком случае не оставалось бы ничего загадочного в том, что трутни пристают к отлетающему рою. Ведь рой на первых порах это при всех условиях только половина семьи..

Сотни, а в отдельные периоды и тысячи новых обитательниц улья выходят ежедневно из ячеек, включаясь в заведенный ход жизни и находя в нем

свое место. Семья продолжает при этом оставаться одной семьей.

Но вот в числе этих сотен или тысяч пчел появляется, или даже только должна появиться одна-единственная, несколько большая по размеру, с удлиненным брюшком и более короткими крыльями, без восковых желез и с кривым четырехзубчатым жалом. Много ли весит она в массе своих сверстниц?

И, однакоже, предстоящее ее появление связано с перерывом постепенности процессов роста. Оно вносит в жизнь колонии глубокие качественные изменения, необратимо побуждающие ее разделиться, превратившись в две семьи.

При этом у медоносных пчел из двух семей, сформировавшихся в недрах старой и созревших в ней, одна — и именно со старой маткой — уходит, чтобы обосноваться на новом месте.

Пчеловоды в массе не хотят мириться с этим, и не только потому, что выходящий из улья рой можно иной раз упустить и потерять.

Пчеловодов не устраивает прежде всего стихийный характер естественного роев. Оно бывает в одни годы слишком сильным, в другие годы, наоборот, совсем отсутствует. Оно нередко имеет место в захудалых семьях, размножение которых не представляет для пчеловода никакого интереса. Наконец, оно почти всегда грозит тем, что с уходящим роем пчеловод упустит также и мед.

Уже в дни подготовки к роению пчелы собирают меда раза в два меньше, чем в нероящейся семье. Затем обе семьи — и старая и новая — в течение нескольких дней заняты налаживанием нормального хода жизни. Так как никогда нет гарантии, что роение не произойдет во время богатого взятка, то особенно в тех случаях, когда период взятка бывает коротким, роение может грозить тем, что пчелы потеряют иногда единственную для них возможность собрать мед.

Вот почему большинство пчеловодов относится к естественному роению как к бедствию. Они всячески

Стараются освободиться из-под власти этой стихии. Для этого надо, однако, правильно понять: что все-таки происходит в роящейся семье, что подготавливает и вызывает ее деление?

История поисков ответа на этот вопрос могла бы заполнить целые томы.

...Пчелы роятся потому, что их слишком много в непомерно разросшейся семье... Все дело в тесноте улья...

...Соты переполнены медом, который некуда складывать, и пчелы вынуждены уходить на поиски нового гнезда...

...Ройливость пчел воспитана в дупле; культурное содержание ослабило ройливость, но не смогло еще совсем потушить ее...

...Возраст матки — вот причина роения...

...Температура в улье — вот от чего зависит роение...

...Роение вызывают слишком теплые ночи...

...Чрезмерное количество расплода в гнезде — главный повод к роению...

...Старые соты с ячейками, которые стали слишком тесны, дают мелких, более ройливых пчел. Если сменять соты ежегодно, пчелы перестанут роиться...

Одна за другой строились догадки и одна за другой рушились, не выдерживая проверки наблюдениями и опытом, в которых, однако, постепенно накапливались факты, проливающие первые проблески света на самую темную страницу естественной истории пчел.

Инкубация молодой пчелы в сотах требует, как уже говорилось, определенной температуры. Чтобы создать ее, молодые пчелы собираются на расплоде, обогревая детву. Но наступают теплые дни, и чтоб не перегреть расплод, пчелам-наседкам приходится распознать по сотам, уходить на крайние рамки, не имеющие расплода. Между тем из ячеек выходят новые и новые пчелы. Постепенно в семье накапливает-

ся избыток молодых пчел, для которых нехватает работы. При богатом взятке они еще могут быть загружены приемкой и обработкой нектара, но если взяток невелик и кормилиц в семье собралось больше, чем требуется, пчелы начинают строить роевые мисочки — основание и начало желудеобразных ячеек, в которых выводятся матки.

Дальнейшие события, наблюдаемые при формировании роя в недрах пчелиной семьи, свел в новую систему советский исследователь Г. Ф. Таранов.

В исправной семье матка везде находит пчел-кормилиц, готовых дать ей корм, и червит в полную силу. Но в таком случае кормилиц становится в конце концов слишком много. Это приводит к совершенно неожиданным результатам. Потерявшие возможность кормить матку, оттесненные от выполнения нормальной функции, пчелы-кормилицы становятся очень беспокойными.

Окруженная возбужденными пчелами-кормилицами, матка не может нормально откладывать яички. Пчелы беспрерывно «подгоняют» ее к уже отстроенным роевым мисочкам, в которые она откладывает яйца.

Дальше, как только в маточниках появляются личинки, пчелы перестают кормить матку, и ей не остается ничего другого, как самой брать мед из ячеек.

Это приводит к тому, что она перестает червить, теряет в весе и вновь обретает способность летать.

Одновременно в семье становится все больше и больше молодых пчел, которым некому скормливать вырабатываемое ими молочко. Такие еще не созревшие для полетов и потому обреченные на безделье пчелы начинают группами собираться по углам, на стенках, на пустых и недостроенных сотах, заполняя в улье все свободные места.

Будущий рой начинает формироваться.

Не нашедшие применения своим способностям кормилицы продолжают без дела висеть по углам даже тогда, когда им по возрасту полагалось бы уже приступить к приемке нектара.

Летный состав перестает поэтому получать необходимое пополнение, а резерв пчел, которые уйдут с роем, быстро растет.

Нормальный порядок смены обязанностей прерывается.

Готовящиеся к роению инертные, вялые пчелы висят в гнезде бездеятельными гроздьями, накапливая силы к бурному вылету.

Так описан весь процесс подготовки роения Г. Ф. Тарановым, который предложил использовать вялость пчел, готовящихся уйти с роем, для их искусственного отсева из семьи.

Г. Ф. Таранов советует всех пчел до последней высыпать накануне выхода роя перед ульем на холстинку вокруг прилетной доски, а прилетную доску несколько отодвинуть от ульевого летка, оставив между ними небольшое, сантиметров в десять, пространство.

Деятельные пчелы немедленно слетают с трамплина и возвращаются в улей. Для бездеятельных же пчел из роевого резерва узкое пространство между трамплином и летком оказывается непреодолимым препятствием.

Эти десять сантиметров становятся чем-то вроде сита, которое отделяет из семьи всех пчел, готовящихся уйти с роем.

Медленно стягиваются эти пчелы, сползая с холста, на который их высыпал пчеловод. В улье они были разбросаны, висели мелкими гроздьями. Здесь, на отставленной от улья прилетной доске, они сливаются и свиваются в конце концов в один клуб. Старая матка остается с этими пчелами, которых теперь как новую семью можно спокойно переносить к месту поселения.

Пчелы послушно войдут в новый улей и немедленно примутся за работу, если найдут здесь поставленные для обзаведения соты с медом.

На этот раз мед обязательно должен быть приготовлен на новоселье. Пчелы ведь не успели заправиться кормом, как они это делают, уходя из улья при естественном роении.

Установлено, что состав пчелиного роя не случаен.

Несколько сот пчел из одного вышедшего роя были помечены, и затем весь рой вместе с маткой был возвращен в старый улей. В таких случаях рои через несколько дней вылетают вторично.

Действительно, прошло два дня, и рой вышел снова, причем девяносто процентов помеченных при первом вылете пчел были обнаружены и в повторно вышедшем рое. Этот опыт проводили несколько раз, и он давал примерно одинаковые результаты: состав пчел, уходящих с роем, в общем устойчив.

Другие опыты с пчелами, мечеными по возрастам, помогли убедиться в том, что в отделяющуюся семью входят пчелы разных возрастов.

Однако как ни содержательны, как ни важны все эти данные, они не отвечают еще на вопрос, который больше всего занимает исследователей пчелы и ее нравов.

— Хорошо, — говорят биологи. — Нам уже известно, как разгорается роевой пожар в семье. Но мы не видим, что заронило первую искру этого пожара. Мы знаем, как формируется рой. Цепь событий, развертывающихся в роящейся семье, внимательно прослежена. Что же приводит в движение всю эту цепь? Инстинкт продолжения рода? Бесспорно! Но почему в одних и тех же условиях из двух, казалось, совсем одинаковых семей одна отпускает рой, тогда как другая «тихо» сменяет свою постаревшую матку новой и продолжает с ней спокойно и уравновешенно расти и бесперебойно собирать мед? Почему в одних и тех же условиях из двух, казалось, совсем одинаковых семей одна, отпустив рой, тотчас же успокаивается и принимается налаживать порядок, тогда как другую — рядом — продолжает раздирать смута роевой горячки?

Попробуем в следующей главе рассмотреть основные из этих вопросов, очень важных для понимания биологии пчел.

ПЕНИЕ МАТОК

Мисочки засеваются с интервалами. — Как выглядит в натуре «война маток». — Матки — пленницы пчел. — Против течения. — Человек не может ждать милостей от природы. — Почему с роем уходит старая матка.

Едва матка засеяла мисочку, пчелы отстраивают ее, превращая в маточник, вокруг которого, как только в нем вылупится личинка, собираются группы беспрерывно сменяющихся, всегда многочисленных кормилиц.

Сколько бы мисочек ни было заложено в семье, матка обычно не засеивает их сразу одну за другой: у темных пчел средней полосы СССР мисочки засеиваются, как правило, через день, через два, через три. Благодаря этому матки выходят из маточников не все одновременно, а с перерывами.

Для того чтоб убедиться в целесообразности этого приспособления, следует внимательнее присмотреться к тому, что происходит в семье, из которой ушел рой.

В улье сразу стало заметно просторнее. До того как из маточника, запечатанного первым, выйдет новая матка, осталось еще несколько дней, и похоже, что в поредевшей семье все ожидает этого важного часа.

На восьмой день после запечатания первого роевого маточника рождается молодая матка. Она прогрызает остатки кокона под крышкой своего воскового дома и, отбросив круглую крышечку, выходит.

После ее появления дальнейшая судьба семьи становится ясной.

Молодая матка, обегая соты, начинает «тюкать», как бы оповещая семью о своем рождении (это и есть тот голос, которому подражает ночная бабочка «мертвая голова» и от звука которого, как замороженные, замирают пчелы).

Еще не вышедшие из других маточников, матки приглушенным «кваканием» отвечают на звонкое пение своей старшей сестры.

Если роевое настроение семьи исчерпано с уходом первого роя («первака»), пчелы при участии молодой

матки уничтожают все остальные «запасные» маточники.

Уже говорилось, что личинка матки не полностью одевается в кокон, оставляя открытыми последние кольца тела. Сейчас время сказать о том, к чему это приводит.

Пчелиное жало не может проколоть прочную рубашку кокона, и оставленные незащищенными кольца как раз и представляют «ахиллесову пяту» зреющей матки, ее уязвимое место. Именно сюда и вонзаются жала, когда семья ликвидирует лишние маточники, прогрызая их сбоку.

Описанная особенность маточного кокона представляет пример тонкого биологического приспособления, явно направленного на благо только семьи и вида в целом.

Те из биологов, которые наблюдали природу сквозь кривые очки своих ошибочных теорий, увидели в уничтожении лишних маток внутривидовую борьбу. С тем же основанием можно, конечно, и в опавших с дерева цветках или заложенных растением и впоследствии уснувших и сброшенных почках обнаружить не свидетельство относительной целесообразности или гибкой приспособленности к условиям, не свидетельства подвижной слаженности процессов жизни, а «борьбу» между органами одного организма.

Герой чеховского рассказа «В усадьбе» Павел Ильич Рашевич сам себя называл, как известно, «неисправимым дарвинистом» на том лишь основании, что для него «такие слова, как порода, аристократизм, благородная кровь, не пустые звуки». С таким же правом могут называть себя дарвинистами те биологи, которые в ликвидации лишних маток видят «войну маток», представляющую, по их мнению, «отбор наиболее сильных и злых» и т. п.

Совершенно ясно, что если бы в природе мог сложиться такой путь отбора маток, наиболее достойных для продолжения рода, то маточники должны бы засеиваться все одновременно и матки должны бы выхо-

дить все сразу или, по крайней мере, группами, с тем чтобы в сражении слабейшим погибнуть, а наиболее достойной сохраниться во славу внутривидовой борьбы и конкуренции как «основы совершенствования видов».

«Война маток» — это вообще домысел.

Никакого сражения, никакого состязания в силе здесь нет и в помине.

Натуралист, который, кстати сказать, сам был искренне убежден, что две встретившиеся в улье матки сражаются насмерть, так описывал это явление: матки «становятся в такую позицию, что выпустили жало, и каждая из них получит одновременно смертельный удар... Но через секунду, охваченные не покидающим их страхом, воины-женщины разбегаются вне себя в разные стороны. Встретившись вскоре после того, они снова разбегаются, если смерть их обеих грозит будущности их народа».

Приведенное описание сделано действительно с мастерской точностью. Но о чем оно говорит?

Одна матка в конце концов зажаливает другую насмерть. Это верно. Но можно ли называть войной, можно ли воспринимать как сражение схватку, в которой обе стороны ведут себя так, как если бы они избегали гибели противника. Что здесь похожего на сражение, на войну?

Когда вместе посажены полная сил молодая и изношенная старая матка, гибнет обычно старая. В этом можно видеть определенный биологический смысл.

Дальнейшие исследования бесспорно покажут, что и в том, почему одну молодую неплодную матку зажаливает другая такая же, действует в какой-то форме закон биологической избирательности.

В тех случаях, когда с уходом «первака» роевое настроение не развеялось и семье предстоит повторное роение, запечатанные маточники остаются невредимыми и нетронутыми, и матки поспевают в них в положенный срок. А так как старая матка откладывала

яйца в мисочки разновременно, соответствующие интервалы в сроках созревания новых маток дают повторным роям время уйти.

Если погода или другие обстоятельства мешают выходу второго роя («вторака») во главе с новой маткой и вторая, а затем и третья и последующие ее молодые сестры созревают и делают попытки выйти из своих маточников, пчелы принимают меры, чтобы отсрочить их появление.

Ожидающая ухода «вторака» молодая матка продолжает бегать по сотам, звонко «тюкая» и как бы предупреждая глухо «квакающих» ей в ответ из запечатанных маточников сестер, что она еще здесь, что рой еще не ушел. А когда созревшие матки пробуют все же вскрывать изнутри свои маточники, рабочие пчелы препятствуют их выходу.

Этих маток, перезревающих в своих маточниках, пчелы не только оберегают, но могут и подкармливать, для чего достаточно ввести хоботок в отверстие, проделанное в крышке.

Все это продолжается до тех пор, пока второй рой не оставит улья, открыв новой матке возможность мирно выйти на свет.

Хотя часто с роем уходит и несколько маток сразу, описанные детали нормально протекающего процесса роения явно выглядят так, как если бы все было построено для того, чтобы предупредить встречу молодых маток, у которых так развит инстинкт взаимной нетерпимости.

С первым роем уходит старая, плодная матка.

Уходящие с последующим роем неплодные матки легче на подъем, так как их не обременяет еще груз яиц. Поэтому и рои «вторак» и «третьяки» собираются дальше от улья, выше на деревьях, очень недолго остаются свившимися, быстро слетают с места. Все повторные рои значительно меньше «первака» и несравненно подвижнее его. Они и улетают, как замечено, значительно дальше.

Каждый рой уводит из улья примерно половину пчел, и если роение продолжается после ухода «вторака», семья может совсем изроиться.

Совершенно очевидно, что в роении пчел проявляется инстинкт продолжения вида. Если бы пчелиные семьи не роились, их вид угас бы и исчез с лица земли.

Но в таком случае не безнадежна ли борьба пчеловодов с роением? Не является ли она близоруким покушением на основные законы жизни живого? Не получится ли, что победа над роением, если б она оказалась возможной, приведет к полной гибели пчел как вида, к их быстрому вымиранию.

Нет! Все эти опасения безосновательны и напрасны.

Способы искусственного роения давно известны пчеловодам, которые простым делением гнезд и рассортировкой летных пчел успешно получают из одной семьи две, три, а если надо, и больше. После этого каждая часть снова может определенное время спокойно расти и развиваться.

В этом смысле опытные пчеловоды научились неплохо подражать природе.

Но одно подражание природе еще не есть управление ею.

Уже давно наблюдатели пчел заметили, что многие семьи и их потомство более склонны роиться, а другие богаче медом, так что даже можно различать роющихся и медистых пчел.

К этому старому наблюдению теперь добавлено немало новых.

Так, практики давно утверждают, что семьи с матками из свищевых, то-есть не роевых, маточников или с матками позднего осеннего вывода при прочих равных условиях менее ройливы. Практики утверждают также, что из засева более старых маток выводятся матки, образующие при прочих равных условиях более ройливые семьи. Опираясь на эти наблюдения, наши лучшие мастера пчеловодства давно научились жестким отбором и направляемым развитием ослаблять естественную склонность пчел к роению.

«Пчеловод не может брать на племя то, что ему дает слепая природа. Он обязан создавать то, что отвечает его хозяйственным нуждам!» — говорил талантливый орловский пасечник П. Л. Снежневский, переводя на язык пчеловодов знаменитый мичурин-

ский лозунг: «Мы не можем ждать милостей от природы; взять их у нее — наша задача».

П. Л. Снежневский не только правильно понимал и формулировал задачи, но умел и решать их. Направленный отбор помог ему сформировать большую пасаку из нероящихся семей, которые он в течение многих лет делил только сам, только так и тогда, когда это ему требовалось.

Русские пчеловоды-селекционеры вписали замечательные страницы в историю управления природой пчел.

Однако только новое понимание происхождения ройливости, подсказываемое мичуринской теорией, открывает пути к сознательному научному решению задачи, к окончательному обузданию роевой стихии на пасеках.

В бесконечном числе фактов, которые характеризуют ройливость, единичное и особенное скрывает и маскирует проявляющееся здесь действие всеобщих законов природы живого.

Следует поэтому с особым вниманием рассмотреть разные стороны роения как особой формы, в которой у пчел осуществляется размножение семей.

В природе размножение обычно связано со скрещиванием.

Размножение пчел тоже подчиняется закону о необходимом времени от времени скрещивании между отдельными особями, которое является широко распространенным законом живой природы.

При половом процессе, при процессе оплодотворения «различающиеся половые клетки или их ядра, объединяющиеся в одной клетке, в одном ядре, создают биологическую противоречивость единого живого тела. Этим путем, — пишет Т. Д. Лысенко, — создается источник жизненности оплодотворенной яйцеклетки, ее превращения в зародыш, в организм».

Половую форму воспроизведения мы видим и в пчелиной семье, матка которой спаривается с трут-

нем. Этот момент и является залогом жизни — роста и развития в рамках пчелиной семьи. Размножение же пчелиных семей осуществляется только бесполом путем. Пчелиная семья как биологическая цельность способна только делиться, то-есть способна только к вегетативному размножению «почкованием», точнее — «саморассеивающимися отводками».

Но длительное вегетативное, бесполое, размножение, как известно из биологии, раньше или позже с необходимостью приводит к угасанию жизненности.

Каким же образом предотвращается оно в пчелиной семье?

По этому вопросу мичуринская теория дает такое указание: усиление жизненности, ее обновление может идти и не половым, а вегетативным путем. Усвоенные живым телом новые, необычные для него условия внешней среды несут с собой это усиление жизненности.

Растениеводы давно знают о том, какое благотворное влияние на некоторые породы оказывает посев их семян в другой местности, с несколько отличными от старой условиями.

Установлено, в частности, что ячмень или картофель, если их в течение ряда лет возделывать на одном месте, первый — посевом своими семенами, второй — посадкой своих клубней, начинают в конце концов плохо родить. Те же семена, те же клубни на другом поле, иногда даже по соседству, могут принести неплохой урожай, но на старом они уже не годны, на старом требуются уже новые семена.

Биологические преимущества легкой перемены условий жизни растительных и животных организмов с давних пор известны ученым и практикам. Но они оставались необъясненными. Только мичуринское учение открыло в этих фактах проявление общего закона о биологической противоречивости живого тела как источнике его жизненности.

При анализе вопросов узкородственного размножения было обнаружено, что чем с большей необходимостью живое тело уподобляет себе — ассимилирует — отобранные из внешней среды условия своего суще-

ствования, тем более интенсивно протекает в нем жизненный процесс, тем более жизненно это тело.

Исходя из этого указания, нетрудно понять, что чрезмерно длительное в поколениях или чрезмерно интенсивное усвоение условий внешней среды в конце концов может привести к тому, что организм слишком сживется с ними. Внешняя среда перестает в должной мере питать организм теми условиями жизни, которые могут создавать биологическую противоречивость живого тела, являющуюся источником его силы, его, как говорят философы, самодвижения.

В этом законе и можно видеть объяснение одной из важных причин ройливости.

Роевание пчел, если рассматривать его в общем плане, есть, между прочим, иначе говоря, «скрещивание с несколько разнящимися условиями», которое, в конечном счете, повышает жизненность семьи в целом.

В зависимости от многих влияющих на него факторов оно имеет место то реже, то чаще, причем в числе условий, определяющих его регулярность и частоту, одним из важнейших является, видимо, состояние матки.

Нельзя забывать, что вес яиц, которые матка откладывает летом за месяц, иногда в тридцать, сорок и больше раз превышает ее собственный вес. Если бы сложить в один ряд полуторамиллиметровые яички, отложенные маткой за летние сутки, получилась бы сплошная нить в два-три метра длиной. В разгар яйцекладки яйцо в течение многих суток подряд непрерывно «каплет» из матки. При малейшем затворе она начинает ронять яйца. Это нередко можно наблюдать, в частности, в однорамочном стеклянном улье, где матке нехватает места для червления.

Если сопоставить вес яиц, откладываемых маткой за день, с количеством полученного ею корма, можно прийти к выводу, что яйца производятся в прямом смысле слова за счет корма, получаемого от пчел.

Нужно ли говорить о том, что такая чудовищная плодовитость возможна только при исключительно интенсивном обмене веществ.

Но чем интенсивнее вступает живое тело в единство с условиями жизни, чем с большей интенсивностью оно уподобляет себе необходимые условия внешней среды, тем быстрее сглаживается, стирается его биологическая противоречивость.

Если к тому же верно, что матка спаривается, как правило, только однажды, оплодотворяясь при этом навсегда, то степень противоречивости, степень жизнеспособности оплодотворенных яйцеклеток, в данном случае яиц, откладываемых маткой, чем дальше, тем быстрее угасает и сокращается.

Что из этого может следовать?

Живое тело продолжает оставаться жизненным до тех пор, пока существует его противоречивость. По мере того как она изживается, сглаживается, по мере того как угасает процесс ассимиляции — диссимиляции, жизнеспособность тела иссякает, живое тело стареет.

Эти общие теоретические положения определенно помогают разобраться и в вопросе о жизнеспособности пчелиной семьи.

Возможные последствия угасания жизнеспособности пчелиной семьи отводятся, предупреждаются переходом в другую местность, легкой переменой условий, «скрещиванием с несколько отличными условиями».

Надо иметь в виду, что переход в другую местность всегда является раньше всего «сменой пастбища».

В одной небольшой семье были помечены индивидуальными номерами сорок летних пчел. Ботанический анализ пыльцы снимавшихся с них обножек позволил установить видовой состав растений, с которых сборщицы брали корм. Но вот эту семью увезли за восемь километров и попробовали на новом месте проверить обножки тех же меченых сборщиц. Оказалось, что из них только восемь летали здесь на те же растения, что и на старом месте. Остальные изменили своим цветкам и переключились на другие виды. Одна пчела, посещавшая прежде шиповник, стала собирать взятки с боярышника, другая с боярышника перешла на ястребинку, третья с ястребинки перебралась на одуванчик, четвертая — с одуванчика

на ежевику... Нет нужды говорить о том, что и растения в новой местности были несколько иными.

Смена места гнездования оказывается, таким образом, сменой пастбища, заменой уподобленных себе условий внешней среды новыми.

Можно, таким образом, думать, что не случайно хорошие пчеловоды держат маток не больше двух лет: от старых, жизненно изношенных маток выводились бы матки, образующие более ройливые семьи. И понятно почему: таким семьям особенно требовалось бы обновляющее влияние сменяемых при перемене места условий. Не случайно же семьи с молодыми матками первого года жизни меньше роятся: импульс жизнеспособности в них еще силен. Не случайно и рой «вторак» легче, подвижнее, дальше улетает; семья, отпускающая второй рой, очевидно, и острее нуждается в смене условий и, видимо, нуждается в смене условий более резкой. Не случайно в то же время чужие, залетные рои иногда по несколько лет живут на пасеках без роения. Не случайно на пасеках, завезенных в новый район, в новые условия, где жизнеспособность пчел повышается, они дают в первые годы на новоселье медосборы в массе более высокие, чем средние сборы местных пчел.

А разве не о том же говорит тот факт, что роящаяся семья оставляет в старом гнезде молодую, только что родившуюся матку (хотя это, может быть, целесообразно и в других отношениях)?

И разве не подкрепляется все сказанное тем обстоятельством, что с роением уходит именно старая матка, уже второй, а то и третий год живущая в улье, где она успела отложить тысяч сто-двести яиц и больше?

На практике каждый случай роения бесспорно связан с косвенными воздействиями всевозможных внешних условий, в первую очередь, очевидно, погодных, кормовых и т. д. Это обстоятельство всегда скрадывало значение до сих пор остававшегося, по существу, неизвестным и потому не учитывавшегося условия — степени жизнеспособности. Обратив внимание биологов на эту сторону природы живого, академик Т. Д. Лысенко

дал возможность открыть новую страницу и в истории изучения природы ройливости пчел, указав, в чем можно видеть искру, зажигающую роевой пожар, указав, где следует искать начало всей цепи событий, развертывающихся в роящейся семье.

Но если закономерность явления установлена правильно, путь управления им можно считать найденным.

Не исключено, что даже просто подстановка в гнездо уже запечатанного чужого трутневого расплода окажется достаточной, чтоб, 'подготавливая таким образом неродственное оплодотворение молодых пчелиных маток, сохранять на высоком уровне жизнеспособность, а значит и снижать ройливость семьи.

Когда же в дополнение к этому будет достаточно освоена техника проведения надежно контролируемых и просто осуществляемых спариваний маток и трутней (уже говорилось, что в этом и заключается одна из главных причин отсутствия культурных пород пчелы), пасечники забудут о том, что такое стихийное роение. И тогда пчелиные семьи перестанут вопреки воле человека отделять рои, уносящиеся с псек, как зонтики семянков с созревших головок одуванчика.

ЗАРОЖДЕНИЕ СЕМЬИ

Вопрос, объявленный Дарвином «роковым». — Самовоспроизведение вида как процесс порождения себе подобного. — Новое в науке о биологическом виде. — Чем же воспитываются первые общественные инстинкты насекомых? — Снова о питании я 'воспитании.

Выше мы уже имели случай напомнить о том, как, исследуя загадку происхождения пчелиной семьи, Дарвин признавался, что пример полиморфных видов общественных насекомых — пчел, а также муравьев и термитов, является одним из самых серьезных затруднений для его теории естественного отбора. Не без основания писал он, что этот пример может оказаться для всего учения «роковым».

В самом деле: общественные формы пчел возникли,

разумеется, из форм одиночных. По этому вопросу не может быть двух мнений.

Но что подготавливает у пчел-одиночек переход к семейному образу жизни? Как строится это новое свойство, принципиально изменяющее все существование вида? Вследствие чего происходит превращение одиночных особей в семью?

Учение Дарвина о естественном отборе не отвечает на все эти вопросы.

Еще Энгельс в «Анти-Дюринге» отметил, что «когда Дарвин говорит об естественном отборе, то он отвлекается от тех причин, которые вызвали изменения в отдельных особях, и трактует прежде всего о том, каким образом подобные индивидуальные отклонения мало-помалу становятся признаками известной расы, разновидности или вида. Для Дарвина дело идет прежде всего не столько о том, чтобы найти эти причины..., сколько о том, чтобы найти рациональную форму, в которой их результаты закрепляются, приобретают прочное значение».

Впрочем, и решение вопроса о форме, в которой закреплялись результаты отклонений, было далеко не полным: в то время слишком мало еще была изучена биология пчел.

Испокон веку люди видят, что пшеница рождает пшеницу, а рожь порождает рожь, что из семечка капусты вырастает капуста, а из семечка одуванчика — одуванчик, что глазок картофельного клубня превращается в куст картофеля, а почка на земляничном усе-отводке дает новый земляничный куст.

Разные виды в живой природе по-разному размножаются, но как бы ни проходило их самовозобновление, оно сводится в конечном счете к тому, что зрелые особи вида порождают себе п о д о б н ы х .

Матка же и трутень производят не столько себе подобных — маток и трутней, сколько себе н е п о д о б н ы х рабочих пчел. Благодаря этому и происходит рост пчелиной семьи. Процесс настоящего самовозобновления и размножения вида медоносной пчелы осуще-

ствляется, как уже отмечалось, только в роении, при котором пчелиная семья порождает подобную себе пчелиную семью. И хотя в этом биологическом акте еще должно быть немало неувиденных подробностей и неразгаданных сторон, совершенно очевидно, что он скрывает в себе закономерное, обыденное, привычное явление воспроизведения, порождения себе подобного.

У медоносной пчелы, как и у всех других видов, размножающихся роением, роль матки в физиологии семьи сведена к единственной функции: матка производит яйца, и только. Она уже неспособна собственными силами основывать новые семьи. Но, полностью утратив многие свойства, присущие совершенному насекомому, матка приобретает одно новое: она становится необычайно плодовитой и может тысячами откладывать яйца. Быстро разрастающиеся и насчитывающие десятки тысяч насекомых семьи таких видов могут переживать неблагоприятные, нелетные сезоны года (зимы — на севере, полосы дождей — в тропиках) и становятся многолетними.

Живущие мощными многолетними семьями, виды повсеместно и размножаются роением.

Все это, впрочем, еще не объясняет того, как появляются матки, исключительная плодовитость которых делает возможным столь быстрый рост семей, их способность перезимовывать, роиться. Однако совершенно очевидно, что такие матки, в свою очередь, могут быть воспитаны лишь достаточно сильными семьями.

Что же родилось раньше: сильная «многомушная» семья или ее весьма плодовитая матка? Таков пчелиный вариант старой дилеммы по поводу того, курица ли произошла из яйца, или яйцо из курицы.

Исследователи, понимающие развитие лишь как процесс простого роста, рассчитывали, что, сличая строение тела насекомых в мельчайших деталях, в роде

рисунок жилкования крыльев, характера развития каких-нибудь плечевых выступов переднегруди или боковых выступов переднеспинки, строения задних пяток, длины щетинок и бесчисленного множества других тончайших различий, они смогут проследить ведущие линии исторического развития видов пчелиных и таким образом решат вопрос о происхождении современной пчелиной семьи.

Но такие способы классификации живых существ, по сути дела мало отличающиеся от способов классификации, например, кристаллов (живое изучалось мертвым и как мертвое), породили лишь горы педантично описанных фактов. Выводы же из них свелись к тому, что «чисто морфологический подход при выяснении линий эволюции не дает положительных результатов».

Не многим более успешными оказались и проводившиеся эмбриологами исследования подробностей метаморфоза у разных видов пчелиных.

Не пролили нужного света на вопрос также биологи, изучавшие широкий круг жизненных повадок насекомого — как, где, когда и из чего строится у разных видов гнездо, как, где, когда и чем питаются взрослые особи и личинки, когда и как собирается и сносится в норки или ячеи гнезда корм, когда, как и на что откладывает самка яйца, чем и как маскируется и защищается гнездо от врагов вида, как развивается и усложняется у разных видов материнский инстинкт...

Непрерывные ряды постепенных изменений, связывающих виды одиночно живущие с видами общественными, остались непостроенными. И сегодня, как сто лет назад, самые авторитетные специалисты признают, что «происхождение пчелиных принадлежит к числу наиболее темных вопросов эволюции».

Больше того, в трудах ученых, посвятивших жизнь исследованию видовой истории пчел, мы находим не только заявления о том, что «наши знания относительно развития способности основывать колонии, начиная с одиночных пчел и до медоносной пчелы, крайне неполны», но также и утверждения о том, что эти

знания «никогда не станут достаточными» для научной расшифровки истории возникновения общественных форм жизни у насекомых.

Видный немецкий эволюционист пчеловед Г. Буттель-Реепен, пришедший к этому безнадежному выводу, обосновал его тем, что «многие промежуточные звенья вымерли», вследствие чего и невозможно восстановить непрерывные линии развития, цепь последовательных изменений.

То же, как известно, утверждали, применительно к своим объектам, и другие историки разных растительных и животных форм.

Причины неудачи старых эволюционистов теперь установлены. Их намерения построить ряды, в которых один вид вплотную смыкался бы с другим, без разрыва переходя в него, были неосуществимы совсем не вследствие скудости наших знаний и невозможности найти выпавшие промежуточные звенья.

«Сплошного непрерывного ряда форм между видами как разными качественно определенными состояниями живой материи не наблюдается не потому, что непрерывно примыкающие друг к другу формы вымерли вследствие взаимной конкуренции, а потому, что такой непрерывности не было и не может быть в природе», — пишет академик Т. Д. Лысенко, напоминая, что в природе сплошной непрерывности не бывает и что непрерывность и прерывистость всегда являются единством.

Сохраняя развитое и утвержденное Дарвином положение об изменяемости видов и преемственности между ними, мичуринская биология вместе с тем отвергла старое представление о том, что виды переходят один в другой без образования относительно четких граней. Биологический вид — это особое состояние живых форм материи.

Необходимо, хотя бы коротко, рассказать здесь о том, как созревало одно из важнейших в истории биологической науки обобщений.

Твердая пшеница и мягкая пшеница — это виды различные. Неопытному человеку растения названных двух видов могут показаться совсем схожими, однако практики отличают твердую пшеницу от мягкой так же легко и просто, как брюкву от репы, овцу от козы, окуня от карася.

Между тем твердая пшеница, выращиваемая в обычных условиях, неизменно начинает порождать мягкую: из колосьев такой пшеницы наряду со стекловидным зерном, свойственным твердой пшенице, вымолачиваются мучнистые зерна пшеницы мягкой.

Выходит, что от яблони иной раз может откатиться и вовсе не яблоко...

Образование зерен мягкой пшеницы, именуемой Тритикум вульгаре, в колосьях вида Тритикум дурум, то-есть в колосьях растений твердой пшеницы, возделываемой в необычных условиях (при подзимнем посеве вместо требуемого твердой пшеницей весеннего), зарегистрировано было разными исследователями в разных местах и в разные годы.

Однако все эти факты, вместе взятые, оставались все же только единственной уликой.

Как ни серьезен был удар, наносившийся явлением резкого превращения пшеницы учению о незаметности превращений, одно порождение твердыми пшеницами мягких не могло еще поколебать основных положений этого учения.

Но уже в 1878 году Ф. Энгельс указывал, что «теория развития еще очень молода, и потому несомненно, что дальнейшее исследование должно весьма значительно модифицировать нынешние, в том числе и строго дарвинистические, представления о процессе развития видов».

А в 1906 году И. В. Сталин в своей работе «Анархизм или социализм?», вскрывая причины ограниченности эволюционной теории, писал: «Дарвинизм отвергает не только катаклизмы Кювье, но также и диалектически понятое развитие, включающее революцию, тогда как с точки зрения диалектического метода эволюция и революция, количественное и качественное

изменения, — это две необходимые формы одного и того же движения».

Руководствуясь этим основополагающим указанием и опираясь на результаты опытов по превращению твердой пшеницы в мягкую, мичуринцы продолжали свои исследования.

В урожае растений из посеянных в необычные сроки семян ветвистой пшеницы вида Тритикум тургидум многими селекционерами и опытниками в разных местах были обнаружены зерна, из которых вырастала не ветвистая пшеница, а растения пшеницы других видов, даже растения ржи или ячменя. Из одного такого зерна получен куст пшеницы с пятью колосьями — все разных разновидностей трех различных видов.

Одновременно в ряде районов, где неизвестно откуда появляющаяся рожь издавна засоряет посеы пшеницы, в колосьях пшеницы разных видов найдены были зерна ржи. В других районах, где неизвестно откуда появляющийся костер издавна засоряет посеы ржи, установлено было, что из зерен ржи может иногда вырастать кустер ржаной.

Впервые зарегистрированными оказались далее кусты типичной пшеницы, выросшие из еще сохранившихся на их корнях, как живое свидетельство превращения видов, материнских ячменных зерен (они хорошо опознаются по характерным пленкам, одевающим семянку).

Одновременно разные исследователи стали обнаруживать в колосках овса — зерна сорняка овсюга, в бобиках чечевицы — зерна плоскосемянной вики, в метелке посевного проса — семена сорных щетинников. Наблюдения свидетельствовали о том, что куст сортовой крупноплодной садовой земляники может при определенных условиях перерождаться в резко отличную от него форму мелкоплодного сорняка, каучуконосный кок-сагыз — в обычный одуванчик, кочанная капуста — в рапс и брюкву, бархатистый персик в гладкий персик, известный под названием нектарина.

Завезенные из Австралии на Черноморское побережье СССР семена эвкалиптов одного вида дали деревья, в потомстве которых появились эвкалипты новых видов, никогда не завозившихся в СССР.

Земледельцы давно считали, что виды могут перерождаться. Но это мнение практиков всегда третиновалось как предрассудок и суеверие. Теперь и научная теория признала, что один вид порождается другим не незаметно, а резко.

И это положение продолжает обрастать подкрепляющими его фактами. В каждом из таких фактов природа, образно говоря, схвачена за руку в момент и на месте превращения одного вида в другой.

Обобщая полученные данные, показывая, что эти превращения небеспричинны, объясняя, чем они подготовлены, академик Т. Д. Лысенко писал:

«Изменение условий внешней среды, существенное для видовой специфики данных организмов, раньше или позже вынуждает изменяться и видовую специфику — одни виды порождают другие. Под воздействием изменившихся условий, ставших неблагоприятными для природы (наследственности) организмов, произрастающих здесь видов растений, в теле организмов этих видов зарождаются, формируются зачатки тела других видов, более соответствующих изменившимся условиям внешней среды».

Можно ли, однако, рассчитывать на то, что с такой точки зрения удастся рационально объяснить также и происхождение общественных насекомых, в частности пчел?

Каким же это образом вид под воздействием изменяющихся и изменяющих организмы условий порождает другой вид, причем порождает его сразу, законченным, типичным, со всеми присущими ему свойствами, признаками, особенностями и приспособлениями? В случае с пчелами это значит, что глубочайшие изменения должны происходить не у одной особи,

а у массы их, причем одновременно, и такие изменения должны, кроме того, оказаться не просто однотипными, но и согласованными, обеспечивающими возможность возникновения определенной целостности, которая до мельчайших деталей сложена во взаимосвязях тысяч составляющих ее особей.

Возможность таких взаимосогласованных изменений кажется на первый взгляд совершенно нереальной.

Чтобы продвинуться вперед в понимании происхождения пчелиной семьи, полезно привлечь к делу сначала некоторые факты из биологии родственных пчелам шмелей и ос.

На Крайнем Севере, в районах Заполярья, виды местных шмелей ведут вполне одиночный образ жизни; в средних широтах перезимовавшие самки шмелей с весны начинают закладывать семьи, которые к осени распадаются; в тропических же странах, где многие виды шмелей живут многолетними общинами, они, подобно пчелам, размножаются роями. Точно так же и осы в районах с относительно коротким летом живут одиночно, в средних широтах обычно закладывают одноплетные общины, а в зоне тропиков некоторые их виды образуют многолетние роящиеся семьи.

Сравнительная биология размножения ос и шмелей, таким образом, не только подтверждает тот факт, что роение возникает лишь у видов с мощными семьями, но одновременно говорит и о том, что любое «яблочко от яблони недалеко откатывается» лишь до тех пор, пока оно откатывается действительно недалеко, то-есть пока созревшие в нем семена продолжают находить в окружающей среде присущие им, требуемые их природой условия.

Следовательно, надо выявить эти условия, благоприятствующие развитию многолетних и многомушных семей и одновременно питающие их формирование.

Известны десятки видов одиночных пчел, гнезда которых расположены скученно и у которых тем не менее самки живут, не замечая других. Каждая самка таких видов строит свое гнездо иной раз бок о бок со

своими соплеменницами, оставаясь вполне независимой от них и ничем с ними не связанной. Она полностью посвящает себя своему маленькому потомству, как если бы ничего другого во всем мире не существовало. Особи этих видов, как писал один из натуралистов, «глубоко одиноки».

И в этом нет, собственно, ничего удивительного. Удивительным является возникновение общины. Что порождает ее?

Старые исследователи видовой истории пчел отделялись от вопроса, заявляя, что «проявления общественных инстинктов у одиночных пчел основаны на чисто случайном сожителстве многочисленных индивидуумов на удобном месте гнездования... Точно так же и на столь же случайных отношениях должны основываться и другие проявления общественного инстинкта».

Беспомощность и наивность подобных объяснений совершенно очевидны: там, где теряет силу необходимая связь, прекращается и наука.

Разумеется, общественные формы жизни насекомых в естественных условиях не могли возникнуть вне тесного сожителства многочисленных индивидуумов. Подобное сожителство может с необходимостью возникать из присущей многим одиночным видам привязанности к месту гнездования. Известен не один вид пчелиных, у которых молодое поколение закономерно возвращается к месту материнского гнездования, а то и в материнские гнезда (таков вид хотя бы антофоры). Очевидно, кучное гнездование является для них обязательным.

Но мы уже видели, что одно лишь кучное обитание еще не предопределяет общественного образа жизни.

Общественный образ жизни многих видов только связан с их скученным гнездованием и каким-то образом непосредственно из него вырастает.

Все дело и здесь, в конечном счете, как мы увидим, в образе п и т а н и я , в типе обмена веществ.

Существуют некоторые виды ос-хищников, которые снабжают своих личинок крупными гусеницами.

Каждая личинка этих видов снабжается кормом сразу, однократно и, следовательно, одной-единственной самкой-матерью. Такие виды ведут одиночный образ жизни.

У других видов того же рода, например у желтокрылого сфекса, личинка поедает за время развития несколько мелких гусениц, которые одна за другой доставляются самкой в ячейку. Для желтокрылого сфекса характерен уже полуобщественный образ жизни.

Как тонко подметил еще Фабр, похоже, будто бы «здесь больший или меньший вес дичи определяет основные черты нравов». И он был очень близок к истине, хотя и не догадывался о том, как действуют в данном случае необходимые связи.

Мы уже можем, однако, их проследить.

Физиологические корни, питающие их, хорошо прослежены в простом наблюдении за летной деятельностью пчел некоторых одиночно живущих видов.

Гнезда, в которых обитают взятые под наблюдение насекомые, пронумерованы, и рано утром, в то мгновение, когда обитательница каждого гнезда выходит, чтобы после ночного отдыха отправиться в первый полет за кормом, ее помечают быстро высыхающей краской, заключают в клетку, относят подальше от гнезда и здесь выпускают на волю.

Регистрируя насекомых, прилетевших к месту, откуда они были взяты, дежурные замечают, что вернувшиеся входят не обязательно в свое гнездо, но часто и в соседние. Возвратившаяся же из полета хозяйка, обнаружив, что ее гнездо занято, сразу выполняет обратно и отлетает прочь. Опустившись неподалеку, она тоже входит в чужое гнездо и если находит в нем те же условия, которые были в ее доме, то здесь и остается.

Уже Фабр знал относительно некоторых видов, что «если отсутствие пчелы затянулось, то запоздавшая по возвращении может найти ячейки своего гнезда запертыми...».

Они запечатаны другими пчелами — соседками.

Эти наблюдения, описанные почти сто лет назад, долго оставались незамеченными. Между тем они весьма содержательны.

Ведь они свидетельствуют раньше всего о том, что если насекомое, построившее гнездо, склевано птицей или схвачено шершнем во время полета, то ячейка, запасы корма, недокормленная личинка здесь не погибнут, как это неизбежно в случаях уединенного гнездования.

Они показывают далее, что личинка из яйца, отложенного одной пчелой, может развиваться на корме, который собран не ее родной, кровной матерью, а соседкой.

Похоже также (отрывки из приведенных выше записей, сделанных наблюдателями нравов пчел, дают достаточно оснований для такого заключения), что и лежащий в ячейке корм в ряде случаев собран не одной пчелой.

Желтокрылый сфекс, о котором уже шла речь, может быть, потому и относится к полуобщественным насекомым, что его личинки развиваются на нескольких небольших гусеницах, которые сносят в гнездо в несколько приемов и, следовательно, могут быть снесены и разными пчелами.

Не в с м е с и ли корма, сложенного в ячейку несколькими одиночными пчелами, кроется зародыш общественного обмена веществ у видов одиночных пчел?

В этом случае превращения могут быть физиологически согласованными и могут быть одновременными, однозначными, могут охватывать своим сплывающим влиянием всю массу обитателей колонии, могут порождать качественно новые формы живого.

Существенно значимыми для природы живого могут быть не только особенности усвоенной пищи самой по себе, но и условия заготовки этой пищи.

Почти сто лет назад Карл Маркс, предвосхищая в общей форме возможность разработки теории видообразования, основанной на вскрытии причин превращения видов, писал, что это был бы «очень значительный прогресс по сравнению с Дарвином».

Такой шаг вперед осуществлен мичуринским учением, которое должно стать в руках людей, преобразующих природу, одним из наиболее действенных орудий.

Ставя растения или животных в новые условия и вынуждая организмы усваивать эти условия, можно воспитывать новые виды, которые будут полезны для людей. Если же устранять определенные условия из среды, в которой воспитываются организмы, можно, очевидно, положить предел порождению некоторых вредных для практики видов.

Таков заключительный вывод теории.

Выходит, что даже пример пчел, казавшийся вначале роковым и непреодолимым затруднением, может быть не только вполне удовлетворительно объяснен, но может подсказать возможные пути воспитания биологических общественных форм.

Ведь все, о чем шла речь в этой главе, позволяет ожидать, что, искусственно создавая условия кучного гнездования и одновременно условия, в которых личинки выкармливались бы не одной самкой, а многими, удастся воспитывать у некоторых одиночно живущих видов коллективные инстинкты, благодаря которым многие отдельные силы сливаются в новую, сложную совокупную силу, существенно отличающуюся от простой суммы составляющих ее слагаемых.

Основательность такой догадки может быть убедительно подтверждена готовыми примерами, почерпнутыми из жизни природы, в частности из жизни таких одиночных видов пчел, которые неожиданно проявляют себя в массовых, коллективных действиях.

Самка андрена овина обитает в отдельно расположенном гнезде, которое она время от времени покидает для кормозаготовительных вылетов.

Пока это насекомое одиноко гнездится где-нибудь на отшибе от других, или даже в колонии, но небольшой, — андрена вполне безобидна. Но та же андрена из большого скопища тесно собранных гнезд становится неузнаваемой: смирные насекомые неожиданно оказываются дерзкими, воинственными, причем в нападениях действуют к о л л е к т и в н о .

Точно так же и другая пчела — антофора париетина, заселяющая норки-ячейки, вырываемые в глиняных стенах, — ангельски миролюбива, пока живет в одиночку, а в колонии, которая занимает большую площадь, становится опасной для всякого мало-мальски заметного живого существа, приближающегося к месту гнездования.

Эти проявления общественного инстинкта, воспитанные учащающейся общественной выкормкой детенышей, вполне реальны.

В поведении чужих друг другу андрен или антофор, коллективно атакующих врага, уже можно распознать начало, зародыш качественно нового свойства, которое в пчелиной семье предстает перед нами в наиболее полном и совершенном выражении.

ПРОДЛЕНИЕ ЖИЗНИ

Почему различается продолжительность жизни пчел разных поколений. — «Летние» и «зимние» пчелы. — Сезонная изменчивость пчел и процент белка в пыльце. — «Зимние» пчелы, выращенные летом. — Часть и целое.

Несколько раз упоминалось, между прочим, в этой книге о том, что медоносная пчела, появившаяся на свет весной или летом, живет в среднем не больше шести недель, тогда как рожденная осенью живет и шесть месяцев и дольше.

В том факте, что осенью семья оказывается состоящей из пчел выносливых и достаточно долговечных, чтобы пережить трудности зимовки и не потерять к весне способности воспитать первое весеннее поколение, еще с одной, и с очень важной, стороны раскрывается биологическая целостность пчелиной семьи, слаженность ее как единства.

Итак, одни поколения пчел живут шесть недель, другие — шесть, семь и больше месяцев.

В науке подобные явления именуются «сезонной изменчивостью продолжительности жизни особей раз-

ных поколений». Однако дать название какой-нибудь закономерности еще не значит познать ее.

В семье, которая не сменяла матки, пчелы, хотя бы и разных поколений, это родные сестры, к тому же еще и одинаково воспитанные. Они происходят от одних и тех же родителей, они развились из одинаковых яиц, сформировались в одинаковых ячейках, выкормлены одинаковым образом.

Почему бы, казалось, им не жить одинаковый срок?

Но вот в этой же семье, и следовательно, от тех же родителей и из такого же яйца, теми же пчелами выкармливается матка, и она способна, как известно, прожить даже пять лет, причем на этот раз нет никаких данных, которые говорили бы, что матка, выведенная в семье весной, менее долговечна, чем выведенная осенью. Значит, само по себе время рождения может и не иметь в данном вопросе окончательного значения.

В чем же тут дело?

Попробуем только мысленно сопоставить такие сроки жизни трех родных сестер: шесть недель, полгода, пять лет.

Эти различия кажутся просто фантастическими.

Для того, что нормально живет на свете всего шесть недель, даже шестимесячный, не говоря уже о шестидесятимесячном, срок жизни является практически бесконечно большим.

Чтобы яснее стали различия, о которых идет речь, полезно перевести их в другие масштабы и сопоставить, скажем, пятидесятилетнюю, двухсотлетнюю и примерно двухтысячелетнюю продолжительность жизни!

Напомним, что зародыш во всех трех случаях одинаков: это все то же полуторамиллиметровое жемчужно-белое яичко, отложенное маткой.

Нельзя не заинтересоваться тем, откуда возникает, чем определяется эта головокружительная разница в средних сроках жизни существ, рождающихся из одинаковых зародышей.

Вопрос о матке решается проще. Она действительно происходит из такого же яйца, как пчелы, но ее

взрослая личинка выкармливается другой пищей и воспитывается в ячейке, которая по форме и размеру отлична от пчелиных. Кроме того, и взрослая матка проводит жизнь совсем не так, как рабочие пчелы. Очевидно, именно в этих особых условиях воспитания взрослой личинки, а также в условиях жизни совершенного насекомого и кроются причины его относительной долговечности.

Но рабочие пчелы всех поколений выкармливаются ведь совершенно одинаково. Почему в таком случае пчела, родившаяся в сентябре, способна прожить, по крайней мере, в пять раз дольше, чем ее родная сестра, родившаяся в мае?

Пробуя разобраться в этом вопросе и вспоминая некоторые общеизвестные факты из биологии пчелиной семьи, мы сразу обнаруживаем ряд существенных различий в биографиях майской и сентябрьской пчел.

Майские и вообще «летние», то-есть живущие летом, пчелы проходят свой жизненный путь в семье, которая разрастается, в которой, следовательно, с каждым днем становится все больше личинок, требующих выкормки, в семье, которая строит соты и расходует огромное количество энергии на полеты за кормом. В то же время эта семья, согретая сквозь стенки улья солнечным теплом, живет за счет нектара и пыльцы, только что собранных с цветущих деревьев и злаков.

Рожденные же в сентябре и позже, «зимние», то-есть живущие зимой, пчелы почти весь срок жизни проводят в семье, которая не увеличивается в размере и в которой количество пчел почти все время остается неизменным. В течение долгих месяцев зимовки эти пчелы безвылетно живут в улье, сгрудившись в плотный клуб. Они ничего не строят и лишь расходуют корм, собранный летом.

Таковы первые, сразу бросающиеся в глаза, различия в условиях жизни взрослых пчел разных поколений. Необходимо, однако, выяснить, нет ли здесь также и скрытых различий, лежащих в самой природе этих пчел.

Ответить на подобный вопрос может только тщательное исследование.

Несколько проб — каждая по сотне пчел, родившихся в одной семье в один день, — были заключены в клетки, где они получали одинаковый корм. Все пробы пчел содержались в условиях разных температур. После нескольких недель испытания стало ясно, что при одних температурах пчелы отмирают быстрее, при других живут дольше. Совершенно очевидно было, что средняя продолжительность жизни одной пчелы зависит от внешней температуры.

Но когда далее пчел-ровесниц в другой серии опытов поставили в условия разной степени влажности, после нескольких недель испытания выяснилось, что средняя продолжительность жизни одной пчелы вполне определенно зависит и от влажности.

Затем такие же группы пчел при одинаковой температуре, влажности и т. д. были поставлены в одних вариантах в условия разной обеспеченности одинаковым кормом, в других — в условия одинаковой обеспеченности разным кормом, и наблюдения показали, что на среднюю продолжительность жизни одной пчелы влияют количество и качество корма, потребленно-го ею в стадии личинки.

Но оказалось, что и это еще не все, что на продолжительность жизни сказывается и характер деятельности пчел во время опыта.

Нет возможности перечислить все варианты терпеливо проводившихся исследований. Чем больше разнообразились их направления, тем больше накапливалось свидетельств тому, что на продолжительность жизни отдельной особи могут оказывать влияние самые различные условия.

Вывод неоспоримо верный, но при всей его правильности слишком общий, настолько общий, что он был практически бесполезным.

Вот почему в конце концов после всех опытов пришлось поставить еще один, который должен был показать, нет ли более глубоко заложённых различий в природе пчел разных поколений.

В первых сериях исследований сравнивались ровесницы, содержащиеся в условиях, одинаковых во всем, кроме какого-нибудь одного фактора. Теперь для испытания всех проб были созданы условия вполне одинаковые, а различия, причем не по возрасту, а только по времени рождения, сами пчелы.

Сначала заключили в клетки и перенесли в термостат с постоянной температурой и установленной влажностью воздуха несколько проб по сотне пчел, родившихся в одной семье в один из майских дней. Через два месяца в такой же термостат, в те же условия были перенесены пчелы, родившиеся в той же семье в июльский день. Затем то же повторили с пчелами, родившимися здесь же в сентябре. Все пробы в течение всего времени испытания получали корм, приготовленный, разумеется, по одному рецепту.

Сравнение продолжительности жизни пчел разных поколений в этих искусственно созданных одинаковых условиях должно было на этот раз показать, только ли комплекс условий изменяет продолжительность жизни пчел, перенесенных сразу после рождения в термостат, или эти поколения действительно различаются уже и по врожденной способности пчел жить.

Оказалось, что жизнеспособность майских, июльских и сентябрьских пчел, перенесенных сразу после рождения в термостат, не одинакова. Майские и июльские пчелы прожили в термостате в среднем по шестьсот часов, а сентябрьские — около тысячи часов, то есть чуть не вдвое дольше. Математическая обработка данных наблюдения над многими сотнями проб засвидетельствовала, что различие между поколениями вполне достоверно.

Но в таком случае следовало дознаться, чем все-таки объясняется и чем обусловлена большая долговечность зимних пчел.

Первыми ответили на новый вопрос анатомы, установившие, что уже у новорожденных летних и зимних пчел некоторые внутренние органы и ткани тела находятся в разном состоянии. Жировое тело, например,

и кормовые железы развиваются у зимних — долговечных — пчел значительно лучше.

Вывод анатомов дополнили далее физиологи, показавшие, что состояние жирового тела и кормовых желез пчелы обусловлено уровнем белкового питания, то-есть концентрацией пыльцы в корме личинок.

Попутно выяснилось, между прочим, что из личинок, воспитанных на пыльце, собранной человеком, развивались пчелы, которые живут несколько меньше, чем их родные сестры-ровесницы, выращенные на пыльце, собранной на тех же цветках самими пчелами. Так еще раз подтвердился хорошо знакомый нам из опытов с мышами, больными раком, вывод о том, что уже по дороге от цветков к гнезду пчелы начинают подготавливать для себя пыльцевой, белковый корм и в полете успевают существенно изменить его.

А тот факт, что в пыльце разных и цветущих в разное время растений содержится разное количество переваримого белка, давно был установлен биохимиками.

В конце концов пришло время, когда все вновь добытые знания пора было сводить в систему.

Из новых фактов явствовало, что разное количество скормленной личинкам пыльцы разных растений по-разному влияет на развитие желез и жирового тела у пчел и, таким образом, определяет в конечном счете возможную продолжительность их жизни. Получалось, что от наличия и состава корма (но также и от состояния семьи, в первую очередь от количества выкармливаемых семей личинок) зависит, окажутся ли молодые пчелы летними — коротко живущими, или зимними — живущими в несколько раз дольше.

Самый верный способ проверить правильность такого вывода заключался в том, чтобы научиться, невзирая на сезон, по желанию получать поколения летних пчел зимой и зимних летом.

Было бы слишком долго описывать план и подробности постановки соответствующих экспериментов, сводившихся в общем к изменению, к перестройке обмена веществ в семье. Скажем здесь только об итогах

одного из таких опытов: пчелы, рожденные летом, то-есть такие, которым полагалось прожить не дольше шести-семи недель, благополучно продолжали жить в семье не только через пятьдесят дней, но и через сто, двести, триста и даже через четыреста дней.

Средний «лимит» продолжительности жизни для пчелы летнего поколения оказался превзойденным в опыте по меньшей мере в десять раз. Эти пчелы прожили до десяти пчелиных веков!

Эксперимент, так решительно отсрочивший наступление закономерного конца, показал, что продление естественного срока существования особи — задача вполне реальная.

Отнюдь не следует, однако, думать, что здесь была одержана какая-нибудь особенная «победа» над природой. Нисколько! В самом по себе факте, который удалось добыть экспериментаторам, не было ничего принципиально нового. Тот же факт можно наблюдать у пчел и в естественных условиях.

Трутни, например, живут в общем всего около ста дней. Но умирают они совсем не потому, что не способны жить дольше, а лишь потому, что их жизнь necessarily пресекается пчелами, изгоняющими их осенью из гнезда. Если же, как бывает обычно в семьях, потерявших матку, трутни не изгоняются, они благополучно перезимовывают и могут жить до двухсот пятидесяти, до трехсот дней и больше.

В этом факте мы вправе, думается, видеть еще один из тех случаев, когда исследователь, изучающий семью пчел, заглядывает через нее в сокровеннейшие тайны живого.

Трутни способны жить дольше, если их не губят пчелы, что мы можем наблюдать непосредственно, а пчелы, оказывается, способны жить дольше, если их не выводят из строя условия, что можно видеть в эксперименте.

Повидимому, импульс жизни в зародышах достаточен для того, чтобы развивающиеся из них существа могли прожить значительно дольше, — в рассматриваемом здесь случае, по крайней мере, в пять-десять раз дольше, чем они живут в действительности.

Но если так, то, значит, можно отодвигать наступление конца, значит, опираясь на богатые ресурсы жизнестойкости, присущие организмам, можно оттеснить смерть с ее «законных» рубежей.

Этот вывод принципиально важен со многих точек зрения.

Нельзя не сказать здесь о том, что он весьма убедительно подтверждается практикой продления жизни целых пчелиных семей.

Пчелиная семья рождается в тот момент, когда она в состоянии роя покидает обжитое гнездо. Это начало ее индивидуальной жизни. В благоприятной обстановке и при благополучных условиях, в зависимости от разных причин, эта семья через год-два разделяется, «отпуская» рой. После этого в старом гнезде на старых сотах остается жить и развивается, обновляясь в составе, новая семья с полной сил молодой маткой, а рой со старой маткой омоложен переселением в новые условия и, как sprыснутый живой водой, строит новые соты и разрастается с обновленной энергией.

Однако сколько бы раз ни происходило роение, семья, обитающая в старом гнезде, по тем или иным причинам раньше или позже погибнет.

В «Диалектике природы» Ф. Энгельс специально разбирает вопрос о жизни и смерти. Смерть надо рассматривать как существенный момент жизни; отрицание жизни, по существу, содержится в самой жизни; жизнь всегда мыслится в соотношении со своим необходимым результатом — со смертью, которая в зародыше постоянно заключается в жизни. Именно к этому сводится диалектическое понимание жизни организма, разъяснял Ф. Энгельс, заключая: «Жить значит умирать».

Но смертность организмов есть в то же время приспособление, направленное к жизни вида. Организм может жить только в единстве с воспитавшими его условиями. И если брать большие отрезки времени, неизбежные изменения климата и прочих внешних

условий с необходимостью разрывали бы это единство, уничтожая биологические виды, порождая новые виды. Сохранение же старых видов, их жизнь, их развитие, их усложнение и совершенствование только потому и оказываются возможными, что живые организмы имеют смену поколений.

Именно к этому сводится материалистическое понимание жизни вида. Умирать — значит жить.

И медоносные пчелы как биологический вид живут, следовательно, благодаря тому, что пчелиная семья, подобно организму, подобно особи, смертна.

Не только в естественных, природных условиях, но и в наиболее близких к естественным производственных условиях колодного, дупляночного пчеловодства довольно часто можно наблюдать гибель пчелиных семей.

Широко известно описание смерти пчелиной семьи, сделанное Л. Н. Толстым в одной из глав третьей части романа «Война и мир».

В этой картине симптомы умирания с непревзойденной зоркостью, чуткостью и тонкостью схвачены не только зрением, но и слухом, обонянием, осязанием.

«...В улье этом уже нет жизни. Не так, как в живых ульях, летают пчелы... Из летка не пахнет, как прежде, спиртовым, душистым запахом меда и яда, не несет оттуда теплом полноты, а с запахом меда сливается запах пустоты и гнили. У летка нет больше готовящихся на гибель для защиты, поднявших вверх зады, трубящих тревогу стражей. Нет больше того ровного и тихого звука трепетанья труда, подобного звуку кипенья, а слышится нескладный, разрозненный шум беспорядка... Вместо прежде висевших до уза (нижнего дна) черных, усмиренных трудом плетей сочных пчел, держащих за ноги друг друга и с непрерывным топотом труда тянущих вощину, — сонные, сохшиеся пчелы в разные стороны бредут рассеянно по дну и стенкам улья. Вместо чисто залепленного клеем и сметенного веерами крыльев пола на дне лежат крошки воцин, испражнения пчел, полумертвые, чуть шевелящие ножками и совершенно мертвые, неприбранные пчелы. Вместо прежних сплошных, черных

кругов тысяч пчел, сидящих спинка с спинкой... сотни унылых, полуживых и заснувших остовов пчел. Они почти все умерли... От них пахнет гнилью и смертью. Только некоторые из них шевелятся, поднимаются, вяло летят и садятся на руку врагу, не в силах умереть жала его, — остальные, мертвые, как рыба чешуя, легко сыплются вниз...»

Обнаруживая сквозь смотровое окошечко дуплянки такую семью, пчеловод отмечал колоду мелом и в первый свободный день выламывал соты для перетопки их на воск.

Все это было более или менее неизбежно до тех пор, пока пчел водили в колодах, в которые пасечник по необходимости заглядывал лишь поверхностно. С того времени как пчел стали поселять в разбираемые и доступные для подробного осмотра рамочные ульи, в которых так легко заменять соты, смерть целых пчелиных семей перестала быть неотвратимой.

Теперь гибель пчелиной семьи может быть лишь несчастным случаем, лишь следствием недосмотра, просчета, ошибки пчеловода. Едва при очередной проверке подмечены в каком-нибудь гнезде тревожные симптомы — исчезновение матки, отсутствие червы, пчеловоду достаточно бывает подставить пчелам в гнездо хотя бы небольшой клинышек сотов с яйцами и молодыми личинками из благополучной семьи, и если процесс не зашел слишком далеко, эта простейшая операция, которая во многих отношениях сродни посадке чужой ткани, устраняет опасность гибели. Угрожаемая семья выводит себе на чужом расплоде новую матку и, через некоторое время оправившись, продолжает нормально жить.

Давным-давно пользуются пасечники для сохранения семей этим приемом, благодаря которому жизненный процесс искусственно продлевается чуть ли не бесконечно. Зарегистрированы семьи, сохранявшиеся таким образом сто, полтора, двести лет! В работе с пчелами такое продление жизни оказывается задачей особенно легко осуществимой благодаря тому, что на смену завершившим свой индивидуальный жизненный

путь и постепенно отмирающим старым пчелам в семье постепенно рождаются новые, молодые.

Незаметно чередующиеся таким образом смены поколений превращают семью в органическую структуру, постоянно самообновляющуюся, закономерно самоомолаживающуюся и способную оставаться живой и жизнеспособной в течение всего времени, пока умелый уход пчеловода продолжает предохранять ее от смерти.

Вся живая природа говорит о том, что первая линия ее развития идет от бесклеточного белка к клетке, от организованной клетки к многоклеточному организму. С этой линией сливается и переплетается развитие, идущее от индивида (одноклеточного и многоклеточного) к колонии и от колонии, которая постепенно и разносторонне совершенствуется в своей организации, к организованной колонии, к органическому сообществу, в котором понятие индивида разложилось и стало относительным и в котором на определенном этапе, как сказал Ф. Энгельс, уже «невозможно строго установить понятие индивида; не только в том смысле, является ли данное животное индивидом или колонией, но и по вопросу о том, где в процессе развития прекращается один индивид и начинается другой».





УПРАВЛЯЕМЫЙ УЛЕЙ

Конец роевой системы. — Может ли пчеловодство быть профессией. — Леток улья и ветер. — Звенья теории пчеловодного дела. — Чтобы управлять пчелами, надо знать законы их жизни.

Пчеловодство справедливо считается одним из древнейших промыслов человека. Однако когда в коневодстве, скотоводстве, птицеводстве, в возделывании плодовых, овощных, зерновых видов уже заложены были прочные основы культуры и энергично велась селекция, в пчелином промысле все еще сохранялась хищническая роевойная система, при которой в конце лета пчел уничтожали, закуривали для отбора меда.

Основы рационального содержания пчел и ухода за ними заложены были на заре девятнадцатого столетия — не больше полутора столетия назад — Прокоповичем и Губером.

Франсуа Губер, слепой швейцарский натуралист, с помощью верного своего помощника Франсуа Бурнена установил ряд важнейших фактов биологии пчелиной семьи.

Петр Иванович Прокопович в 1828 году основал на Черниговщине первую в истории пчеловодную школу. Его учебная пасека насчитывала впоследствии около

десяти тысяч семей и была одной из крупнейших в мире. Разработанный Прокоповичем метод пчеловодства положил конец общераспространенной в то время роевой системе. Его разборный улей в огромной степени расширил возможности управления жизнью пчел, а изобретенная им разделительная решетка впервые позволила получать чистый магазинный мед. На пасеке Прокоповича лучшие семьи-рекордистки, такие, как «Архангельск» или «Сиам», давали очень большие для тех времен количества меда.

С полным основанием говорил о себе сам П. И. Прокопович: «Я проникнул в тайны рода пчелиного далее всех моих предшественников».

Именно это глубокое знание биологии пчелы дало ему возможность разработать и сейчас еще представляющее выдающийся интерес «учение о пчелах на таких основаниях, чтобы, не умерщвляя их и даже поддерживая их существование разными верными способами, навсегда сохранить каждое пчелиное семейство, или, другими словами, когда улей засажен пчелами, то они должны быть в нем беспереводно.

Уже при жизни П. И. Прокоповича современники признавали, что его метод «дает совершенно новое направление пчеловодству и самое пчеловодство ставит на степень науки: здесь ничто не оставляется на удачу, счастье и пр., но все имеет причины, коих следствие и выводы подтверждаются производством на деле».

С Прокоповича, собственно, и начинается промышленное пчеловодство.

В буржуазных странах оно вступило уже ныне в пору окончательного упадка.

Экономика пчеловодства капиталистических стран не может не представляться советским людям сплошной цепью нелепостей. Здесь препятствием развитию пчеловодства оказываются годы... с обильным медосбором. Здесь вредит делу... специализация пчеловодов, их совершенствование в мастерстве. Пчеловедам

невыгодно, оказывается, даже то, что пчелы производят мед, вполне готовый для потребления.

Недавно серьезной бедой американского пчеловодства объявлен тот факт, что промышленники, производящие продукты питания, менее заинтересованы в меде, так как с ним «почти нечего делать; натуральный пчелиный мед не требует никакой переработки». Если здесь и есть зерно истины, то, очевидно, только в том, что фабрикантам нет расчета возиться с продуктом, для изготовления которого не требуется применения рабочей силы. Из пчел прибавочной стоимости не выжмешь...

Все это может показаться невероятным, однако именно такие дикие, с точки зрения здравого смысла, идеи и положения развиваются в статьях и книгах виднейших буржуазных специалистов-пчеловодов.

В трудах одного из центральных исследовательских институтов Америки напечатан отчет руководителя пчеловодной службы США. Сочинение, оснащенное статистическими данными и выкладками, доказывает, что вызываемое богатыми медосборами падение цен «а мед приводит к разорению пасечников и сокращению числа пасек, в связи с чем после богатых сборов меда количество пчел в стране настолько резко сокращается, что часть посевов и посадок остается неопыленной.

Американская сельскохозяйственная печать и особенно плодоводческие журналы не могут обходить молчанием вопросы, связанные с недостатком насекомых-опылителей, который становится в ряде мест катастрофическим. Спекулируя на этом обстоятельстве, предприимчивые заокеанские дельцы не постеснялись шумно разрекламировать якобы заменяющую пчелоопыление «пыльцевую бомбу», которая, разумеется, ничем не помогла садоводам и немало вреда причинила пасечникам. Эта «бомба» тоже оказалась полезной только для ее фабрикантов и продавцов.

Надо отметить, что самое появление «пыльцевой бомбы» очень выразительно характеризует отношения,

существующие между пчеловодами и плодоводами США.

Один американский экономист считает, что фермеры, взимающие плату за аренду земли для пасеки, должны платить пасечникам за то, что пчелы опыляют цветки. Фермеры выдвинули контрсчет: нам платят только за аренду земли, а почему за нектар, который пчелы сосут на наших цветках, не платят?.. Много лет тянулись споры о том, должен ли оплачиваться нектар пасечниками, должна ли оплачиваться опылительная деятельность пчел фермерами.

Стоит напомнить, что и в США и в капиталистических странах Европы, как когда-то в дореволюционной России, среднегодовые приросты количества пчелиных семей не превышали в последние десятилетия трех-четырёх. процентов. Между тем на колхозных пасеках в СССР за десятилетие перед Великой Отечественной войной прирост семей составлял ежегодно четырнадцать процентов, то-есть был почти в четыре раза больше.

Колхозных пчеловодов, как видим, ничуть не пугает то, что пчелы производят мед, вполне готовый для потребления!

Только в СССР, где промышленная пасека впервые поставлена на прочные основания, стала планируемым звеном колхозного и совхозного производства, пчеловоды получили, наконец, возможность отказаться от любительства и сделать свое дело основным занятием, которое они ведут со страстью и увлечением. Эти качества особенно важны для работы в сложной и все еще недостаточно освоенной отрасли, где многие важнейшие условия поныне не контролируются человеком и не выведены из-под власти стихии.

По-разному проходят весна и лето в разных местах.

И в одном месте весна на весну и лето на лето в разные годы не похожи.

Слишком многое зависит только от погоды. Йо, как капитан парусника обязан привести свой корабль к цели при всяком ветре и даже когда держится полный штиль, колхозный пасечник должен при всех условиях, при всякой погоде обеспечить опыление посевов, дать положенное количество меда и воска. И пчеловод, выставляя весной своих пчел, старается многое предусмотреть.

Одни ульи с семьями, которые медленно растут и долго набирают силу, следует установить так, чтоб солнце пораньше бросало на них первые свои лучи и подольше их освещало. Для других ульев с семьями, более склонными к роению, надо подобрать место, где они не слишком будут прогреваться и где в самые жаркие часы на них будет падать тень рядом стоящего дерева. И те и другие ульи лучше ставить в хорошо защищенное от ветров место...

Чем больше таких мелочей умеет предвидеть и использовать пчеловод, тем более послушны ему пчелы, количество которых в каждой семье он увеличивает с ранней весны, чтобы в любой день, когда понадобятся сотни тысяч крылатых сборщиц, он, как с туго натянутой тетивы, мог выпустить их на взятки.

Вереницы пчел, которые полетят на сбор нектара с основных медоносов, начинают формироваться задолго до вылета.

Еще зеленеют первые всходы тех растений, с которых должен быть получен взятки, еще некоторые из растений даже и не посеяны, еще не начали набухать по-настоящему цветочные почки на деревьях-медоносах, а пчеловод уже сделал все необходимое, чтоб сотни тысяч будущих сборщиц росли в ячейках, превращались в личинок, линяя, окукливаясь... При этом дело ведется так, чтоб к моменту, когда начнется богатый взятки, у пчел было в ульях поменьше работы, прежде всего работы, связанной с воспитанием личинок.

Новые пчелы должны сломать восковые крышечки на ячейках задолго до начала большого медосбора,

чтоб успеть еще проработать положенное время в улье, до того как первые бурные танцы разведчиц оповестят их о начале взятки и когда их захватит летняя горячка. С этой минуты вся сила семьи будет направлена на сбор и приемку нектара.

Так оно и бывает у того пчеловода, который работает не по стандарту, не по шаблону, а вдумчиво, проникательно присматривается к ходу весны и лета, к их приметам и особенностям. Каждая разгаданная черта поры года учитывается в плане кампании, которую он разворачивает, нацеливая растущих в ячейках сборщиц на будущие цветы своих медоносов.

Умение, а в немалой мере и искусство, заключается здесь в том, чтобы не промахнуться, не просчитаться во времени, чтоб соразмерить сроки наращивания силы пчелиных семей с распусканьем цветков, в том, чтобы использовать на взятке всю силу семей и превратить ее в соты, залитые медом.

Добиваясь этой цели, знающий волевой пчеловод всегда берет в свои руки инициативу управления биологическим процессом в семье.

С помощью разных приемов пчеловод ускоряет и усиливает или, наоборот, сдерживает и прерывает яйцекладку. Он увеличивает семьи, наращивая в них число пчел, а когда требуется — сокращает их рост. Он изменяет естественное количество пчел разного возраста в семьях и устанавливает новое, диктуемое условиями. Он уверенно делит семью, чтобы пчелы в ответ на это заложили свищевые маточники. Иногда он соединяет семьи. Он специально разводит или, наоборот, предупреждает появление трутней. Он сам подкармливает пчел или изымает из улья залитые медом соты. Он заставляет пчел усиленно выделять воск, строить, оттягивать вошину и вести побелку суши или, наоборот, всячески отвлекает пчел от строительных занятий.

Он ни на день не выпускает пчел из-под своего влияния и, используя знание законов и особенностей пчелиной семьи, управляет их жизнью.

При всех условиях — на колхозной ли пасеке, или в вишневом садике на усадьбе колхозника, в палисаднике перед домом рабочего на Урале или на балконе седьмого этажа где-нибудь на Полянке в Москве (любители-пчеловоды и в городах не расстаются со своим увлечением), на подоконнике в рабочем кабинете натуралиста, который урывает время для работы со своими пчелами (леток улья выведен сквозь раму окна в сад), или даже на крышах домов, где когда-то ворковали любительские голуби, — везде у опытного и умелого пчеловода пчелы делают то, чего он от них требует.

ПЧЕЛЫ ПОД ИЗОЛЯТОРОМ

Ульи в теплицах и парниках. — Ива зацветает под стеклом. — Задание И. В. Мичурина пчеловоду И. А. Кирюхину. — Опылительный прибор под марлевым изолятором. — Улей-малютка.

Мед давно перестал быть единственным источником сладкой пищи для человека. Появилась в посевах свекла, которую селекционеры сделали слаще нектара цветков. Горы сухого, прекрасно хранящегося, транспортабельного и дешевого сахара производят ежегодно заводы, перерабатывающие урожай свеклы. Но потребность в натуральном меде никак не отпала и постоянно растет.

Воск, теплившийся в светильниках, давно нашел себе применение в промышленности, производящей электрооборудование. Вещество, которое, если верить преданиям, было использовано пионерами покорения воздуха для создания искусственного крыла, ныне применяется для покрытия металлических самолетов. Воск нужен теперь в металлургии при качественных чугунных отливках, на железнодорожном транспорте — для изготовления некоторых составов в тормозах, на оптических заводах — при гравировке стекол. Его потребляют в автомобильной, полиграфической, стекольной, лакокрасочной и множестве других отраслей промышленности.

И самих пчел у нас тоже используют по-новому. В сады, например, в плановом порядке завозят теперь пчел, опыляющих цветки плодовых деревьев и ягодников. И это оказывается для урожая плодов не менее важным, чем внесение удобрений в почву того же сада.

Пчелы потребовались уже и в парниках и теплицах — в так называемом растениеводстве закрытого грунта.

Не подчиняясь старому канону, утверждающему, что всякому овощу свое время, овощеводы провозгласили новый принцип: всякому овощу круглый год.

Под прозрачными стеклянными крышами, за стеклянными стенками, обогреваемые печами хитроумных конструкций и трубами парового отопления, дополнительно освещаемые электрическим светом автоматов-ламп, непрерывно движущихся на заданной высоте из одного конца в другой над стеллажами с рассадой, всходами, кустами, круглый год растут теперь и плодоносят в теплицах различные овощные, ягодные и даже плодовые культуры. Стелянными кольцами теплиц и парников окружаются сейчас города, и декабрьские зеленые огурцы или февральская свежая клубника перестают быть редкостью на прилавках магазинов.

Чтобы выросли под стеклом огурцы, в теплицах приходится вручную кисточками опылять цветки растений.

Это кропотливая, почти ювелирная работа. Она очень мало производительна: искусственное опыление идет медленно и неизменно дает изрядный процент плодов-уродов — скрюченных, небольших, чахлах. Опыт показал, что цветки, опыленные пчелами, приносят нормально развитые плоды.

И вот в пустую теплицу зимой внесли улей. Обогретые теплым воздухом пчелы размыкают зимний клуб и производят очистительный вылет. Через день-два улей переносят в теплицу, где уже начали цвести растения, и пчелиная семья начинает жить обычной жизнью, хотя только тонкий лист стекла отгораживает ее от морозов.

Опыление цветков идет успешно.

Конечно, нектара в теплице пчелы собирают немало, но бедный взятки всегда можно, если требуется, возместить подкормками из меда, из сахарного сиропа. Правда, остается еще невосполненной нехватка пыльцы для воспитания личинок, вырастающих из яиц, отложенных маткой. Если личинки не будут получать необходимого корма, они начнут замирать и погибнут; семья перестанет, таким образом, пополняться и постепенно ослабеет.

Этого можно избежать, если доставить в теплицу ветки ивы и вербы с цветочными почками.

В бутылках с водой эти ветки¹, даже срезанные в трескучий мороз, через несколько дней распускают мужские цветы, с которых пчелы собирают свежую пыльцу, годную для скармливания личинкам.

На одном гектаре закрытого грунта пчелы высвобождают две — две с половиной тысячи человеко-дней, а урожай огурцов повышают, как показал, к примеру, опыт подмосковных колхозов, почти вдвое. Значительно улучшается вместе с тем качество урожая, в котором резко сокращается процент небольших и уродливых плодов,

На Первой московской овощной фабрике небольшая семья пчел успешно обслуживает теплицу площадью в три тысячи квадратных метров. В результате освобождается от утомительной работы около десяти работниц, сберегаются значительные средства, заметно повышается урожай.

Нужно ли говорить о том, как важна помощь пчел при опылении растений в теплицах Заполярья?

Учтем, что в закрытом грунте пчелы относятся ко многим растениям не так, как в поле. Цветки кок-сагыза, например, пчелы посещают в полевых условиях только ради нектара, в теплице же, где кок-сагыз цветет ранней весной, сборщицы сбивают на кок-сагызе и пыльцевую обножку.

И не только под стеклом теплицы работают теперь пчелы. Еще более ценная, существенно важная операция выполняется ими под марлевыми изоляторами, куда их поместили плодороды.

Когда селекционеру требуется искусственно опылить какой-нибудь сорт пыльцой другого сорта или смесью пыльцы других сортов, он вынужден сообразовать масштаб своей работы и с длительностью цветения и с количеством помощников. При всех условиях он практически не имеет возможности опылить по задуманному им плану все цветки хотя бы одного маломальски большого дерева, на котором могут быть тысячи цветков. Кроме того, он опыляет их вручную, хотя знает, что искусственное опыление неполноценно.

И. В. Мичурин решил, что здесь надо воспользоваться помощью пчел. Одному из своих учеников и сотрудников, И. А. Кирюхину, он и поручил разработать новую методику скрещивания растений.

Для того чтобы обеспечить искусственное опыление цветков заведомо чистой пыльцой, И. А. Кирюхин решил использовать в качестве опылителей только молодых, не вылетавших из улья пчел: на них еще нет никакой пыльцы.

Три-четыре тысячи таких пчел на сотовых рамках помещаются в улей-малютку с двумя летками.

Входной леток пропускает пчел только в одну сторону — внутрь.

В одну только сторону, но уже изнутри, открыт и второй — выходной — леток, с которым связана фарфоровая трубочка, куда насыпается свежая пыльца сорта, каким будет опыляться намеченное растение. Второй леток устроен так, что пчелы не могут выйти, не покрывшись пыльцой.

Этот-то опылительный снаряд, заряженный несколькими тысячами молодых пчел, и ставится под просторный марлевый изолятор, целиком покрывающий опытное растение. Изолятор надевают задолго до цветения, чтобы заранее преградить посторонним насекомым

доступ к цветкам и чтобы поставленные под изолятор пчелы не разлетались.

Собранный для работы под изолятором улеек устанавливают сначала рядом с опытным растением и здесь открывают. Старые пчелы воспользуются предоставленной им возможностью и улетят в свое гнездо. Останутся одни молодые пчелы. После такой «сортировки» пчел улей-малютку ставят под изолятор и время от времени подсыпают в фарфоровую трубочку необходимое количество свежей пыльцы;

Пчелы выходят из улья, густо покрытые этой пыльцой, летят на свое дерево и, посещая здесь цветок за цветком, опыляют их нужным сортом.

Самый опытный работник за восемь часов опыления обработает вручную своей кисточкой не более шестисот цветков. Пчелы из улейка за это время могут опылить не меньше четверти миллиона цветков.

Пчела в улье все больше покоряется воле человека, который знает законы биологии и умеет поставить их себе на службу.

Но человек давно столкнулся с необходимостью управлять работой пчелы вне улья. Между тем здесь, под открытым небом, пчела выходила из повиновения. Она улетала по вызову танцовщиц, по адресу, указанному ими. И человек не знал, как направить этот полет по-своему.

Работа пчел под стеклом теплиц или под марлей изоляторов была началом направленной работы вне улья, но все еще не работой под открытым небом.

Под изолятор можно поставить цветки, изолятором можно закрыть одно, два дерева, пять деревьев, десять. Поставить под изолятор целый сад, целое поле немислимо. А между тем растениеводы все чаще испытывают необходимость в гарантированном опылении больших насаждений и посевов. И больше всего нуждаются они сейчас в том, чтоб принудить пчел опылять цветки люцерны и красного клевера,

Подъем культуры социалистического земледелия. — Познанные законы — оседланные законы.—Трава излечивает усталость почв. — Почему низки урожаи семян клевера. — Шмели-вредители и шмели-опылители.

Давно начаты в нашей стране и с каждой пятилеткой все шире развертываются работы, имеющие целью планомерное повышение культуры социалистического земледелия.

Сельскохозяйственные территории в колхозах и совхозах все полнее охватываются полевыми и кормовыми севооборотами. Совершенствуется использование земельных угодий. Благодаря тому, что новая техника сменяется новейшей, непрерывно улучшается система обработки почвы. Все более широкое применение получают совершенствуемые химиками минеральные удобрения, равно как и совершенствуемые агрономами способы внесения удобрений. Урожайные сорта различных культур сменяются более урожайными и полнее соответствующими местным условиям.

Труженики колхозов и совхозов, сознательно регулируя снабжение возделываемых растений водой и пищей, окончательно превращают землю в вечно действующее, не снашивающееся от использования, но постоянно улучшающееся средство производства сельскохозяйственных продуктов.

Веками ждали земледельцы такого преобразования земли. В буржуазных странах миллионы людей с ужасом наблюдают сейчас страшные разрушения почвы, которые порождаются капиталистической системой земледелия.

Еще в 1939 году американские специалисты признавали в официальных выступлениях, что «физические, экономические и социальные условия в США вызвали такие темпы разрушения почв, которые едва ли были когда-нибудь известны в истории».

Подводя итог зарегистрированным разрушениям почвы в США, один из самых продажных американ-

ских литераторов елейно вздыхал о «расточительном сыне, проматывающем последнюю из оставленных ему в наследство ценностей». «Разве это не трагедия, что мы сидим на крыльце и смотрим, как этот континент уходит из-под нас? Ведь это наша родная земля! На ней должны жить наши дети!» — причитал он.

Миллиметр за миллиметром смывается и сдувается почвенный покров с изуродованных капиталистическим землепользованием полей.

Подсчитано, что дожди и талые воды ежегодно уносят из потерявших структуру почв Соединенных Штатов Америки в двадцать с лишним раз больше питательных веществ, чем их накапливается в урожае культурных растений, и в полтора раза больше, чем их производится в виде минеральных удобрений во всем мире. И все же борьба с этими огромными потерями, по существу, не ведется.

«Всякий прогресс в капиталистическом земледелии, — указывал К. Маркс, — есть прогресс не только в искусстве подвергать рабочего ограблению, но вместе с тем и в искусстве ограбления почвы, всякий прогресс в временном повышении ее плодородия есть в то же время прогресс в разрушении постоянных источников этого плодородия».

Советское крестьянство, колхозники, как и все трудящиеся СССР, спокойны и за свою судьбу и за судьбу своих детей. Почва не уходит у них из-под ног. Они прочно стоят на своей земле, которую хотят сделать еще богаче. В этом, наряду с прочими важными мероприятиями, им должны помочь правильные травопольные севообороты.

Даже тогда, когда агрономическая наука еще не представляла себе так глубоко, как сейчас, значения бобовых растений, действия, которое производится ими в смешанных посевах с злаковыми травами, К. А. Тимирязев заявил, что вовлечение в культуру бобовых, в первую очередь клевера, является поразительным открытием и выдающимся благодеянием для человечества.

Ныне значение этого открытия стало еще более очевидным.

Самое ценное в нем заключается, как мы теперь знаем, не только в том, что клевер может давать отличные урожаи зеленого корма и сена для животных. Среди освоенных земледелием растительных видов можно бы найти и другие щедрые кормовые культуры.

И не в том только, как мы теперь знаем, заключается главное, что клевер, благодаря живущим на его корнях особым клубеньковым бактериям, может накапливать в почве азот — самое дорогое питательное вещество для растений¹. Сельское хозяйство СССР располагает широкими возможностями получения азота. С каждой пятилеткой быстрее развивается животноводство, от которого земледелие получает с навозом значительное количество азота. В стране создана мощная химическая туковая промышленность, способная из года в год увеличивать количество азота, производимого для сельского хозяйства. В то же время наша сельскохозяйственная микробиология добилась выдающихся успехов в производстве бактериальных удобрений — нитробактерина, азотогена, в разработке технологии компостирования туков.

Особое и исключительное значение клевера и других многолетних бобовых трав, их подлинно ничем не заменимая пока роль заключаются в том, что в смешанном посеве с злаковыми травами они, кроме всего, воссоздают структуру почвы, создают почвенное плодородие.

Изношенная, выпаханная почва, если дать ей отдых, исправляется медленно. Природа не спешит. Для того чтобы восстановить разрушенную структуру, ей требуется по крайней мере полтора-два десятилетия. Под посевом искусственной травосмеси это «самоизлечение» почвы протекает в один-два года.

¹ Почва под красным клевером накапливает около двух центнеров азота на гектаре, то-есть столько, сколько содержится в соека тоннах навоза.

Две включаемые в посевы смесей бобовые травы — клевер и люцерна — полнее и скорее всех возвращают почве ее структуру — первое и решающее условие плодородия.

Что может означать, что может принести с собой для народного хозяйства СССР создание структурных почв?

В трудах В. Р. Вильямса — основоположника науки об управлении почвенным плодородием — этот вопрос рассматривается во всем его объеме, во всей многопланности прямых и косвенных последствий и влияний.

При хозяйстве на структурной почве, указывает В. Р. Вильямс, урожаи, по крайней мере, вдвое выше урожаев, получаемых на бесструктурной почве. Это значит, что на структурной почве не только вода, пища, но и сортовые семена и меры защиты растений обеспечивают удвоенный эффект использования.

Это значит, продолжает В. Р. Вильямс, что промышленность, изготовляющая тракторы, двигатели и автотранспорт для сельского хозяйства, все сельскохозяйственное машиностроение приобретают здесь удвоенную мощность.

Это значит также, что промышленность, добывающая нефть, керосин, бензин, смазочные масла и уголь, работает в той ее части, которая снабжает сельское хозяйство, с удвоенной эффективностью. Таким образом, производство одного центнера сельскохозяйственной продукции требует вдвое меньше горючего.

То, же происходит и с продукцией химической промышленности, изготовляющей всевозможные минеральные удобрения.

В равной мере и производства, обслуживаемые сельским хозяйством, могут получать его сырье по половинной стоимости.

В конце концов все это значит, заключает В. Р. Вильямс, что после перевода земледелия на структурные почвы все граждане Советского Союза смогут получать предметы первой необходимости по цене в два раза меньшей.

Вот что видел ученый-коммунист в перспективе, открываемой освоением травопольной системы земледелия.

Свободное от догматического шаблона, творческое, подлинно научное применение агрономической теории несет с собой прогресс не только в искусстве обогащения почвы. Вместе с тем оно открывает в условиях социалистического сельского хозяйства еще невиданные возможности дальнейшего прогресса в искусстве повышения производительности труда и, наконец, также и в повышении жизненного уровня всех трудящихся страны социализма.

Разоблачая близорукость и хищничество частнособственнического земледелия, К. Маркс писал о том, что все общество, нация и даже все одновременно сосуществующие общества, взятые вместе, не являются собственниками земли. Они лишь ее владельцы, лишь пользующиеся ею, и, как добрые отцы семейств, они должны улучшенной оставить ее следующим поколениям.

Сбылся завет основоположников научного коммунизма.

Превратив землю во всенародное достояние и построив общественное колхозное хозяйство, советские люди открыли новую страницу в истории земледелия. Неумоимо совершенствуя культуру сельскохозяйственного производства, они, как добрые отцы семейств, с каждым годом будут оставлять землю следующим поколениям все более и более устроенной и плодородной, все более богатой и щедрой.

Агрономы приходят на цветущее клеверное поле и подсчитывают на контрольных метрочках количество головок клевера. На квадратном метре их может быть пятьсот, и каждый шар соцветия состоит примерно из сотни розоватых трубочек. Это значит, что на одном метре имеется пятьдесят тысяч цветков, а на гектаре — полмиллиарда. При хорошем травостое их может быть полтора миллиарда и больше.

Агрономы записывают эти цифры и месяца через

два возвращаются на контрольные метровки поля. Растения уже начали подсыхать, и головки цветков побурели. Повторные расчеты показывают, сколько семян завязалось в цветках.

Тысяча семян клевера весит примерно полтора грамма. Полмиллиарда цветков на гектаре должны, следовательно, дать шесть-семь центнеров семян. Между тем они сплошь и рядом не дают и шестидесяти-семидесяти килограммов.

Уже говорилось, что цветок клевера самобесплоден. Не только собственная пыльца цветка, но и пыльца других цветков того же растения не оплодотворяет его. Семя может образоваться в цветке, оплодотворенном пыльцой только с другого куста. Оплодотворение происходит наиболее успешно тогда, когда на рыльце цветка по меньшей мере дважды-трижды нанесена пыльца, взятая с тычинок других растений.

Как это проделать на каждом из полумиллиарда или миллиарда цветков, насчитанных агрономом на гектаре клеверного посева? А на сотнях гектаров?

Эту огромную по объему, немислимо кропотливую для человека работу совершают насекомые, посещающие клевер для сбора пыльцы и нектара.

Красный клевер хорошо опыляется шмелями. Правда, некоторые из шмелей, не утруждая себя извлечением нектара со дна глубокой цветочной трубки клевера, бесцеремонно прогрызают в нижней части венчика отверстие и хоботком высасывают нектар сбоку. Ограбленный цветок остается неопыленным. Так поступают шмели-операторы. Другие виды шмелей пробираются к сладкой капле нектара «законным» путем — через верхнее отверстие венчика, и при этом исправно опыляют рыльца.

Горе только в том, что таких шмелей в природе и сейчас уже мало, а так как шмели обитают в гнездах, устраиваемых в почве целинной или залежной (то-есть совсем или давно не паханной), то по мере того, как распахивается целина и осваиваются пустоши, их становится все меньше и меньше. Кроме того, численность шмелей вообще подвержена стихийным

колебаниям. Энтомологи говорят о годах «неурожайных на шмелей». Впрочем, и в благополучные годы шмелей бывает совершенно недостаточно для опыления всех цветков на быстрорастущих площадях клеверных посевов, которые могли бы кормить несравненно большее количество сборщиков нектара. Агрономы не без основания выдвигают вопрос об организации шмелеводства специально для опыления посевов красного клевера.

Примерно так же обстоит дело с люцерной, которая сплошь и рядом не дает нужных урожаев семян вследствие того, что посевы остаются недоопыленными из-за нехватки насекомых, способных вскрыть и правильно опылить ее очень своеобразно устроенный закрытый цветок.

«Урожай семян клевера и люцерны в основном зависит от того, насколько семенной участок был обеспечен насекомыми-опылителями и защищен от нападения вредителей. Если в этот процесс обычной биологической жизни сельскохозяйственная практика не вмешивается, не способствует развитию полезных насекомых, не мешает развиваться вредителям и не уничтожает их, то... достаточного количества семян, как правило, не может быть», — указывает академик Т. Д. Лысенко.

Неразрывная цепь взаимосвязей переплетает сложное с простым, великое с малым.

И вот оказывается, что планомерное повышение культуры земледелия на обширных территориях Советского Союза в одном из довольно важных звеньев связано с крохотным насекомым, которое должно своим хоботком пробраться в узкий венчик красного клевера, под желтый или синий парус цветка люцерны.

Богатые и надежные урожаи семян красного клевера и люцерны необходимы, как уже говорилось, для правильного и быстрого освоения травопольной системы земледелия.

С воодушевлением осуществляемое народами СССР переустройство земли для завоевания высоких, устойчивых урожаев и надежно растущего пло-

дородия почвы не может быть задержано ничем. Советская сельскохозяйственная наука уже проложила пути и для решения задачи об опылении клевера и для решения задачи об опылении люцерны.

ПЧЕЛЫ НА КРАСНОМ КЛЕВЕРЕ;

Пчелиные хоботки под микроскопом. — Нектарный клад на дне цветочной трубки. — Новые исследования инстинктов и рефлексов пчелы. — С вереска — на клевер, с клевера — на вереск. — Первые успехи дрессировки пчел.

Список опыляемых насекомыми сельскохозяйственных растений, возделываемых в СССР, превышает сотню названий. Площади, занятые у нас посевами этих культур, составляют около пятнадцати процентов всех посевных площадей. Из общего числа насекомых, посещающих цветки сельскохозяйственных растений, на долю пчел приходится почти семьдесят пять процентов. Наконец, — это уже говорилось — стоимость урожая, обеспеченного работой пчел на цветках, в десять-пятнадцать раз превышает стоимость меда и воска, собранного пчелами за самый хороший год.

Все это факты, давно установленные, и потому, когда «пчела за данью полевой летит из кельи восковой», агроному вовсе не должно быть безразлично, где именно собирает пчела эту дань — то ли с сорняков, например, то ли с культурных растений.

И это тем более не может быть безразлично в связи с вопросом о пустоцвете красного клевера, о сотнях миллионов розоватых трубочек, остающихся неопыленными в головках цветков.

Агроном Александр Федорович Губин — сын и внук пчеловодов и ученик В. Р. Вильямса — правильно заключил: шмелей у нас нехватает, но пчел мы можем иметь сколько потребуется. Если бы пчелы могли опылять красный клевер, они не только прямо и непосредственно повышали бы урожай семян на тех пятнадцати процентах посевных площадей страны, где возделываются насекомоопыляемые растения, но и

косвенно — через посевы клевера в травосмесях — стали бы средством повышения урожаев всех культур, возделываемых на полях севооборотов, и, таким образом, одним из средств общего подъема земледелия.

Труды натуралистов — энтомологов, ботаников, экологов — утверждали, что пчела на культурный красный клевер вообще не летает, так как ее короткий, в среднем шестимиллиметровый, хоботок не может добраться до запасов нектара, хранящегося на дне узкой и глубокой, почти десятимиллиметровой цветочной трубки клевера.

Затем, правда, выяснилось, что капля нектара, образующегося на дне клеверного цветка, может, как по капилляру, подниматься между внутренней поверхностью трубки с одной стороны и прилегающей к ней с другой стороны трубкой столбика или тычиночной нитью.

Благодаря этому рабочая длина пчелиного хоботка часто может превышать его фактическую анатомическую длину. Таким образом, четырехмиллиметровый разрыв между ложечкой — окончанием язычка пчелы — и поверхностью капельки нектара в цветке сокращается, однако — увы! — недостаточно, и нектар клевера все еще остается недоступным для пчел. Этим многие и объясняли, почему пчелы не летают на клевер, несмотря на то, что в цветках клевера содержится немало нектара и пыльцы.

Но вот по почину знатока пчел академика Н. М. Кулагина энтомологи взялись за микрометры и начали изучать пчелиные хоботки.

Через несколько лет весь пчеловодный и агрономический мир был взбудоражен сообщением русского агронома И. Н. Клингена. Изучив пчел разных пород и групп, он установил, что у кавказской пчелы длина хоботка на целый миллиметр больше, чем у среднерусской медоносной пчелы.

Наконец-то появилась надежда на то, что можно будет избавиться от необходимости сдавать клеверные урожаи на милость шмелей-опылителей. Кавказские пчелы сразу приобрели широкую популярность и

получили даже название «красноклеверных». Они без конца восхвалялись на агрономических съездах, со страниц сельскохозяйственных газет и журналов.

С тех пор и начался интенсивный завоз кавказских пчел на север, в районы клеверосеяния. Но положение дел от этого мало изменилось.

Агротехники и растениеводы и сейчас ищут такой¹ способ возделывания и удобрения клевера, при котором в цветках будет образовываться больше нектара. При более высоком уровне нектара в венчиках цветков пчелы охотно стали бы летать на клевер.

Селекционеры-растениеводы по сию пору продолжают мечтать о клевере с укороченной цветочной трубкой, а селекционеры-пчеловоды — о пчелах с удлинённым хоботком.

Хотя ни таких пчел, ни такого клевера пока нет, многим пчеловодам и агрономам приходилось иногда видеть пчел на клевере.

Не только вся в целом головка клевера, но и каждый составляющий ее цветок в отдельности весьма мало похожи на цветки других бобовых растений. До неузнаваемости изменены в трубке красноклеверного венчика обычные лепестки бобовых — парус, лодочка. Однако они существуют и здесь.

Наблюдения показали, что, вводя хоботок в зев цветка, пчела головой отодвигает парус и раздвигает половинки лодочки. При этом тычинки цветка, сросшиеся в одну «колонку», до сих пор упиравшуюся в сомкнутые лепестки лодочки, выскальзывают и прижимаются снизу к подбородку пчелы, шарящей в это время язычком в глубине трубки. Здесь, на брюшной стороне хоботка пчелы, на ее подбородке и набивается, постепенно счищаемая щетками ножек пыльца красного клевера. Рыльце же пестика, выдвигающееся из цветка вместе с тычинками, обтирает подбородок пчелы и покрывается смесью пыльцы...

Все это выяснилось, однако, позже.

А. Ф. Губину тоже доводилось, и не раз, видеть

на клевере обычных среднерусских пчел с коротким хоботком. Он заинтересовался этими случаями и организовал массовые наблюдения на клеверных посевах.

Вывод из этих наблюдений и исследований был для многих очень неожиданным.

Оказалось, что короткохоботные лесные и степные медоносные пчелы посещают цветки клевера в общем нисколько не хуже, чем длиннохоботные. Точнее сказать, короткохоботные посещают клевер примерно так же вяло, как и длиннохоботные: из каждой сотни летных пчел клевер посещают только одна-две. Возможно, что это только разведчицы, ищущие медоносов.

Данные обследований показали при этом, что на всяком посеве пчел тем меньше, чем дальше расположен участок от пасеки. В среднем через каждые сто метров от пасеки количество пчел на клевере уменьшалось процента на четыре.

Практически это означало, что километра за два, за три от пасеки пчел на клевере нет.

Но такую беду нетрудно поправить: пасеку можно перевезти на самый семенник, а ульи на большом массиве установить на разных концах поля. Тогда пчелы будут летать друг другу навстречу и равномерно охватят посев.

Затем были проведены учеты скорости работы пчел на цветках, количества летных пчел в семье, радиусов полетов вокруг улья, учет среднего количества цветков на гектаре и средней продолжительности цветения головок клевера. Эти данные обосновали следующий вывод: пусть даже только одна-две пчелы из сотни летают на красный клевер, и то при пасеке в шестьдесят — сто двадцать пчелиных семей на большом семеннике окажется достаточно пчел для опыления клеверных цветков.

Так говорили подсчеты. Так оно и оказалось на деле.

Гектары хороших семенников по соседству с мощными пасеками давали по три, по пять центнеров клеверных семян и больше!

В своих размышлениях и поисках путей решения огромной задачи А. Ф. Губин, образно говоря словами Блока, «погружался в море клевера, окруженный сказками пчел».

Все говорило о том, что дело, за которое он взялся, отнюдь не безнадежно: надо только иметь больше пасек в колхозах, больше ульев на пасеках, больше пчел в ульях.

Задача могла быть решена и с пасеками меньшего размера, но в том случае, если бы на клевер летало не два процента пчел, а больше.

Но как же заставить их летать?

Сама собой напрашивалась простая мысль: убрать конкурентов клевера!

В самом деле, если ко времени цветения клевера, соответствующим образом разместив ульи, обкосить в зоне пчелиных полетов имеющиеся здесь медоносы, предусмотрительно оттянуть на более позднее время цветение липы, может быть поплотнее-окучив ее снегом с весны, то не заставит ли это пчел посещать клевер, которому они в обычных условиях, отвлекаясь для сбора нектара с других цветков, уделяют так мало внимания?

Как ни сложно было все это, опыт был поставлен. В конце концов необходимо было знать, можно ли, лишая пчелу взятка на других культурах, принудить ее опылять клевер.

Ответ оказался совершенно неутешительным: чем меньше разных растений цвело вокруг пасеки, тем меньше пчел вылетало и на клевер. При скудном взятке пчелы вообще работали вяло, отсиживались на сотах, бездействовали.

Наоборот, удалось обнаружить, что если одновременно с красным клевером и неподалеку от него цветут усердно посещаемые медоносы, увеличивается и количество пчел, посещающих клевер. Увеличение было, правда, совсем незначительным: из тысячи летных пчел клевер начинали посещать примерно тридцать вместо двадцати. Но это давало все же основание считать, что можно, подсев к красному клеверу хотя бы белый, или гречиху, или горчицу, или дон-

ник, обеспечить опыление клеверного семенника пасекой уже не из шестидесяти — ста двадцати пчелиных семей, а несколько меньшей — семей из пятидесяти-ста.

Беда была только в том, что и такие пасеки имеются далеко не везде.

Надо было искать других путей решения задачи.

Для того чтобы решать большие вопросы, надо уметь начинать с малого. И при этом надо всегда анализ вести под углом зрения синтеза, то-есть на каждом этапе исследования помнить о его конечной цели, которая не может сводиться к созерцательному познанию действительности, но обязательно должна открывать выход в практику.

Для начала проведен был самый простой опыт.

В улей над рамками поставили кормушку со сладким сиропом, имевшим запах мяты. Под самым летком улья положили два листка фильтровальной бумаги. Один был смочен чистой водой, второй — водой с каплей того же душистого мятного масла. Вылетая из улья, пчелы, привыкшие к запаху мяты, стали садиться на листок, пахнущий мятой.

Ответ был ясен. Душистый маяк выполнил свое назначение.

Тогда пчелам был поставлен вопрос несколько более сложный.

Плошку с мятной подкормкой оставили в подопытном улье и в то же время уже не под самым летком, как раньше, а поодаль были поставлены четыре блюда: одно с чистой водой, другое с чистым сахарным сиропом, третье с чистой мятной водой и, наконец, четвертое с сахарным сиропом, пахнущим мятой.

И что же?

Пчелы из всех ульев равнодушно пролетали над наблюдательным столиком, интересовались же им обитательницы только одного улья — того, в котором стояла плошка со сладкой мятной подкормкой.

Но не все блюда на столике привлекали этих пчел одинаково. Во всяком случае, на блюде с чистой водой не опустилась ни одна, на блюде с сахарным

сиропом опустились двадцать три, на блюдце с мятной водой — шестьдесят две, на блюдце с мятным сиропом — сто тридцать одна.

Назавтра опыт был повторен, причем сиропа в улей не ставили, и результаты получились те же. Пчелы признались: мы хорошо помним запах подкормки, которую вчера получили.

Опыт был проведен еще дважды и оба раза без сладкой подкормки в улье. Число пчел, прилетающих на блюдца с сиропом, стало быстро сокращаться.

Так была определена граница пчелиной памяти на запахах.

Но, может быть, аромат мятного масла воспринимается пчелами как-нибудь особенно?

В новой серии опытов в ульи были поставлены плошки с сиропами тминным, ландышевым, белоклеверным, сурепным. Подсчеты пчел, прилетавших к наблюдательному столику и садившихся на блюдца, говорили: пчелы одинаково хорошо запоминают разные запахи и слушаются пчеловода, читают его команду в аромате подкормочного сиропа.

Для последней проверки пчелам была дана подкормка с сиреневым сиропом. При этом действие сиропа проверялось не на наблюдательном столике, а на кусте цветущей сирени.

В тот день пчелы до сумерек не переставали прилетать на ее цветы.

Не было ли это окончательным доводом в пользу того, что можно направлять пчел и на красный клевер?

Но первые же попытки сделать это показали, что успех, который казался совсем близким, не дается в руки.

Правда, после подкормки клеверным сиропом из каждой сотни пчел на клевер вылетало сборщиц почти вдвое больше, чем без дрессировки. Выраженный в процентах прирост выглядел весьма внушительно. Практически же это были только две-три пчелы вместо одной-двух на сто.

Похоже было, что, подчиняясь мобилизации, пчелы вылетают в поле, но здесь перестают слушаться диспетчера.

Не сразу удалось подметить, что пчелы, которых подкормка должна вывести в поле, «испорчены» теми самыми конкурентами клевера, которых когда-то так незадачливо пробовали устранить. Выслеживание и проверка показали в конце концов, что другие медоносы, с которых пчелы до этого брали взятку, действуя сладким нектаром своих цветков, продолжают «направлять» пчел на себя.

Однако это препятствие легко было устранить.

Ведь срок действия всякой душистой подкормки, если она не возобновляется, ограничен. Это было уже хорошо известно из опытов. Следовательно, для того чтоб изменить положение, надо заставить пчел забыть местонахождение и запахи конкурентов.

Для этого перед выпуском пчел на клевер их стали запирают в улье дня на два-три.

Свежей пищей для всех был настоенный на цветках клевера сироп, поставленный в улей. После такой подкормки на клевер стали летать не две-три, как в первых опытах, а, по крайней мере, десять-двадцать пчел из сотни.

Это можно было уже считать первым, более или менее удовлетворительным решением проблемы: в любом колхозе есть, а в крайнем случае без труда будет создана, пасека в десять-двенадцать ульев. Дрессированные пчелы такой пасеки вполне успешно обслуживают средний по площади клеверный семенник.

Когда все было доведено до конца, друзья Губина — ученый-пчеловод С. А. Розов со своим помощником колхозным пчеловодом М. К. Сахаровым — поставили в одном из колхозов Фирсовского района Калининской области новый опыт.

В полет были отправлены желтые кавказские пчелы, подкормленные красноклеверным сиропом, и черные среднерусские, подкормленные сиропом вересковым. В день опыта, 30 июля, на наблюдательных участках были в одно и то же время зарегистрированы две тысячи двадцать пять желтых пчел на красном клевере и две тысячи двести пятьдесят черных на вереске. К вечеру, когда пчелы вернулись в свои ульи,

их заперли для переддресировки: красноклеверный сироп получили на этот раз черные пчелы, вересковый—желтые кавказские. 3 августа пчелы снова были выпущены, и наблюдатели заняли свои посты на контрольных участках. В этот день они насчитали две тысячи восемьсот семьдесят пять желтых пчел на вереске и две тысячи восемьсот тридцать семь черных на клевере.

Можно сказать, что, выполнив по команде своего распорядителя столь оперативный маневр, пчелы как нельзя более ясно продемонстрировали подчинение человеку.

Наконец настало время потребовать от них работы на красноклеверных полях.

Теперь уже, чтобы направить сюда пчел, оставалось немного: накормить их нужным запахом. Дело это в общем несложное. Надо вскипятить пол-литра чистой воды, растворить в ней полкилограмма сахара, охладить сироп до комнатной температуры и погрузить в него свежие венчики клевера, отделенные от зеленых чашечек околоцветника. Часа через два, когда сироп приобретает запах цветка, его разливают в кормушки, по сто граммов в каждую.

Та капелька меда, которая отрывалась вернувшейся из полета сборщицей и всасывалась хоботками приемщиц, та капелька пробы душистого нектара, которая, как в прочно закупоренном флаконе, приносила сборщицей в улей, превратилась здесь в сто граммов душистого сиропа в кормушке.

Сотни и тысячи пчел доотвала насасывают в зобики приготовленный человеком сахарный взятки, который настраивает их на вылет. Каждый день с утра — пораньше — кормушки расставляют в ульи. Это делается ежедневно в течение всего времени, пока цветет растение, на которое «натаскиваются» пчелы.

Теперь для полного опыления семенников клевера не было больше необходимости вывозить на красный клевер громоздкие пасеки по шестьдесят — сто двадцать пчелиных семей. Десятки дрессированных семей прекрасно справлялись с делом.

Одна дрессированная на клевер семья действовала на красном клевере за десятых!

Вскоре была успешно разработана и техника отсева из семьи старых пчел. Посещая другие цветки, они зовут за собой молодых, вступающих в летный возраст. Вот почему семьи, укомплектованные из одних молодых пчел, которых не надо «перучивать», оказались более податливы и послушны сладкому приказу подкормочного сиропа.

Исследования между тем продолжались.

Просто удивительно, сколько еще вопросов потребовалось выяснить уже после того, как дело было, казалось, сделано и получило признание.

Плошка с сиропом высылает на опыление нужной культуры десять-двадцать процентов летного состава семьи вместо одного-двух, которые вылетали сами. Это, конечно, замечательно. Но рано почивать на лаврах. Ведь и теперь еще из десяти летных пчел дрессированной семьи пчеловоду подчиняются только одна-две. В улье остаются большие неиспользованные резервы. Сами пчелы умеют их приводить в движение. Уже говорилось о том, как семья в пору главного взятка бросает на сбор нектара все свои летные силы, включая и неполнолетних работников. Почему же не добиться этого дрессировкой? Советские пчеловоды не прекращают изучения этого вопроса.

Подведем итоги.

В начале нынешнего века еще считалось общепризнанным, что пчелы не могут опылять клеверные цветки. На такой точке зрения стоял в свое время и Дарвин. Этих взглядов придерживались крупнейшие специалисты — ботаники и энтомологи во всем мире.

Церковники, и те нашли способ использовать для религиозной пропаганды тематику, связанную с пчелоклеверными взаимоотношениями. От них и пошла, облыжно выдававшаяся за народное поверье, притча о том, что «бог запер от пчел красную дятлину (клевер) за то, что пчелы работают по воскресеньям».

И вот этот-то «богом и всей прошлой наукой закрытый» цветок, цветок с действительно недоступным для короткохоботных пчел запасом нектара, советская наука «открыла», заставив пчел летать на красный клевер вопреки тому, что они, посещая и при этом опыляя его, не в силах поживиться здесь сладким взятком.

В повести Лескова мастер Левша с товарищами подковали английскую блоху. Ничуть не менее тонкой была методика А. Ф. Губина, который показал, как можно запрягать мириады пчел в настоящую и стоящую работу, причем это было показано не только на опытном поле.

Уже в 1939 году передовики колхозных и совхозных пасек докладывали на Всесоюзной сельскохозяйственной выставке о том, как они с помощью дрессированных пчел удвоили и утроили урожай драгоценных клеверных семян.

Способ дрессировки пчел получил быстрое распространение.

Пчелы, замороженные запахом вики мохнатой, опыляли вику.

Подкормленные кориандровым сиропом, они послушно слетались на плантации кориандра.

Пчел удалось заставить вылетать даже на цветы картофеля.

В Крыму колхозные пасечники с восхищением наблюдали, как пчелы дрессированных семей массами возвращаются в ульи, нагруженные обножкой из пыльцы винограда. Виноградари не верили своим глазам: винограда пчелы никогда не посещали, а тут, подкормленные сиропом из цветков сорта чауш, безошибочно находили этот сорт среди десятка других.

Селекционеры и растениеведы, агрономы и пчеловоды со всех концов страны слали запросы, юннаты со школьных пасек приветствовали «маршалов пчелиной авиации» и уведомляли о том, что они ждут советов и инструкций. Сообщения об открытии советской науки рассказали пчеловодному миру, как наши исследователи-ученые и пчеловоды-практики научились управлять летной деятельностью пчел.

Полезно, оглянувшись, вспомнить также некоторые хронологические данные, относящиеся к делу.

Участие насекомых в опылении цветков растений было установлено в шестидесятых годах XVIII века. В 1823 году было впервые описано явление танца пчел. Только через сто лет — в 1923 году — этому танцу дали первое и еще очень общее и приблизительное объяснение, как танцу пчел-вербовщиц, вызывающих ульевую пчелу на сбор нектара. А уже в 1930 году на Московской опытной станции первая в мире стайка пчел вылетела по заданию агронома на опыление растений.

Выведа своих пчел в направленный полет, советские ученые вписали новую страницу в историю управления живым миром нашей планеты.

ПЧЕЛЫ НА ЛЮЦЕРНЕ

Цветок, закрытый на два замка. — Дикая пчела и шмель на люцерновой «лодочке». — Парадоксальное действие дрессировки медоносных пчел на опыление люцерны. — Как заставить пчел собирать обножку. — Клоновое размножение растений и сопряженная селекция люцерны и пчел.

Семян люцерны сельскому хозяйству СССР требуется, очевидно, не меньше, чем клеверных: люцерна в посеве травосмеси, как и клевер, является незаменимым средством восстановления структуры почв.

Вместе с тем люцерна, как и клевер, способна принести очень щедрые урожаи прекрасного зеленого корма и сена для животных. Это, как говорят зоотехники, трава наивысшей питательности.

Если клеверища — почва полей, на которых рос клевер, дают очень высокие урожаи льна, то после люцерны особенно хорошо удается культура хлопчатника. Клевер избавляет почву от «льноутомления», а люцерна, понижая уровень грунтовых вод, в большой мере предотвращает засоление орошаемых земель — бич земледелия в районах хлопководства.

Миллионы гектаров в полевых, кормовых и луговых севооборотах колхозов и совхозов СССР должны

быть заняты посевами смеси злаковых трав и люцерны.

Между тем, как уже говорилось, получение семян люцерны оказывается делом ничуть не более легким, чем получение семян клевера.

Люцерна—растение невероятно капризное на первый взгляд.

Достаточно сказать, что в чистых, несмешанных посевах люцерны во многих районах почти не дает семян даже в тех случаях, когда растения нормально развиты и не испытывают угнетения друг от друга.

Объяснение этой непонятной на первый взгляд особенности в поведении люцерны найдено в том, что ее семена не разносятся ни ветром, ни животными. Они осыпаются вокруг материнских растений.

Казалось, какая здесь может быть связь? Связь есть. Так как в густом посеве вокруг каждого растения находятся другие растения той же многолетней люцерны, то поскольку для вида в данных условиях бесполезны семена, выходит, что действительно, может быть, полезнее для выживания вида, если вещества, производимые растением, не превратятся в семена, а отложатся в корневую шейку как запасные для побегов будущего года.

Правильность приведенного выше объяснения убедительно подтверждается тем, что в прореженных посевах та же люцерна может завязать семена, даже если вокруг нее растут другие травы и злаки: для заселения мест, занятых растениями других видов, люцерна готовит семена.

Известна еще и другая, на первый взгляд тоже странная особенность, отличающая поведение люцерны. Ее справедливо считают растением влаголюбивым, пожалуй даже весьма влаголюбивым. Однако получить семена на этом влаголюбивом растении удастся лишь тогда, когда влажность почвы под люцерной начинает, с момента появления бутонов, убывать и продолжает уменьшаться вплоть до времени полного созревания ■ бобов. Стоит провести в это время полив, и растение перестает питать старые побеги с бутонами, цветками, даже уже с завязавши-

мися плодами и начинает гнать из корневой шейки новые стебли, начинает образовывать вторичные побеги.

Это тоже не способствует получению гарантированных высоких урожаев семян.

Главная беда, однако, заключается в том, что даже правильно посеянная и своевременно политая люцерна может не дать, и часто действительно не дает, семян, потому что цветки ее при самых благоприятных условиях погоды часто остаются неоплодотворенными.

И у голубой, и у желтой, и у пестрой — гибридной — люцерны цветки устроены на редкость тонко и замысловато. У других растений распутившийся бутон обычно сразу же бывает готов к оплодотворению, — ветер ли, насекомые ли, привлеченные нектаром, принесут на рыльце пыльцу с других цветков.

У люцерны цветок, распускаясь, появляется на свет словно закрытым на замок.

Описать устройство этого замка очень трудно.

У основания самого крупного мягкого лепестка (паруса) лежит наглухо, с головой запрятанная в тонкую и почти прозрачную ткань других лепестков (лодочка) так называемая колонка (девять сросшихся и одна свободная тычинка, образующие совместно трубку, пронизанную пестиком). Лодочку облегают с боков еще два нежных лепестка (весла).

Колонка очень упруга и как бы стремится вырваться из лодочки, но ее прочно удерживают в ней два лентовидных отростка весел, входящих — по одному с каждой стороны — в небольшие углубления (карманы) в лодочке.

Сила, с которой колонка рвется из лодочки, была измерена: оказалось, что она способна выдержать пятиграммовый груз!

Поразительна эта сотканная из нежнейших лепестков конструкция, в которую запрятана сильная живая пружина колонки, туго взведенная, как курок.

В чем, однако, ее назначение?

Тычинки несут на себе пыльники. Эти пыльники растрескиваются еще в бутоне, осыпая рыльце пести-

ка. Казалось, здесь неизбежно вредное для растений самоопыление.

Но нет! Возможность его предупреждается тем, что поверхность рыльца сплошь покрыта слизистой пленкой. Сквозь нее не прорастет ни одно зернышко своей пыльцы. Для оплодотворения цветка слизистая пленка должна быть хотя бы частично снята с рыльца. Только после этого пыльца, и предпочтительнее всего с цветков другого растения, может прорасти в столбик, добраться до спрятанной у его основания семяпочки, образовать завязь.

Итак, вполне распустившийся бутон люцерны, в сущности, закрыт, пожалуй, даже на два замка: для того чтобы произошло оплодотворение, колонка с пестиком должна быть освобождена от лодочки, а на рыльце, очищенное от слизистой пленки, должна быть нанесена чужая пыльца.

В жаркий солнечный день к цветущему кусту люцерны подлетает пчела, обычно дикая одиночная пчела из рода землероек — галикт, или листорезов — мегашил, или пчела из рода андрен, или мелитт, или мелитургов.

. Эта пчела явно прилетела с другого цветка: она вся осыпана пыльцой, приставшей к волоскам и опудрившей ее густо, как мука пекаря. Усевшись на лодочку цветка, пчела просовывает хоботок в глубь венчика, упираясь при этом головой в парус, а задними лапками — в одно из весел.

Дальше все разворачивается так быстро, что только терпеливые повторные наблюдения помогают разобраться в происходящем.

Отодвинутый стоящими на весле задними ножками насекомого отросток, входивший в карман лодочки, выскальзывает из него, «взведенный курок» в то же мгновение опускается, и вся система запоров цветка рушится.

Колонка, скользя, вырывается из лодочки и, осыпая ловко уклоняющуюся от удара пчелу пыльцой,

с силой проносится по касательной вверх, стучаясь о парус.

И вот цветок открыт.

Слизистая пленка рыльца осталась на парусе, а пчела, глубже просовывающаяся к основанию столбика за нектаром, уже оставила на пестике зерна пыльцы, принесенные ею на себе с других цветков.

Все эти события укладываются в одну-две секунды, не больше, но расшифровка значения и назначения каждой подробности потребовала многих лет упорной работы биологов.

Иногда вместо дикой пчелы на лодочку опускается шмель. Это грузное и сильное насекомое действует сходным образом. Но шмель обычно с такой жадностью и так неуклюже пробирается к запасам нектара, что цветок остается после его посещения вконец исковерканным. Лодочка часто оказывается вывернутой из чашечки, колонка — сдвинутой в сторону, а парус даже ломается... Впрочем, несмотря на это, семена в цветке все же завязываются.

В итоге, если при прочих благоприятных условиях посев люцерны достаточно насыщен дикими пчелами и шмелями, урожай семян обеспечен.

Однако на гектаре хорошего посева люцерны ежедневно в течение примерно месяца распускается добрых пятьдесят миллионов цветков, каждый из которых может быть полностью оплодотворен после по меньшей мере двукратного посещения пчелами. Это значит, что для исправного опыления всех цветков на гектаре цветущей люцерны требуются тысячи насекомых-опылителей.

Но одновременно с успехами сельского хозяйства площади всяких посевов, в том числе и посевов люцерны, расширяются, а вся дикая природа, в том числе и дикие насекомые, все больше и больше отесняются. И поэтому нехватка диких насекомых — опылителей люцерны — уже и сейчас ощутительно сказывается в наиболее развитых сельскохозяйственных районах и именно в самых передовых хозяйствах становится помехой к получению высокого урожая семян.

Таково одно из противоречий, сложившихся на этом участке стыка природы и производства.

Однако производство располагает теперь вполне удовлетворительным способом дрессировки пчел. Кажется, чего бы проще? Почему не заставить пчел опылять люцерну так же, как их заставили опылять красный клевер?

Сотни опытников в колхозах и совхозах, десятки ученых в институтах и на агрономических станциях принялись подкармливать пчел в ульях люцерновым сиропом.

Дрессируемые этим способом пчелы действительно начинали усердно летать на посеvy, настойчиво обследуя цветок за цветком. Данные о количестве дрессированных домашних пчел, посещающих цветки люцерны, были очень обнадеживающими. Однако наступала осень, и даже на участках, заведомо посещавшихся дрессированными пчелами, урожай семян оказывались совсем мизерными.

Результаты обмолота: семенной люцерны были весьма разноречивыми.

Многие специалисты искренне разуверились в возможности решить задачу при помощи домашних пчел, а некоторые, ссылаясь на итоги своих опытов, объявили, что дрессировка даже вредна.

В подтверждение приводились справки об урожае семян на многих участках вблизи от пасек, где пчел было явно больше и где, несмотря на это, люцерна нередко давала даже меньше семян, чем на участках, удаленных от пасеки, куда, следовательно, прилетало значительно меньше домашних пчел.

Очень поучительно, что в данном случае именно меньшие сборы семян были подтверждением действительности дрессировок.

Разгадка этого парадокса заключается в поведении пчел-сборщиц на цветке люцерны.

Домашние пчелы, которые несколько крупнее диких и значительно мельче шмелей, обычно садятся не на зев цветка, а сбоку — на парус или на цветоножку. При этом они не касаются отростков весел. Если даже пчелы опускаются на лодочку, то обычно только

прямо, опираясь одновременно на оба весла. В обоих случаях они беспрепятственно пробираются к запасам нектара, просовывая хоботок к основанию паруса, причем таким образом, что автомат, осуществляющий открытие цветка, не приводится в действие.

Цветок остается закрытым.

Закрытым и ограбленным, поскольку пчелы все же выбирают нектар. А цветки, лишённые нектара, теряют привлекательность для насекомых и не посещаются ими. Поэтому цветок и остается неопыленным.

В итоге, вместо того чтобы повысить урожай семян, дрессированные пчелы даже снижали его.

В тех же случаях, когда какая-нибудь неловкая пчела случайно задевала ножками отросток весла и открывала таким образом замок, колонка с силой в пять граммов мгновенно выбрасывалась из лодочки, ударяла насекомое, прищемляя то ножку, то хоботок... После этого пострадавшая пчела, с трудом освободившись из капкана, долго отдыхала, сдается даже, потирая ушибленную часть тела.

Имеется немало наблюдений, говорящих о том, что насекомые, получившие такой урок, нередко совсем перестают посещать цветки люцерны.

Однако наряду с этим отдельные пчелы вполне успешно и самым правильным образом открывают цветок.

Весь этот клубок противоречивых фактов долго не удавалось распутать. Расшифровке их мешали и частые случаи самопроизвольного раскрытия цветков люцерны, особенно темноокрашенных. Это наблюдается, как правило, в жаркие дни. Полагают, что раскрытие цветка связано с неодинаковыми термическими свойствами разных участков его тканей. Повидимому, так и есть. Во всяком случае, пучок солнечных лучей, направленный через увеличительное стекло на нижнюю половину щели лодочки, сам, без всякого прикосновения руки, моментально вскрывает цветок.

Цветок может оказаться вскрытым и в ветреный день в результате механического воздействия — от качания, встряхивания, удара.

Такое механическое вскрытие легко воспроизвести искусственно. Когда по поверхности цветущего травостоя люцерны взад и вперед протягивают обычную веревку, то некоторый процент цветков раскрывается. Однако и на подготовленном таким образом участке работа дрессированных пчел все же не всегда повышала урожай семян в достаточной степени.

И снова объяснение этому оказалось скрытым в несогласованности анатомии цветка и тела домашней пчелы: дрессировка побуждает пчел собирать нектар, а при посещении цветков, даже вскрытых, пчела часто добирается до нектарников, не касаясь рыльца... И снова цветок остается неопыленным.

Было от чего прийти в уныние!

Один из люцерноведов защитил даже диссертацию, в которой черным по белому доказывалось, что медоносные пчелы не могут опылять люцерну.

В Саратовском институте зернового хозяйства юго-востока отказались примириться с этим безнадежным выводом.

— Опыление не удастся потому, что пчелы собирают только нектар, — сказали саратовские специалисты. — Но ведь мы же знаем, что в тех случаях, когда пчелы берут с люцерны пыльцу, опыление цветка происходит безукоризненно. Видимо, надо попытаться принудить пчел сбивать обножку на люцерне. Правда, хороших способов дрессировки пчел на пыльцу пока нет. Что же, попробуем действовать методом голого принуждения...

И на обширный посев люцерны в колхозе имени Ворошилова вывезены были девять пчелиных семей одинаковой силы. У трех из них отобрали из гнезд все запасы пыльцы (пергу); у других трех пыльцу отобрали и, кроме того, в ульи стали ежедневно ставить люцерновый сироп для дрессировки сборщиц; последние три семьи служили контролем.

Следует добавить, что в шести первых подопытных семьях летки ульев с первого дня были перегорожены сплетенными из тонкой проволоки пылеуловителями. Просветы в сетках уловителей рассчитаны так, что они дают возможность пройти в улей

пчеле, но принесенные ею обножки срезают и срывают.

Так что сколько бы пчелы ни собирали пыльцу, семьи все же испытывают неутолимое перговое голодание, и все время сборщицы продолжают вылетать в поле за обножкой.

Способ, слов нет, жесток, и испытание не может пройти для подопытных семей бесследно. На этот счет никто не обманывался.

Теперь осталось проверить, как поведут себя сборщицы. Об этом рассказали данные анализа пыльцы в обножках, которые приносились пчелами разных семей в их родные гнезда.

Оказалось: в первые три семьи, не получавшие сиропа, но оставленные без перги, с люцерновой обножкой возвращалась из полета примерно треть сборщиц — раза в три больше, чем в контрольных. В дрессированные же семьи, оставленные без пыльцы, с люцерновой обножкой возвращалась из полета примерно половина сборщиц — почти в четыре раза больше, чем в контрольных.

Задание можно было считать выполненным: пчелы подчинились указанию агрономов и, вопреки всему, стали летать на люцерну, опыляя ее цветки и способствуя завязыванию семян.

Но пчелиная семья, лишенная запасов перги, обречена на более или менее быстрое угасание. И, конечно, уже нечего рассчитывать на то, чтоб измочаленные, ободранные острой проволокой пылеуловителей сборщицы могли давать мало-мальски сносные запасы меда в гнездах.

Вполне естественно, что за решение проблемы пчелоопыления люцерны должны были взяться и селекционеры.

Они давно видели, что в любом посеве имеются растения люцерны, в какой-то мере различающиеся по размеру, по мельчайшим деталям устройства цветков, по степени упругости колонки, по силе и пригнанности замыкающего аппарата лодочки и весел.

И селекционеры заставили самих пчел помочь им в отборе наиболее легко оплодотворяемых растений.

Зимой в теплице расчереноковали несколько десятков кустов люцерны и каждый клон — так называют селекционеры всю группу растений, полученных от одного с помощью вегетативного размножения, — вырастили отдельно.

Находка заключалась здесь в том, что растения в пределах клона разнятся очень мало. В данном случае их с полным правом можно было рассматривать как одно растение. Но если одно растение среди множества других та или иная пчела может посетить случайно (к тому же и заметить ее здесь не просто), то посещение пчелами разных клонов, само собой разумеется, может быть несравненно легче обнаружено.

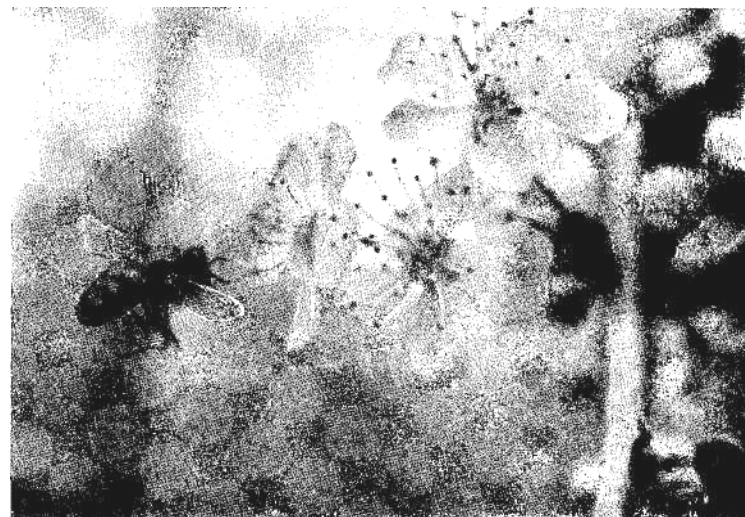
После того как все клоны были высажены в поле и зацвели, наблюдатели ежедневно, с одиннадцати утра и до трех пополудни, через каждые полчаса подсчитывали число пчел на растениях каждого клона в отдельности, особо ведя счет цветкам, которые оказались вскрыты пчелами.

В первый же день наблюдений стало ясно, что разные клоны с разной силой привлекают к себе пчел. В то время как на одних было зарегистрировано не больше двух пчел, на других их насчитывали свыше шести десятков. На лучших клонах процент исправно вскрытых цветков доходил до восьмидесяти шести! Выявленные различия продолжали наблюдаться и в последующие дни.

Выходило, что на отдельных клонах медоносные пчелы работают не менее успешно, чем дикие, одиночные.

С другой стороны, наблюдения за мечеными пчелами помогли проследить за тем, как привлекаются люцерной сборщицы разных пчелиных семей. Выяснилось, что семьи тоже в определенной мере различаются и по проценту посещающих люцерну пчел, и по подробностям повадки сборщиц на цветках, и по степени пригодности для правильного вскрытия колонки, для нанесения пыльцы на рыльца.

Но в таком случае вполне реально вырисовывалась возможность сопряженной, встречной селекции, кото-



Только в тех цветках, которые весной были опылены пчелами, завязываются плоды яблони и груши.

Во многих районах, где большие площади заняты подсолнечником или гречихой, к посевам, требующим опыления, подвозят пчел.



рая из форм, успешнее вскрываемых медоносными пчелами, создаст новые сорта «пчелоопыляемой люцерны», а из пчелиных семей, более пригодных для успешного опыления, создаст специализированные породы «люцерноопыляющих пчел». Такой отбор, в течение ряда поколений систематически подкрепляемый и поддерживаемый дрессировочным -воспитанием на люцерновом сиропе и также на люцерновой перге, должен привести в конце концов к нужной цели.

Соединенные усилия растениеводов и пчеловодов, их смелый творческий поиск и кропотливый, как искусство ювелира, труд проложат, таким образом, путь к получению надежно высоких урожаев люцерновых семян и разрешат, наконец, одну из насущных агрономических задач современности, стоящих на пути дальнейших побед научного земледелия.

КРЫЛАТЫЕ ПОМОЩНИКИ

Находка в Дер эль Медине. — Какую обножку собирали пчелы три тысячи лет назад. — Еще о клеверном и люцерновом пастбище для пчел. — Как могут быть усовершенствованы цветки плодовых пород, подсолнечника, хлопчатника, льна. — Новые задачи селекционеров — растениеводов и пчеловодов. — Опыление пчелами — звено селекционной и семеноводческой техники.

Расшифровщики иероглифов давно прочитали на древних папирусах сообщения о том, что египтяне, погребая умерших, ставили в усыпальницы утварь с разными яствами, в том числе с сотовым медом.

Документальных свидетельств, подтверждающих эти сведения, накопилось много, однако ни в одной из древних гробниц, открытых в Египте за последнее столетие, никто ни разу не находил никаких следов ни меда, ни сотов. Даже специально организованные поиски оставались безуспешными, что дало повод некоторым египтологам усомниться в точности расшифровки текстов.

Но вот в конце сороковых годов в одной гробнице, обнаруженной при раскопках в Дер эль Медине,

Вблизи города Тебен (Верхний Египет), и отнесенной специалистами к так называемой эпохе девятнадцатой династии, существовавшей за 1 350 лет до нашей эры, была найдена плоская глиняная посуда — подобие миски — с остатками медового сота.

Более трех тысяч лет хранился в гробнице этот обломок сотов, к изучению остатков, точнее следов, которого были привлечены крупнейшие специалисты. Слишком много места потребовалось бы, чтоб в деталях описать ухищрения исследователей, преодолевавших необычайные технические трудности изучения насквозь почерневшей, спекшейся, сухой медовой пыли.

Ограничимся коротким изложением наиболее существенных для нас итогов анализа. Из остатков меда отобрали пылинки цветня и по ним определили ботанический состав растений, с которых был собран мед. Одновременно определили ботанический состав цветочной пыльцы в меде, который пчелы собирают в том же районе в наши дни.

В древнеегипетском меде не нашли почти ни одной пылинки цветня тех растительных видов, какие обнаруживаются в образцах современного меда, производимого пчелами в основном из нектара полевых культур. Мед, пролежавший три тысячи лет в гробнице мумии, был собран только с древесных пород: диких — лесных и культурных — садовых.

Находка в Дер эль Медине серьезно подкрепила уже не раз высказывавшуюся и прежде мысль о том, что пчела была в прошлом насекомым по преимуществу лесным и что века одомашнения превратили это насекомое, питавшееся нектаром и пыльцой лесных пород, в насекомое, питающееся нектаром и пыльцой пород полевых.

Если принять эту точку зрения, то придется признать, что и пчелы вынуждены, оказывается, приспособляться к новой, непривычной для них пище. И тогда более понятными становятся многие обнаруживаемые сейчас факты несогласованности, отсутствия взаимной пригнанности между природой медоносной пчелы и природой многих сельскохозяйственных куль-

тур, в эволюционном плане несравненно более молодых, чем пчелы.

И красный клевер и люцерна, о которых выше шла речь, приспособились в естественных условиях расти разбросанными куртинами большего или меньшего размера. Здесь же в почве вокруг них гнездятся обычно разнообразные виды длиннохоботных шмелей, которые так идеально приспособлены к опылению клеверных цветков; в почвенных норках, в сухих стеблях трав, под прогреваемыми солнцем камнями обитают различные виды одиночных пчел и ос, которые так прекрасно вскрывают и опыляют цветы люцерны.

Обнаружив выдающиеся кормовые достоинства клевера и люцерны, люди перенесли их на свои поля, причем, как справедливо было замечено, искусственный отбор кормовых трав мало касался, и хотя эти растения используются давно, рост и развитие их в культуре идут по законам, сложившимся еще при естественном отборе.

Но, вырвав кормовые травы из свойственной им среды и посеяв их на распаханых нивах, человек, не подозревая о том, оборвал природные связи, подерживавшие в прошлом окультуриваемые виды. Красный клевер и люцерна перенесены на возделываемые и удобряемые поля и расцвели здесь, но опылявшие их шмели и одиночные пчелы остались на «родине» этих трав — на целинных и некосимых лужайках, на незатопаемых бровках пойма.

Следует учесть, что в естественных условиях клевер и люцерна никогда не образуют столь обширных зарослей, как те, которые созданы на полях, а кроме того, что на выравненном агротехникой фоне культурных полей растения проходят все фазы развития дружнее, чем в природной обстановке. Поэтому-то на цветущем культурном поле кормовых трав требуется насекомых-опылителей несравненно больше, чем в природных зарослях тех же видов.

Медоносные пчелы, все больше и больше превращающиеся в основного опылителя сельскохозяйственных растений, в сущности говоря, только начинают еще приспособляться к использованию

371

и пыльцевого пастбища на посевах красного клевера и люцерны.

Вот почему так настойчиво встают вопросы о выведении короткотрубчатого клевера и длиннохоботной пчелы, о создании пчелоопыляемой люцерны и люцерноопыляющей домашней пчелы. Эти селекционные задачи продиктованы насущной необходимостью сделать более тесными не закрепившиеся до сих пор органические связи между видом красного клевера и видом медоносной пчелы, между видом медоносной пчелы и видом люцерны.

Не менее остро может стоять та же задача и в тех случаях, когда связь между каким-нибудь растительным видом и пчелами должна быть не вновь создана, а восстановлена.

Обобщая выводы из истории изменения животных и растений в домашнем состоянии, Дарвин специально рассмотрел вопрос о так называемой координирующей силе, в большей или меньшей степени общей всем органическим существам, и отметил, что «когда человек вызывал какое-нибудь изменение важной части, он обыкновенно делал это не намеренно, но в соотношении с какой-нибудь другой заметной частью».

Замечание это имеет прямое отношение к рассматриваемому вопросу, и оно стоит того, чтобы его обдумать.

Известно, что одни растения люди выращивают ради урожая семян (зерновые, бобовые), другие — ради мякоти плодов (плодовые, ягодные, бахчевые), третьи — ради зеленых листьев (капуста, табак), четвертые — ради волокна стеблей (пряжильные), пятые — ради корней или подземных клубней (свекла, картофель). При этом, изменяя растения отбором и воспитанием, человек понуждал их усиленное развивать именно те части, ради которых данный вид растений возделывается. Селекционер сосредоточивал внимание на зернах или на плодах, на клубнях или на листьях. Он увеличивал их в размере, делал более

богатыми белком, или более сладкими, или более жирными, или более сочными, или более пряными, или более крахмалистыми, и в то же время — более лежкими, транспортабельными, разваримыми. Применительно к своим целям он увеличивал длину пушка, которым снабжены семена хлопчатника, изменял состав млечного сока мака и состав жиров тунга и клещевины, содержание никотина в зрелых листьях табака и содержание теина в молодых листьях чая, структуру стебля льна и конопли...

Естественные виды — порождения природы, формируемые условиями жизни, изменяются лишь «для собственной пользы», только для того, чтобы сохраниться и процветать.

Другое дело — виды, которые содержатся человеком в условиях культуры.

Отбор всегда имеет определенную цель, и человек, ведущий отбор, действует в соответствии со своей задачей, целеустремленно.

Ни у живого животного, ни у растения селекционер, в частности, «не может, — как писал Дарвин, — наблюдать внутренних изменений в более важных органах; он и не обращает внимания на них, пока они совместимы со здоровьем и с жизнью» его питомцев.

«Какое дело заводчику до небольшого изменения в коренных зубах его свиней, или что значит для него добавочный коренной зуб собаки, или какое бы то ни было изменение кишечного канала или иного внутреннего органа? — спрашивает Дарвин. — Скотовод заботится о том, чтобы мясо его скота хорошо поросло жиром и чтобы внутри живота у его овец накопился жир; этого он достиг».

Невольно вспоминается, что буквально в тех же выражениях и Ф. Энгельс, разоблачая близорукость бесплановой капиталистической системы, показывал, что весь ее строй направлен на достижение ближайших целей и наиболее непосредственных результатов.

«Когда отдельный фабрикант или купец продает изготовленный или закупленный им товар с обычной прибылью, то это его вполне удовлетворяет, и он совершенно не интересуется тем, что будет дальше

с этим товаром и купившим его лицом». Точно так же обстоит дело и с последствиями вмешательства в жизнь природы. «Какое было дело испанским плантаторам на Кубе, выжигавшим леса на склонах гор и получавшим в золе от пожара удобрение, которого хватало на одно поколение очень доходных кофейных деревьев, — какое им было дело до того, что тропические ливни потом смывали беззащитный отныне верхний слой почвы, оставляя после себя лишь обнаженные скалы!»

Энгельс писал, что при капиталистическом способе производства «и в отношении естественных и в отношении общественных последствий человеческих действий принимается в расчет главным образом только первый, наиболее очевидный результат».

Возьмем для примера хотя бы пловодов-оригинаторов, создателей новых пород фруктовых деревьев.

Какое дело было этим селекционерам до того, что в цветках выведенных ими пород, скажем, яблони, расположение тычинок мешает пчелам добираться до нектарников или что пыльца, образующаяся в пыльниках, неполноценна как корм для пчел? Селекционер заботится о том, чтобы плоды его сорта были вкусны и красивы, чтобы деревья были достаточно холодостойки и урожайны. Этого он достиг!

Но вот одна из новинок селекции английских пловодов — сорт под названием сеянец Брэмля. Говорят, вполне хороший сорт. Возможно! Однако наблюдениями установлено, что цветы деревьев этого сорта пчелы посещают раза в четыре меньше, чем, к примеру, цветы растущих рядом деревьев пармена ворчестерского.

— Похоже, старые пчелы оповещают молодых, что им нечего делать на сеянце, — жалуются садоводы, замечая, как пренебрегают пчелы-сборщицы цветами этого сорта.

Оказывается, пчел отваживает от сорта и необычно большая длина тычинок в цветках сеянца Брэмля и то, что тычинки собраны в цветке гуще, плотнее, чем

в цветках любого сорта: плотная щетка высоких и жестких тычинок не дает хоботку пчелы добраться до нектара, как она это делает на других цветках.

И на цветках еще одного нового английского сорта из числа оранжевых пепинов тычинки образуют барьер между пчелой и нектаром.

К тому же некоторые из новых сортов яблони (и сеянец Брэмля в том числе!) образуют дефектную пыльцу, которую пчелы явно избегают собирать.

— Селекционеры, не обращающие внимания на особенности строения цветков плодовых и не проводящие браковки по этому признаку, допускают серьезную ошибку, — заключают исследователи.

А ведь плодовые породы, как и пчелы, — «выходцы из леса». Цветки плодовых приспособлены к опылению пчелами, как правило, лучше, чем растения многих полевых культур. И все же искусственный отбор, однобоко направленный к одной цели, может ненамеренно вызвать в соотношении с другими важными изменениями такое изменение цветков, которое, по существу говоря, предопределяет относительное снижение качества плодов и относительную недолговечность нового сорта.

Таких фактов в практике растениеводства немало.

Подсолнечник — одно из важнейших в нашей стране-масличных растений — опыляется перекрестно. В полевую культуру это растение перенесено ховсем недавно, немногим больше ста лет тому назад. И хотя селекция масличного подсолнечника не насчитывает еще и ста лет, среди сортов этого растения имеются уже и такие, в семенах которых содержится свыше сорока, почти пятьдесят процентов жира. Каждое семя — это буквально капля жира в лузге! Разве селекционера, выведившего такой масличный шедевр, тревожило, что цветки этого сорта выделяют мало "нектара, или что его пыльца неполноценна как корм для пчел, или что корзинки соцветий выделяют липкий клей, в котором вязнут и погибают посетившие корзинку насекомые-опылители? Селек-

ционер заботился о том, чтобы семянки его сорта были достаточно богаты жиром, чтобы корзинки были достаточно велики по размеру и чтобы лузга семян хорошо отделялась от ядра. Этого он достиг. Честь и слава ему!

Но в то же время мы теперь знаем, что ухудшившиеся условия перекрестного опыления не могут пройти для нового сорта бесследно. Мичуринская теория, учение о жизненности растительных организмов помогли нам увидеть в цветке растения орган восстановления, орган повышения жизненности вида. Следовательно, если условия перекрестного опыления цветков ухудшены, то это в конце концов неизбежно сказывается на жизненности потомства.

Мы уже знаем — об этом подробно говорилось в главе «Живая кисточка», — какое значение для плодovitости растений имеет и многократность посещений цветков пчелами и раздражение поверхности рылец, обтираемых хитиновым покровом тела пчел. Мы знаем также о том, какое значение для жизненности, для жизнеспособности и жизнестойкости потомства растения имеет смесь пыльцы, принесенная с тычинок множества посещенных насекомым цветков.

Относительная недолговечность даже лучших сортов самоопыляющихся культур теперь общепризнана. Можно думать, что и потомство перекрестников, для которых ухудшились условия опыления, обречено на то, чтобы быть менее долговечным, менее жизненным, чем оно могло бы и должно быть.

Не случайно же в опытах многих исследователей искусственное дополнительное опыление смесями пыльцы неизменно повышало урожаи подсолнечника. А из посева семян, полученных от обильного опыления смесями пыльцы, получались растения более мощные, более жизнестойкие, более урожайные.

Как понимать подобный факт? Он говорит, очевидно, о том, что при обычных условиях, без дополнительного опыления, цветки растений остаются не полностью опыленными.

Причин для этого в посевах разных культур много.

Если говорить о подсолнечнике, это значит, что перед селекционерами — создателями новых, еще лучших, чем нынешние, сортов стоит задача выводить такие формы, соцветия которых не будут ловушками для пчел, у которых цветы будут давать много нектара и которые благодаря этому будут настолько усердно посещаться пчелами, что в результате обильного перекрестного опыления цветков в корзинках они будут давать более высокие и более устойчивые урожаи более урожайных семян.

В отличие от подсолнечника хлопчатник — растение самоопыляющееся: коробочки его могут завязываться и от опыления цветков собственной пыльцой. Однако десятки проведенных на многих сортах исследований показали, что когда на рыльце цветка нанесена пыльца с тычинок другого растения, коробочка получается более крупная, лучше выполненная. Похоже даже, что такие коробочки реже опадают. Влияние перекрестного опыления не исчерпывается при этом повышением урожая в год оплодотворения: из семян от перекрестного опыления получают растения более мощные, более стойкие против невзгод, более урожайные.

Первые производственные опыты, проводимые в хлопкосеющих колхозах Азербайджанской ССР, показывают, что вывоз достаточного количества пчел на хлопковые поля заметно повышает урожай хлопка.

Казалось бы, раз все это так, почему недостаточно используют хлопкоробы пчел для повышения урожайности хлопчатника?

Оказывается, цветки многих сортов хлопчатника мало привлекательны для пчел. Растения хлопчатника выделяют нектар не только внутри цветков, как это обычно бывает, но и вне цветков, около цветков, на стеблях, в пазухах листьев. Открытые внецветковые нектарники отвлекают пчел от посещения венчиков. Кроме того, относительно крупный размер и шиповатая форма неклеящейся пыльцы хлопчатника мешают пчелам собирать ее и сбивать в обножку.

Если бы сконцентрировать нектарники хлопчатника только в венчиках цветков, а кроме того, отобрать

сорта с пыльцой более мелкой и менее шиповатой, то привлекательность цветков для пчел усилилась бы, и это повысило бы урожай и улучшило урожайные качества семян хлопчатника.

Полевые опыты с пчелами на масличном льне-кудряше тоже давно подтвердили возможность увеличения урожая (и главное — повышение качества) семян масличного льна. Теперь такие же работы начаты и с прядильным льном-долгунцом.

Вот что показали первые исследования. Цветки некоторых селекционных сортов льна образуют пыльцу настолько тяжелую, что она уже не переносится ветром, а насекомые посещают их очень мало. Если искусственно произвести перекрестное опыление, то урожай семян этих сортов повышается почти на пятнадцать-двадцать процентов, а качество семян, их размер, их выполненность заметно улучшаются.

И если по-деловому ставить задачу использования пчел как еще одного дополнительного средства повышения урожая и улучшения урожайных качеств семян, то агрономам, селекционерам, семеноводам и пчеловодам необходимо сообща внимательно пересмотреть многие схемы агротехнических планов.

Наиболее ценные промышленные яблоневые, вишневые насаждения нередко состоят из так называемых самобесплодных сортов, то-есть из сортов, которые дают плоды лишь тогда, когда цветки их опылены пыльцой обязательно другого, одновременно цветущего, сорта-опылителя. Сами по себе деревья таких опыляющих сортов обычно менее урожайны и высаживаются в садах специально для того, чтобы деревья высокоурожайных, но самобесплодных сортов, могли плодоносить. Все это давно известно. Однако деревья опыляющих сортов до сих пор размещаются среди деревьев сортов самобесплодных без достаточного учета особенностей летного поведения пчел. Например, присутствие пчелам-сборщицам привязанность к месту взятка, их «цветочное постоянство» настолько высоко развитое, что они способны различать сорта плодовых, принимаются во внимание.

очень неполно, отчего перекрестное опыление плодовых происходит во многих садах в большой мере случайно. Наблюдения и опыты говорят о том, что, правильно размещая деревья сортов-опылителей, можно улучшить условия опыления цветков и благодаря этому получать в садах не только больше плодов, но и плоды лучшего качества, поскольку качество плодов определенно связано с условиями опыления цветков.

То же будет и с ягодниками, среди которых имеются самобесплодные сорта.

В семеноводческих хозяйствах, выращивающих так называемую элиту, то-есть отборнейшие семена различных культур, в частности хлопчатника, о котором уже шла речь, потомство отборных растений выращивается, как правило, вместе, рядом. Здесь нередко применяются деляночные посевы сестринских семей, как называют селекционеры посев семян, происходящих из одной коробочки. Но при таком размещении растений в посевах уменьшается возможность перекрестного опыления пчелами достаточно разных растений. Это приводит к тому, что семена от этих растений дают потомство менее жизненное, менее урожайное, чем оно могло бы быть. Если агрономы-селекционеры введут здесь новые схемы посева, которые облегчат возможность перекрестного опыления родственных, но по-разному воспитанных растений, а пчеловоды насытят район посевов пчелами, то качество семян существенно улучшится.

Гречиха заслуженно считается одним из лучших у нас полевых медоносов. Она отлично посещается пчелами и образует, как уже мельком говорилось, цветки двух типов: одни с короткими тычинками и длинным столбиком и другие с коротким столбиком и длинными тычинками. Урожай получается полноценным лишь в тех случаях, когда происходит перекрестное опыление между цветками разных типов. Еще более богатым оказывается урожай и еще более

ценными становятся семена, когда переопыляются разнотипные цветки разных сортов гречихи.

Мастера высоких урожаев учли это. Высевая на небольших участках через рядок семена двух сортов гречихи, например гречихи богатырь и казанской, семеноводы ждут того времени, когда гречиха зацветает, и затем, систематически осматривая цветки всех растений, проводят прополку посева, оставляя на участке одни только длинностолбчатые растения сорта богатырь и одни лишь короткостолбчатые растения сорта казанская. Рядом с участком стоят ульи с пчелами, и сборщицы исправно переопыляют все цветки на посевах. Благодаря этому с участка собирается урожай отличных гибридных семян.

Семеноводы подсчитали, что если такой участок гибридизации составляет хотя бы только пять сотых гектара, то урожаем с него может быть засеян производственный семенной участок уже в полтора гектара, а урожай с такого производственного участка снабдит семенами примерно сорок гектаров товарных посевов гречихи.

Таким образом, произведенная пчелами межсортная гибридизация гречихи на участке в пять сотых гектара приносит на третий год дополнительный урожай в десять-двенадцать тонн зерна.

Все это не умозрительные предположения, не надежды, не догадки: можно назвать адреса колхозов, успешно пользующихся описанным здесь приемом.

Точно таким же образом решена была задача повышения урожайности огурцов и арбузов. Разработаны способы межсортных скрещиваний этих культур с помощью пчел, причем гибриды оказались значительно более скороспелыми, чем родители, что открыло возможность продвинуть арбуз в более северные районы.

Аналогично этому с помощью пчел может быть проведено и внутрисортное обновление семян клевера, о значении которого не раз говорилось. Посев смеси выращенных в разных колхозах семян

клевера одного сорта и обеспечив затем перекрестное опыление растений, можно получить обновленные семена с повышенной против обычного урожайностью и жизненностью. Прямой опыт, проведенный в Ленинградской области, показал, что уже в год посева такие семена дают урожай зеленой массы на десять процентов больший, а в последующие годы урожай семян повышается в два-три раза против урожая обычных сортовых семян. Обновленные семена дали с гектара 633 килограмма, обычные сортовые — 266.

Примерно то же доказано теперь и на посевном горохе.

Горох — растение самоопыляющееся, его закрытые цветки завязывают семена и от опыления собственной пылью, но растения гороха, искусственно опыленные смесью пыльцы даже того же сорта, приносят, как правило, повышенный урожай. Правда, искусственное опыление цветков гороха было чрезвычайно трудоемким делом до тех пор, пока селекционеры, начавшие работу по внутрисортным скрещиваниям этого растения, не установили, что цветки его можно опылять и не кастрируя, поскольку пестик созревает в них раньше, чем тычинки.

Опыление без кастрации, разумеется, проводить легче, но и оно остается достаточно кропотливым занятием.

Чтобы ускорить работу и удешевить себестоимость семян, обновленных благодаря перекрестному опылению, селекционеры проверили, можно ли заставить пчел опылять цветки гороха. В ульи были поставлены кормушки с сиропом, настоенным на цветках этого растения, и пчелы начали посещать его цветущие посевы, охватив своими полетами площадь в десять гектаров семенного участка. Опыты показывают, что семена с такого участка заметно урожайнее обычных. Это значит, что двухкилограммовая затрата сахара на дрессировку пчел обернется десятками тонн дополнительного урожая.

И это тоже не одни предположения, не одни догадки: на Казанской селекционной станции пчел

уже заставили готовить высокоурожайные семена гороха!

И селекционеры, работающие с картофелем, во время цветения высеянных сортов переопыляют их с помощью дрессированных пчел, а затем, высевая полученные семена, проводят отборы в посевах сеянцев. Такие же перспективы открываются и для использования пчел в овощном семеноводстве, в семеноводстве лесных древесных пород. Наблюдения за работой пчел на цветущих зерновых злаках позволяют думать, что возможности использования пчел на селекционных и семеноводческих участках далеко не исчерпываются сказанным.

Дарвин считал, как выше говорилось, одной из причин консерватизма наследственности пчел тот факт, что они питаются вполне самостоятельно и во всех остальных отношениях ведут самостоятельный образ жизни. Но мы знаем уже, что из вида, питающегося на лесных породах, пчелы давно превратились в вид, питающийся на полевых культурах. Из этого можно заключить, что самостоятельное питание пчел является по сути дела обманчивой видимостью: кормовая база пчел, ботанический состав их нектарно-пыльцевых пастбищ коренным образом изменены человеком.

Мы являемся свидетелями того, как ускоряется процесс обновления состава растительных видов, служащих для пчел кормовой базой. Теперь разработаны приемы дрессировки пчел, дающие человеку возможность управлять процессом перекрестного опыления растений в промышленных посевах и насаждениях. А так как пчела становится одновременно тонким орудием в руках селекционеров, улучшающих сорта и придающих им повышенную жизнеспособность, то открывается возможность планового создания растительных пород, которые будут посещаться пчелами и без принуждения, без дрессировки. Нетрудно предвидеть, что обновление состава растений, служащих пчелиными пастбищами, должно в будущем идти быстрее и впервые станет направленным и плановым.

ЕЩЕ О НЕКТАРНЫХ ПАСТБИЩАХ

Темные пятна в спектрах цветений. — Нектарный конвейер посадок и посевов. — Место пасеки в колхозном пейзаже. — Когда зацветут лесные полосы. — У истоков новых медовых рек.

Итак, пчелы, подчиняясь указке агронома, должны будут послушно вылетать в сады и на поля и опылять цветки плодовых и ягодных, подсолнечника и льна, хлопчатника и гречихи... Пчелы должны будут цветок за цветком проверять хоботками узкие венчики в головках красного клевера и плотно закрытые лодочки под парусом люцерны. Вскоре после этого каждый венчик поникнет побуревшей сухой оболочкой клеверного семени, а каждая лодочка обернется спиралью люцернового бобика.

Осенью мелкие тяжелые семена польются шуршащим потоком из клеверотерок и люцерновых молотилок, радуя сердца колхозников.

В этих семенах — ключ к освоению севооборота, звено планового преобразования природы.

Составляя карты полей и уточненные схемы севооборотов, вычерчивая границы участков, определяя размещение посевов, агрономы и колхозники учитывали, что нельзя строить перспективу подъема урожайности на случайных опылителях: случайность — враг научно поставленного производства. Вот почему в рабочие, проектные наброски преображаемого колхозного пейзажа маленькой, но важной частностью вращались спрятанные в тени лесной полосы и окруженные лещиной и акацией, жимолостью и липой площадки с выстроившимися, как на смотру, весело раскрашенными и аккуратно перенумерованными ульями пасеки.

Теперь, однако, пора подумать, что произойдет, когда пчел, обитающих здесь, дрессировка отвлечет с тех цветков, на которые их зовет природа, подготовившая в венчиках лучших медоносов богатый взятки пыльцы и нектара.

Что будет, если, покоряясь приказу дрессировки, пчелы в разгар лета, когда цветут растения, дающие

больше всего пыльцы и нектара, будут вынуждены посещать красный клевер?

Ведь примерно из ста шестидесяти килограммов меда, который может быть собран с цветков красного клевера на одном гектаре, пчелы способны взять всего около шести килограммов. Свыше полутора ста килограммов меда остаются на каждом гектаре клевера недоступным для пчел кладом. Клевер не способен поэтому не только прокормить нектаром опыляющих его пчел, но, пожалуй, не всегда покрывает и расходы меда на опылительные полеты.

Значит, выход в том, что пока одни пчелы, подкормленные клеверным сиропом, заняты полетами на клевер и, тщетно пытаясь добыть нектар, спрятанный на дне трубочки, опыляют цветок за цветком, другие пчелы должны собирать мед и для них.

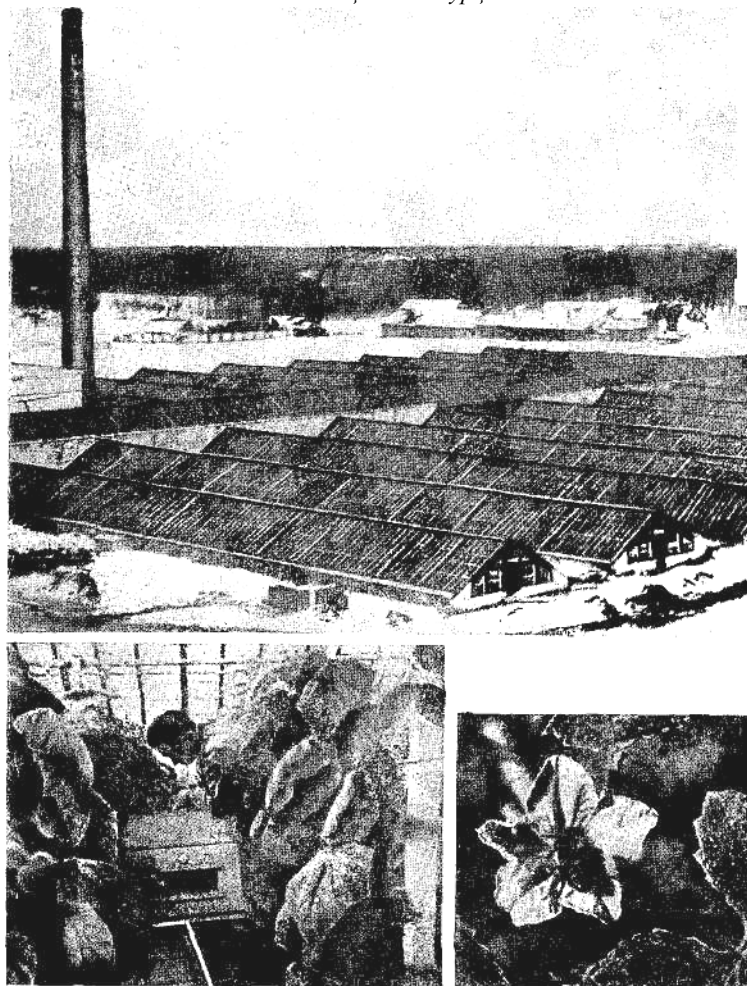
Выход может, видимо, заключаться и в том, что дрессировка пчел будет применяться не только для направленного опыления растений, но и для направленного медосбора.

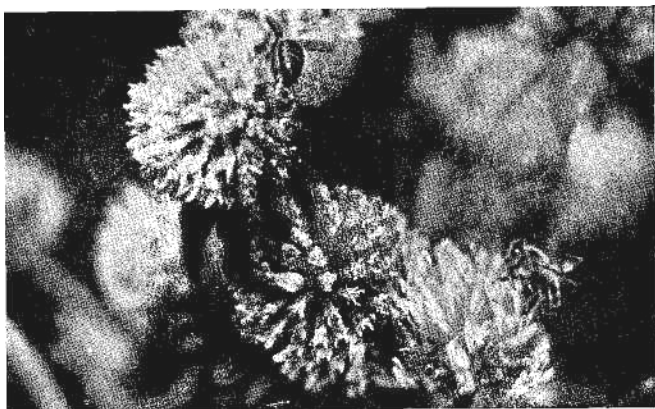
Цветы белого и розового клеверов, донника-буркуна, гречихи, сурепки, горчицы, малины, вереска прекрасно посещаются пчелами без всяких искусственных дрессировок. Однако подкормка надушенными сиропами — клеверным, донниковым, гречишным и т. д. — оказалась весьма действенным средством усиления вылета пчел на цветущие посевы этих богатых нектаром растений.

Летняя деятельность и сборы меда сотен дрессированных пчелиных семей сравнивались в течение ряда лет с деятельностью и сборами меда семей, подкармливавшихся обычным сахарным сиропом без всякого запаха. Известно, что такой сироп сам по себе достаточно сильно побуждает пчел к вылету.

Оказалось, что пчелы, дополнительно подкормленные, теперь уже, можно сказать, только чистым запахом, поскольку сахар получали все, собирали значительно больше меда: с гречихи процентов на двадцать, с розового клевера, горчицы и вереска про-

В теплицах пригородных овощных комбинатов пчелы и зимой опыляют цветки огурца.





Подкормленные в улье ароматизированным сиропом, пчелы вылетают на опыление цветков красного клевера и люцерны.

центов на двадцать пять, с белого клевера, сурепки И донника почти на пятьдесят, а с некоторых культурных и диких растительных пород даже на сто процентов и больше!

В результате этих опытов установлено, что скармливание одного килограмма сахара с соответствующим запахом дало прибавку в медосборе на один килограмм большую, чем скармливание такого же количества сахара без запаха.

Дрессировка пчел на красный клевер тоже повысила медосбор, правда процентов только на десять, зато урожай семян увеличила в полтора раза.

Этот новый способ увеличения сборов меда имеет большое будущее.

Одна пчелиная семья за год расходует (подсчитаны даже примерные помесечные нормы) на собственные нужды почти девяносто килограммов меда и около тридцати килограммов пыльцы. Весь этот корм поглощается лишь на поддержание жизни, на внутриульевые работы и летную деятельность, на выделение воска и выкормку личинок.

Пчелиная семья, собравшая за лето девяносто килограммов меда, еще не собрала никакой товарной продукции. Чтобы дать возможность пчелам снести в улей эти поддерживающие рост и развитие пчелиной семьи девяносто килограммов и сверх того десятки килограммов меда прозапас (именно этот пчелиный запас и представляет для нас товарную продукцию), пасека должна быть обеспечена достаточными площадями медоносов.

Из сотен растений разных видов, которые могут служить кормовой базой для пчел, одни зацветают весной, другие летом, третьи осенью. Большинство растений кормит пчел и нектаром и пыльцой, но есть и такие, которые дают только нектар или только пыльцу.

Все эти данные, сведенные в спектры, как называются календарные графики цветений, и представленные в нектарных балансах, позволяют пчеловоду предвидеть расписание взятков.

И если природная растительность, культурные насаждения и посевы в полях севооборота оставляют

на какой-то отрезок времени пробел в цветосмене или когда поступление нектара недостаточно, чтобы загрузить всю медосборную силу пачеки, на припасечных участках дополнительно закладываются специальные пчелиные пастбища, которые будут цвести именно тогда, когда это требуется по схеме нектарооборота. С этой целью пары занимаютя посевами быстро зацветающей горчицы и фацелии, пожнивно — после уборки раннего картофеля — высеваетя гречиха, припасечные участки отводятся в одних районах под смесь розового клевера и лядвенца рогатого, в других — под эспарцет.

Если высевать горчицу и фацелию в несколько сроков, они будут цвести в разное время.

Посев в разные сроки оказыватся надежным способом удлинять продолжительность цветения и медосбора. Умелая заправка почвы удобрениями увеличивает количество цветков на единице площади.

Специалисты не ограничиваютя, однако, этими проверенными приемами обогащения нектарных пастбищ и упорно ищут новых. Благодаря таким поискам и стало известно, что внекорневая подкормка растений некоторыми химикатами (их разбрызгивают на листья) может повышать количество нектара в цветках.

Еще больше сулит в этом отношении селекция. Украинский селекционер И. И. Марченко, скрестив подсолнечник с земляной грушей-топинамбуром, получил гибридную форму более сладкую, чем сахарная свекла, причем этот гибрид дает не только крупные клубни, но и стебли, насыщенные соком столь сахаристым, что его охотно берут осы, муравьи, пчелы.

Даже простые отборы давно существующих медоносов могут значительно улучшить состав медоносной флоры. Удалось же выделить из белой акации, например, форму, цветущую с апреля по сентябрь. Акация семперфлоренс, то-есть постоянно цветущая—так назвали ее селекционеры. Почти совсем непочатые возможности открывает акклиматизация новых видов, таких, как знаменитое тюльпанное дерево или другие рекордисты нектарной продуктивности.

Впрочем, мед от этих пород — дело будущего.

Известно, какой богатой кормовой базой являются для пчел смешанные лиственные леса. К слову сказать, сейчас доказано, что и пчелы являются полезным фактором для жизни леса.

Достаточная насыщенность участка пчелами изменяет в лучшую сторону ботанический состав его травянистой растительности, повышает урожай семян многих полезных древесных пород. В этих условиях успешнее проходит процесс самовозобновления леса — основа его долговечности и процветания.

Вот почему в качестве источников нектара сегодня должны быть полнее использованы липа, остролистный и полевой клен, дуб, береза, ясень, груша, яблоня, лещина, красная бузина, бирючина, вишня, абрикос.

Все это первоклассные медоносы.

Уже через четыре-пять лет после всхода семян начинают цвести кустарники, в зарослях которых пчелы находят мартовскую пыльцу лещины и ивы для первых сборов обножки, апрельскую обножку на смородине, нектарный взток на иве, смородине, кизиле. В мае цветут и другие медоносы — кустарники и травы молодого подлеска.

В лесу пчел ждут клен, белая акация, липа с их нектарными урожаями, измеряемыми тонной с гектара тополя и березы с ранней пыльцой, дуб с июньским взтком обножки, узколистный лох и плодовые.

По мере того как разрастаются, плотнее смыкаясь кронами, деревья лесных пород под их благотворным воздействием больше нектара дают и посева на ближних полях.

Исследования, проведенные недавно в зоне пятнадцати-двадцатилетних лесных полос колхоза имени Сталина в Сальском районе, показали: чем выше и мощнее разрастаются деревья, тем больше нектара начинают давать цветки подсолнечника, эспарцета, фацелии. Лучше становятся условия лета пчел в поле, скорость их работы на цветках заметно возрастает.

Таким образом, на полях красного клевера пчелы используются для того, чтоб ускорить осу-

шествление травопольной системы земледелия. Эта же система встречно подготавливает и предопределяет будущие успехи пчеловодства.

В Сасовском районе Рязанской области агрономы подсчитали: когда колхозы района закончат закладку лесных полос и доведут кустарники до цветения, количество пчелиных семей и сборы меда можно будет увеличить в два с половиной раза.

Еще через десять лет после этого зацветут деревья, и тогда в районе можно будет содержать пятнадцать тысяч пчелиных семей, которые дадут до шестисот тысяч килограммов товарного меда.

А ведь в этих расчетах еще не приняты во внимание перспективы повышения медосборов с помощью систематических дрессировок пчел. Если учесть и их, возможные ежегодные сборы должны вырасти до восьмисот, до тысячи тонн.

О таких сборах меда никогда не слышали сасовские пчеловоды.

Вот когда с полной нагрузкой заработают медогонки в колхозах!

Вот когда, затаренными в липовые кадушки, потекут на трехтонках с пасек медовые реки!

Не случайно мастера пчеловодного промысла все чаще задумываются: не пора ли и самую пчелу лучше оснастить и усовершенствовать для выполнения задач, которые ее ожидают?



ЧУВСТВО ВРЕМЕНИ

Неожиданное открытие на дрессировочном столике. — Пчелиные часы и пчелиный календарь. — Ульи в штольне соляной шахты. — Цветы распускаются тоже по расписанию. — Сладкие уроки в пчелиной школе, или как пчеловоды утроили нагрузку для сборщиц.

— Кто знает, быть может, пчелы будущего 'будут так же мало похожи на теперешних полудиких пчел, как тяжеловоз на киргизскую лошадь или кохинхинка на дикую гималайскую курицу, — говорил профессор Г. А. Кожевников.

Он думал, как видим, только о внешних признаках — о строении, о размерах и весе тела; между тем селекция, очевидно, должна изменить не только детали строения, особенно такие важные, как длина хоботка, но, в первую очередь, многие свойства пчелы, многие особенности ее поведения. В этом смысле пчелы должны быть усовершенствованы в разных планах. Их необходимо, между прочим, сделать еще более аккуратными и точными.

Для того чтобы эту задачу пояснить, требуется небольшое отступление.

Несколько лет назад на одной опытной пасеке шла работа по дрессировке пчел.

Здесь каждое утро рядом с подопытным ульем выставлялась кормушка со сладким сахарным сиропом.

Кормушкой служила плоская ванночка с решетчатым деревянным плотиком, который плавал в сиропе и с которого пчелы могли пить сладкий корм. Покрытую сеткой кормушку уносили в дальний угол сада и здесь ставили на столик.

Выпущенные на волю, пчелы улетали, а когда они возвращались, на них наносили кисточкой цветную метку.

С первого дня опытов помеченные красками пчелы сновали от столика к улью и обратно, а наблюдатели у столика и у прилетной доски перед ульем читали красочные номера и заносили их в протоколы.

По этим протоколам составлялись затем графики работы отдельных сборщиц сиропа, учитывалось количество прилетов, их сроки, — так изучалась память пчел на место, быстрота их полета, степень их прилежания.

Однажды пчеловод, проводивший эти опыты, приехав на пасеку позже обычного, шел по саду в то время, когда кормушке со сладким сиропом уже полагалось стоять на столике и когда пчелы уже должны были бы вести свои полеты к улью.

Вот и столик.

Отсюда до пасеки еще пятьсот метров.

Но что это? На столике пчелы. И не случайные, а именно «опытные». Их нетрудно было узнать по цветным меткам.

Они ползали по столику в поисках кормушки. Но кормушки не было, и пчелы взлетали и снова опускались на стол.

Почему здесь столько пчел именно сегодня, когда задержалось начало опыта, и именно сейчас, когда опыт должен уже начаться? Ведь в другие часы, когда на столе нет кормушки, здесь ни одной пчелы не увидишь. И сейчас корм не поставлен, а пчел — полно... Что же их сюда привлекло? Если в данном случае отбросить возможность случайного совпадения, то,

видимо, надо признать, что пчелы «запомнили» час, когда кормушка ставилась на стол.

Мыслимое ли это дело? Неужели пчелы способны так точно запомнить не только место кормления, но и время, когда кормушка появляется на столе?

Проверка этой догадки началась с простого. Пчел стали приучать летать на столик, где точно в восемь утра выставлялась кормушка с сиропом. Точно в десять утра ее убирала.

Так продолжалось десять дней.

Меченые пчелы массами летали на сироп. На одиннадцатый день, как всегда, ровно в восемь утра на столик была выставлена та же кормушка, но только пустая. Сначала пчелы летали на нее весьма усердно, потом число их стало заметно уменьшаться. Наиболее упорные продолжали все же летать к кормушке до десяти часов.

После этого было проверено, можно ли приучить пчел прилетать к месту кормления в разное время дня — утром, в полдень, после полудня, под вечер. В тех же опытах проверялась также способность пчел «запоминать» или чувствовать разную длительность времени — час, два, три часа.

Пчелы неизменно проявляли свойство быть точными и тем скорее начинали демонстрировать эту точность, чем гуще был предлагавшийся им сироп.

Какую-нибудь группу пчел приучали брать сироп с кормушки, к примеру, от десяти до двенадцати часов дня, и почти все пчелы этой группы к привычному сроку прилетали из улья к кормушке, даже если она оказывалась пустой. Через два часа после начала кормления большинство пчел прекращало полеты, даже если кормушка оставлялась на столике после положенного времени.

Сомнений не было: пчелы чувствовали время!

Было выяснено, что одну и ту же группу пчел можно заставить прилетать к определенному месту и в определенные часы два, три, четыре раза в день. Перерывы продолжительностью около двух часов соблюдались уже вполне четко.

Вообще говоря, время кормления прекрасно чувствуют почти все животные, птицы, рыбы. Об этом много занятного могут рассказать дрессировщики зверей и работники зоопарков, животноводы, любители птиц, владельцы комнатных аквариумов и промышленники-рыбоводы. И тем не менее у насекомых столь ясное проявление чувства времени казалось удивительным.

Но почему пчелы, продрессированные на время, не принимают участия в других летных операциях? Почему остаются они глухими к кружениям и виляющим восьмеркам танцовщиц, говорящим об открытых ими источниках богатого взятка?

Новые наблюдения за мечеными пчелами ответили на этот вопрос. Оказалось, что пчелы, хорошо продрессированные на время, в «свободные» для них часы забираются обычно в самые дальние углы сотов. А танцы вербовщиц происходят, как правило, в центре гнезда и поближе к летку. Поэтому танцовщицы и не попадают на глаза пчелам, завербованным подкормками и продрессированным на время.

А нельзя ли все же отучить их от этого, заставив летать и в перерывы между привычным временем кормления?

Забегая вперед, скажем, что проводившая исследования совсем в другой области казанский ученый Н. А. Солодкова решила задачу. Но это произошло значительно позже, а пока в опытах, о которых идет речь, установлено было, что пчелы запоминали время в связи с определенным местом.

Дальше решено было разобраться в этом вопросе поточнее, проверив, будет ли пчела прилетать во время к завтраку, предложенному ей в девять часов утра, скажем, в саду, и к обеду, выставленному в пять пополудни на столик на лесной поляне.

После семи дней тренировки пчелы снова доказали свою аккуратность.

Вывод проверялся несколько раз и всегда с неизменным успехом. Правда, некоторые из пчел прилетали на место обеда, сделав изрядный крюк: они на-

правлялись было из улья к месту утреннего пира и, только не найдя там кормушки, торопились дальше, к месту обеда, на второй пункт. Однако время кормления не пропускала «и одна».

В следующей серии опытов острота пчелиной памяти на время сравнивалась с силой памяти на место. И пчелы, прилетавшие на «верное» место в «неверные» часы, показали, что у них память на место крепче, чем память на время.

Таким же образом удалось выяснить, как долго способна пчела хранить воспоминание о времени кормления. Если дрессировка не возобновлялась, то на тринадцатый день уже ни одна меченая пчела не прилетала в верное время.

Затем было проверено действие контрдрессировок: пчелы, однажды дрессированные на какое-то определенное время, вторичной дрессировкой приучались к другому сроку кормления.

В этих случаях они уже на третий день переходили на новое расписание.

Правда, далеко не все пчелы вели себя одинаково. В одной и той же семье встречались пчелы образцово исправные, которые летали с точностью до считанных минут, и пчелы чрезвычайно «рассеянные», прилетавшие то очень рано, то слишком поздно, то путавшие время, то забывавшие место.

Впрочем, таких было не так много, чтобы они могли изменить общую картину.

Картина же эта была ясной: пчелы в массе помнили время.

Опытами было точно установлено, что они своевременно вылетают к кормушке и после того, как заправились медом на сотах. Стало ясно, что дело здесь не просто в чувстве голода. В связи с этим потребовалось установить, что именно запоминают пчелы: самое время кормлений или интервалы — длительность перерывов между ними.

Когда кормления проводились не через двадцать четыре часа, а скажем, через каждые девятнадцать часов, время кормления приходилось каждый день в другой час. Эти опыты дали возможность установить,

что пчелы не «понимают» и не принимают девятнадцатичасовых перерывов.

Дрессировка на разные часы при равных интервалах времени не удалась.

Тот же опыт был еще несколько раз поставлен другому: пчелы стали регулярно получать корм с восьми до двенадцати утра, но только по четным числам. Между началом кормлений был, таким образом, установлен перерыв в сорок восемь часов.

Прошли первое, второе, третье кормления (действие их сказывается не сразу), и на седьмой день, когда никаких кормлений не полагалось, пчелы, не обращая внимания на календарь и нечетное число, исправно летали к кормушке с восьми часов утра до двенадцати дня.

Так было выяснено, что пчела живет по «обычным часам», с разбивкой времени на нормальные двадцатичетырехчасовые сутки.

В связи с этим можно было предположить, что пчелы чувствуют время по солнцу. Может быть, по его высоте над горизонтом, может быть, по направлению его лучей. И опыты были перенесены в светонепроницаемую камеру, где в одном неизменном месте горела электрическая лампа. Камеру осветили, потому что в темноте пчелы вообще не летают.

В новой обстановке пчелы вели себя, как обычно. В камере, где дрессировка производилась и ночью, они продолжали прилетать на кормежку точно в назначенный час и прекращали полеты, когда знакомое им время кормления истекало.

Значит, прямого влияния солнца здесь нет. Что же тогда?

Электропроводность атмосферы? Или какие-нибудь лучи? И то и другое как-то связано с солнцем, значит и со временем.

В конце концов так ли уж нелепа мысль, что пчелы способны каким-то образом воспринимать эти невидимые и немые сигналы, которые человек может прочитать и зарегистрировать только с помощью специальных приборов?

Опыты снова были перенесены в светонепроницае-

мую камеру, воздух которой через каждые два часа ионизировался, чтобы затушить солнечные электросигналы. Но и это не сбило пчел с толку.

И в ионизированной камере они как ни в чем не бывало в положенный срок исправно прилетали на кормушку и в положенный срок прекращали свои полеты.

Пришлось отбросить и эту догадку. Но прежде чем сделать окончательный вывод, потребовалось проверить еще некоторые возможности.

А вдруг «часами» для пчел служат какие-нибудь еще неизвестные людям лучи или, может быть, токи? Чтобы выяснить это, надо убрать пчел с поверхности земли, где такие лучи или токи могут на них как-то действовать.

И вот клеть старой соляной шахты бережно опускает под землю необычный груз: ульи с пчелами.

В пустой и давно заброшенной штольне, за километр от места работ, на глубине в сто восемьдесят метров включается свет электрических ламп, который не будет уже погашен до конца опыта. Температура воздуха все время поддерживается одинаковая — шестнадцать-семнадцать градусов.

Входы в штольни и вентиляционные люки наглухо закрываются. Воздуха здесь достаточно. Теперь опытная площадка хорошо изолирована.

Ульи устанавливаются под искрящимися сводами подземного соляного купола.

Теперь солнце ничего не может подсказать пчелам. Они отрезаны от сигналов надземного мира. Не потеряют ли они здесь ощущение времени?

Две недели продолжается дрессировка. Наступает пятнадцатый день — первый день опыта, и наблюдатели у столика видят, что пчелы ведут себя в мертвой подземной шахте точь-в-точь как под горячим солнцем среди живой зелени: вне часов кормления на кормушке тихо, в часы кормления плотик в ванночке с сиропом покрыт пчелами.

Еще одна догадка была отброшена.

Одно за другим были затем проверены и отклонены новые и новые предположения; при всех условиях

после семи-десяти дней дрессировки пчелы продолжали летать на кормушку точно и в привычные часы.

После всего оставалось думать, что неуловимые «часы» совсем и не следует искать вне пчелы.

Рамки с запечатанным расплодом были перенесены в светонепроницаемую камеру. В камере поддерживались необходимые температура и влажность. Здесь вывелись пчелы, которые от рождения не видели ни солнца, ни неба, ни смены дня и ночи. Не видели эти пчелы и старых, бывалых пчел, повадкам которых они могли бы подражать. И эти пчелы не хуже обычных, не хуже рожденных в шумном улье приучались в положенный срок прилетать на кормушку.

Продолжать исследования в старом направлении было бессмысленно.

Все опыты решительно говорили о том, что чувство времени у пчел врожденное, как умение летать, как число члеников в усиках.

Но раз так, важно было выяснить, по каким же часам так точно они его определяют, какой «будильник» напоминает им о том, что пора вылетать?

Три большие группы меченых сборщиц — «белые», «синие» и «желтые» — были приучены с полудня и до трех часов дня летать к трем кормушкам. Десять дней подряд исправно являлись они за сиропом к началу установленного времени кормления и с каждым днем все исправнее прекращали полеты после того, как плошки (убирались). На одиннадцатый день в сахарный сироп, налитый для «белых» сборщиц, добавили хинина, который, между прочим, отличается тем, что резко ослабляет ход обмена веществ. В корм «желтых» сборщиц добавили иодтиреоглобина — вещества, которое в противоположность хинину заметно повышает интенсивность обмена веществ в организме. В третьей же кормушке, на которой работали «синие» пчелы, сироп был оставлен чистым, без всяких добавок.

В полдень, когда часы отбивали двенадцать, первые сборщицы уже вились над столиками, а к трем

часам дня, когда кормление было закончено, пчелы всех трех групп полностью выбрали залитый в их кормушки сироп и снесли его в свои ульи.

Напомним, что сироп, скармливаемый пчелам, поступает не на индивидуальное питание самих сборщиц, а в запасы всей семьи, из которых сборщицы берут свою долю корма наравне с другими. И тем не менее последствия скармливания сиропа с разными приправами сказались уже на следующий день.

Пчелы с желтой меткой явились к своей кормушке не в полдень, как они это делали целую декаду, а в семь утра, причем количество сборщиц, прилетевших к обычному месту кормления в столь необычное для этой группы время — на пять часов раньше срока! — ясно говорило о том, что причина ошибки не случайна. «Желтые» сборщицы летали к своей кормушке, как и раньше, в течение трех часов, но только на этот раз не с двенадцати до трех дня, а с семи до десяти утра.

А на двух других кормушках, к которым были прикреплены «белые» и «синие» пчелы, в это время не было попрежнему ни одной сборщицы.

В полдень, то-есть в обычное время, стали прилетать к своей кормушке одни только «синие», получившие вчера чистый сироп. Они брали корм, как и прежде, а после трех пополудни прекратили полеты.

Но из «белых», получивших вчера сироп с хинином, все еще ни одна не явилась к месту кормления. Кормушка, выставленная на столике, оставалась пустой и к половине четвертого, и к четырем, и к половине пятого... Зато начиная с пяти часов к ней направились десятки сборщиц с белыми метками. Опоздав к началу кормления на пять часов, они летали за сиропом почти до восьми часов вечера.

Наблюдения, проведенные в тот день исследователями у столиков, на которых стояли кормушки, говорили: чувство времени у пчел управляется непосредственными раздражителями, но не прямо, а в процессе обмена веществ через гемолимфу, питающую ткани тела. Так что, когда приходит время получения

корма, сборщицы всеми клетками, всем существом своим воспринимают немые сигналы, зовущие их в полет.

Наконец-то обнаружили «часы» сборщиц, в поисках которых было проведено столько опытов на земле и под землей, на солнечном свете и при свете электрических ламп, со старыми, умудренными опытом летной жизни сборщицами и с выращенными в одиночестве и не видевшими улья инкубированными в термостате молодыми пчелами. Неуловимый «будильник» оказался у пчел во всех смыслах слова в крови — и как врожденное наследственное их свойство, и как прямое производное обмена веществ, процесса питания тканей и клеток тела.

Но тогда следует разобраться в том, какую пользу может приноситься пчелам присущее им и так упорно сохраняющееся чувство времени. В чем заключается его биологическое назначение?

Ботаники и натуралисты давно знали, что у многих растений очень строго соблюдается в каждой местности определенное время раскрытия цветков. Это было хорошо известно уже Линнею, который воспользовался указанным обстоятельством, чтоб соорудить «цветочные часы», по которым можно было довольно точно определять не только час дня, но и пору ночи. На Тульской опытной станции по этому вопросу были собраны весьма интересные новые факты.

В ясные, безоблачные дни на опытные участки ходили наблюдатели, вооруженные градуированными стеклянными линейками, и в разное время дня измеряли высоту нектарных столбиков в венчиках цветков и взвешивали пыльцу, собранную с тычинок.

Это было очень кропотливое и утомительное занятие. Но оно позволило исследователям сделать небольшое открытие: измерения показали, что почти у каждого растения количество и качество нектара, выделяемого цветком в разные часы, различно. В одни часы нектара много, в другие — мало, в одни часы он очень сладок, в другие — водянист.

Для большого числа растений было составлено своеобразное расписание, в котором указывалось, в ка-

кие часы богаты их цветки сладким нектаром, спелой пыльцой, в какие часы нектар не сладкий, пыльцы мало. Этот распорядок цветочного дня был затем сопоставлен с итогами работы по изучению пчелиного чувства времени.

Биологи давно пришли к выводу, что не только цветки замечательно приспособлены ради их собственной выгоды к посещению определенными насекомыми, но что и сами насекомые превосходно приспособлены к добыванию нектара или пыльцы с определенных цветков.

Теперь их взаимная приспособленность и обоюдная пригнанность нашли подтверждение уже не только в данных анатомии и подробностях устройства тела, но и во взаимоотношенности времени цветения растений и чувства времени у пчел.

Вот отрывок из рабочего дневника, в котором зарегистрированы итоги соответствующих опытов:

«Под наблюдение были взяты десять растений цветущего мака. Цветы раскрылись в пять часов тридцать минут утра. Из десяти занумерованных пчел, посещавших мак в прежние дни, две прилетели в пять часов двадцать пять минут — за пять минут до раскрытия венчиков; две появились на цветках ровно в пять часов тридцать минут; три несколько запоздали, прилетев между пятью часами тридцатью минутами и пятью часами тридцатью двумя минутами; две опоздали к раскрытию цветка на десять минут; одна опоздала на четверть часа.

Одна из прилетевших до срока и три из числа опоздавших оказались молодыми пчелами, летающими только второй день».

Эти наблюдения, к слову сказать, так же как увеличение процента неправильных ячеек в сотах, сооружаемых одними молодыми пчелами в отсутствие старых, опытных строительниц, позволяют считать, что молодые пчелы все же чему-то «обучаются» у старших. Роль этого обучения, возможно, не выходит за пределы того воздействия, которое оказывает на инкубаторных цыплят, еще не умеющих клевать, постукивание ногтем об пол. Однако и в этом случае

опыт и навыки пчел старших приобретают значение своеобразного «ментора»—наставника для молодых— и открывают дополнительные возможности управления развитием семьи.

Позже, когда исследования были закончены, выводы из опытов показали, что молодые пчелы быстро исправляются и уже на четвертый-пятый день начинают прилетать с минимальными отклонениями от точного срока.

Об этом говорили наблюдения над посещениями цветков мака, шиповника, розы, вербены, цикория и других растений тридцати пяти разных сортов и видов.

Наблюдения установили далее, что цветы, которые равномерно в течение всего дня производят нектар или пыльцу, посещаются пчелами весь день от зари до зари. Больше всего пчел прилетает на такие цветы утром, к первому взятку (за ночь в венчиках накопилось много нектара), и в жаркие часы (в это время воздух сух, влага нектара испаряется, нектар слаще обычного).

Чем уже пределы времени, когда нектар и пыльца цветка доступны для пчел, тем точнее совпадают по часам максимумы богатства «пчелиных пастбищ» и количества пчел на них.

Таким образом, стало ясно, что чувство времени позволяет пчеле свести к минимуму холостые перелеты, успешнее использовать каждую летнюю минуту, меньше меда расходовать на сбор нектара, посещать больше цветков и, следовательно, увеличивать кормовые запасы семьи, укрепляя основу ее роста и процветания.

Но это же свойство, если вдуматься, и мешает пчеле собирать больше меда.

Ведь в зоне полетов каждой пчелиной семьи цветет обычно несколько видов медоносов. Значит, в каждой семье имеется несколько групп летних пчел, каждая из которых завербована и, верная закону цветочного постоянства, настроена работать только на одном виде растений. Если цветки этого медоноса перестают выделять нектар, пчелы, работавшие здесь, на время

прекращают сбор меда, пока их медонос зацветет снова или пока они не «забудут» о нем.

Вот почему сплошь и рядом, когда зацветает новый богатый медонос, часть летного состава семьи занята сбором нектара с других, может быть, и менее богатых, но раньше начавших цвести медоносов, а другая часть отсиживается еще в «законном» безделье.

Пройдет для одних пчел несколько часов, а для других и дней, пока они переключатся на новый взяток. А потеря времени — это потеря меда.

В главе «Главный взяток» рассказано было о том, как дорого обходится пчелиной семье переход сборщиц с одного места взятка на другое.

Примерно то же, но далеко не в столь четкой форме, можно наблюдать при переходе сборщиц с одного времени кормления на другое. Перевод полетов за кормом на другое расписание неизменно приводит к тому, что число сборщиц, прилетающих в правильное время, резко сокращается, отклонения от правильного времени становятся более значительными.

Опыты говорили о том, что перемена места и времени кормления влечет за собой весьма серьезные издержки для семьи.

Не по этим ли причинам столь кратковременной оказывается продолжительность жизни пчел летних поколений, о которой речь шла в главе о продлении жизни? Эта особенность природы пчел тоже имеет, как видим, приспособительный характер, который проявляется в данном случае в очень неожиданной и необычной форме. В самом деле, короткий срок жизни особи, частая смена поколений predeterminedены и обусловлены частой сменой источников корма и мест взятка. Так и идет перестройка, расширение площади питания, быстро меняющейся в летние месяцы с характерным для них календарем цветений разных растительных видов.

Выходит, что короткий срок жизни, отпущенный природой летней пчеле, — это, между прочим, также и необходимое в какой-то мере условие, обязательная

в какой-то степени предпосылка успешного сбора корма и, следовательно, условие долговечности всей семьи в целом. Вот оно: умирать значит жить...

В известной читателю неудаче лунинских пасечников, потерявших взяток с липы, наглядно показано, к чему на практике приводит свойственная природе пчел привязанность сборщиц к месту взятка и времени получения корма.

На одной из этих закономерностей, именно на использовании особой притягательной силы, которой обладает для сборщиц место взятка, и основана первая, уже давно предложенная методика мобилизации пчел на опыление определенных участков поля.

Кормушка с душистым сиропом нужного запаха, поставленная в улье, вызывает пчел в полет. Вылетев, они находят недалеко от улья новые кормушки с тем же сиропом. Когда на этих кормушках собирается достаточно пчел, их покрывают сеткой и доставляют на участок, который требует опыления. Здесь сетку снимают и пчел выпускают на волю.

Теперь требуется только еще некоторое время подливать сироп в кормушки, стоящие в поле, усиливая привлечение пчел на участок. После того как прилет пчел наладится, кормушки можно убрать.

Остроумнейшим образом и с предельной простотой усовершенствовала этот способ дрессировки украинский биолог А. Н. Невкрыта.

Затемно устанавливая в улей кормушку с дрессировочным сиропом, А. Н. Невкрыта в тот же день с утра убирает кормушку уже полупустую, но еще с копошащимися на ней пчелами. Прикрыв кормушку сеткой, она относит будущих сборщиц на участок, требующий опыления, и здесь снимает сетку.

Продолжая далее еще в течение нескольких дней подливать сироп в кормушки, установленные на участке, и подкармливая пчел в ульях тем же сиропом, удалось дополнить мобилизацию летного состава в гнезде дрессировкой «на территорию».

Пусть теперь вернувшиеся с поля сборщицы выписывают в сотах в улье свои восьмерки, сообщая каждым движением и ритмом виляний и кружений точное местоположение кормушек и расстояние до них. Пчелы, вызванные в полет и «прочитавшие» запах сиропа, найдут на участке этот запах только на цветках. И они начнут посещать их.

Таким образом, человек поставил себе на службу пчелиный инстинкт привязанности к месту взятка.

Но это еще не все. Пчеловед Н. А. Солодкова (о ней уже шла речь) правильно рассудила: если бы пчелы могли быть нацелены сразу на два источника взятка, перестройка летной деятельности сборщиц проходила бы быстрее, обходилась бы дешевле.

Два точных времени кормления, два точных места кормления пчелы запоминают неплохо. Будут ли они запоминать одновременно два запаха?

В один прекрасный день продрессированные анисовым сиропом пчелы, прилетевшие на кормушку, были покрыты сеткой. Их старательно переметили красной краской и отпустили. Назавтра пчелам были предложены на выбор две кормушки — одна снова с анисовым, а вторая с камфорным запахом. Пчелы с красной меткой, само собой, никакого внимания на камфорный сироп не обращали и прилетали только на анисовую кормушку.

Вот тогда Н. Солодкова и убрала анисовую.

Это вызвало необыкновенное замешательство и суматоху среди сбитых с толку пчел.

Медленно и с неохотой стали примиряться анисовые сборщицы с камфорным запахом. Однако некоторые не возвращались пустыми, — они заполняли зобики «чужим» сиропом. При этом каждую пчелу помечали второй, желтой краской.

Несколько дней продолжалась эта работа со спаренными сиропами.

И вот когда, между прочим, законченной оказалась вся серия опытов с чувством времени.

Пока опытники проверяли, обладают ли пчелы этим чувством, все эксперименты убедительно и неопровержимо доказывали, что оно сохраняется и прояв-

403

ляется при самых разнообразных обстоятельствах. Создавалось даже впечатление, будто внешние условия никак неспособны повлиять на это чувство. Ведь вот уже в глубокой шахте пчелы, получающие корм не из цветков даже, а из кормушек, пчелы, выросшие под землей и не видевшие старых пчел, от которых они могли бы перенять «земные» привычки, все-таки неизменно оставались верными природной своей точности!

Ничего, собственно, удивительного нет в результатах опытов, о которых здесь рассказывается. Ведь исследователи, проводившие их, и не ставили перед собой задачу изменить, перестроить природу пчелы. Все описанные эксперименты, от первого до последнего, имели целью только установить и проверить, насколько прочно "и устойчиво пчелиное чувство времени. В соответствующем пассивно созерцательном плане строилась и вся работа.

Стоило, однако, исследователю поставить перед собой другую, активную задачу — не доказать, что пчелы обладают чувством времени, а парализовать, разрушить, снять это врожденное свойство, — новая цель помогла победить природу, подсказала, как отучить пчел от полетов по природному расписанию.

Прилетая из улья, пчелы находили на привычном месте то анисовую, то камфорную кормушку, которые сменялись на столике через разные промежутки времени. В конце концов пчелы подчинились опытнику и стали, не глядя на время, прилетать к месту кормления и заправляться любым из двух сиропов, которые они здесь находили. После того как пчелы приспособились к новой обстановке и к новым условиям, все кормления на старом месте были прекращены и уже на новом месте рядом поставлены были и анисовая и камфорная кормушки одновременно.

Последующие события должны были показать, как пчелы запоминают два запаха.

Первые же часы наблюдений внесли в этот вопрос полную ясность. Двести сорок две двухцветные сборщицы и одиннадцать красных на анисовой кор-

мушке, а также двести тридцать одна двухцветная и четыре желтых на камфорной засвидетельствовали: оба запаха одинаково хорошо усвоены пчелами.

Через год в опытах той же Н. Солодковой пчелы были успешно продрессированы уже на три запаха.

Пчелам Н. Солодковой некогда было теперь отсиживаться по дальним углам улья. Их вызывали в полет в любое время дня и красные, и желтые, и белые вербовщицы, и двухцветные, и трехцветные.

Это было новым важным успехом в покорении четырехкрылых.

КОНЕЦ И НАЧАЛО

Невыполненные обещания вейсманистов и их рентгенизированные уроды. — Луч света в темном царстве улья. — Пчелы в земляных гнездах. — Порода вводится через хоботок. — Самое непокорное произведение природы станет созданием человека.

Как должны были поступить, узнав об открытии чувства времени у пчел, современные последователи Вейсмана?

Согласно учению, которое они исповедуют, любой признак, любая наследственная особенность живого определяется якобы частицей наследственного вещества — детерминантом, геном. Исходя из этого положения, вейсманистам надлежало бы заинтересоваться, первым делом, в каких именно хромосомах может находиться управляющий чувством времени ген, и один ли он, или, быть может, свойство чувствовать время определяется у пчел несколькими генами, а если несколькими, то сколькими и как их назвать.

Таков был метод их работы.

Они годами строили умозрительные карты хромосомных наборов пчелы и гадали, в какой петле скрывается у них ген ройливости, на каком участке хромосомы лежит ген злостности, из какого сочетания генов складывается признак медистости.

Вычитанные из торговой рекламы сказки о золотых, неопишуемой красоте и медистости пчелах, вы-

веденных будто бы по новейшим рецептам органистской науки, служили для них подтверждением силы и могущества этой теории. Они и сами мечтали вывести в термостатах пчел по тем же рецептам.

Убежденные в том, что всякое тело есть только хранитель неприступного для внешних влияний наследственного вещества, они сажали за решетку отборных маток и трутней, объявленных монополярными носителями всех лучших пчелиных генов и живым «веществом наследственности». Верные своей теории, вейсманисты наотрез отказывались допустить, чтоб воспитывающие личинок бесплодные пчелы-кормилицы могли менять наследственность пчел. Ведь признать это — значило признать несостоятельность всей теории.

И что же? Вейсманистам так и не удалось выполнить ни одного из их обещаний. Они не сумели вывести ни пчел с удлинненными хоботками и необыкновенно большими медовыми зобиками (такие пчелы могли бы собирать больше нектара), ни пчел с большим размахом крыльев (такие пчелы могли бы лучше летать), ни пчел больших по размеру (такие пчелы могли бы опылять некоторые закрытые, «неправильные» цветки).

В поисках магических способов улучшить пчелу некоторые из кладоискателей-вейсманистов решили: а вдруг нам помогут рентгеновские лучи!

Никто не мог объяснить, какой в этом толк и на чем основаны такие надежды. Однако маток начали все же обрабатывать рентгеном. После такой операции они становились или совершенно бесплодными, или засевали соты яйцами, из которых выводились только уроды.

Несколько лет просидел один незадачливый вейсманист в лаборатории, высчитывая под микроскопом количество зацепок на правом и левом крыльях пчел. Самыми совершенными методами вариационной статистики обобщил он затем полученные данные и пришел к достоверному выводу: количество зацепок на правом и левом крыльях у пчел в общем оди-

наково и не является признаком, по которому можно вести отбор!

Жизнь и успехи передовой материалистической биологии сдали в архив все эти нелепости и показали, что, только не отходя от законов живой природы и действуя в содружестве с ней, пчеловод может через созданные для этого условия успешно направлять и уклонять к намеченной цели свойства и признаки пчел.

Недавно установлено, что выращиваемая в строгой изоляции голубка может начать откладывать яйца лишь после того, как к ней в клетку поставлено хотя бы... зеркало. Физиологически полностью созревшая для кладки яиц голубка остается бесплодной в одиночестве!

А голуби живут ведь не организованными колониями, не биологическими общинами.

Каким же могущественным должно быть оказываемое на каждую пчелу влияние семьи с ее сложной и многогранной организацией, с ее бесчисленными связями, которые десятки тысяч особей сплачивают в живущую единым целым общину.

О силе этого влияния можно судить по тому, что многие органы отдельной пчелы приобрели в семье совершенно новое назначение. Разве медовый зобик не стал, в сущности, частью общественного желудка? Разве десятизубчатое жало не превратилось в оружие защиты всей семьи? А ароматическая железа, которая у самок всех насекомых служит для привлечения самцов, разве не несет она здесь службу укрепления семейных связей и налаживания летной деятельности всей колонии?

Для каждой пчелы в отдельности, в том числе и для матки и для трутня, породившая их семья — их родительница, их кормилица, их ментор, их защита и кров. Именно семья и воспитывает каждую пчелу, определяя у нее не только длину хоботка или «почерк» печатки медовых ячеек, но и бесчисленное количество других черт и особенностей.

Пчеловоды прямо говорят о «характере» семей. Они отличают семьи, склонные бурно развиваться с первых дней весны, и семьи, входящие в силу только летом, семьи миролюбивые и раздражительные.

Еще П. И. Прокопович указывал своим ученикам, что «порода пчел имеет иная большая прилежность, другая — меньшую».

Энергичная семья высылает пчел в первый полет раньше, чем другие, а осенью заканчивает полеты позднее. По утрам ее пчелы опережают других с вылетом, а вечерами позже всех продолжают стягиваться к летку со взятком. Пчелы такой семьи забираются в полетах иногда заметно дальше других, а в работе на цветках отличаются быстротой и, говоря по-охотничьи, ползистостью.

Чтобы быть медистой, семья должна быть не только добычливой, но одновременно и экономной. Бережливость в расходовании собранного корма тоже складывается из десятков и сотен особенностей, черточек, свойств. В исследованиях чувства времени было неопровержимо установлено, что есть семьи, строже соблюдающие расписания полетов, и семьи более рассеянные, чаще путающие время. В опытах А. Ф. Губина с дрессировкой одни семьи оказались послушными и быстро подчинялись приказу дрессировочных кормлений; других иначе как строптивыми нельзя было назвать: как их ни подкармливали, они все же очень вяло посылали пчел на опыление нужной культуры.

В описанных выше опытах, получивших, как указывалось, название «экзамена по геометрии», замечено было, что есть семьи, пчелы которых четко различают, к примеру, квадраты и треугольники, тогда как в других пчелы путают эти фигуры. Среди путающих одни при выборе предпочитают почему-то квадрат, другие — треугольник... Даже в этих тончайших особенностях поведения отличия проявлялись как с е м е й н ы е!..

Нет счета признакам, из которых складывается лицо семьи. Чем наблюдательнее пчеловод, тем больше таких отличий он видит.

Он знает семьи, отличающиеся по вкусу меда, по спокойствию при разборке улья, по количеству клея на сотовых рамках, по манере строить соты.

Некоторые признаки могут быть для целей пчеловода важными и ценными, другие как будто никакого значения не имеют. Пчеловод, выделяя семьи медистые, мало роящиеся, хорошо зимующие, стойкие к болезням, пылливо присматривается к ним, выявляет и вычленяет условия, формирующие отдельные признаки и свойства пчел.

Для раскрытия конкретных условий, которые оказывают влияние на природу пчелиной семьи, большое значение имеет и изучение пчел в разных географических широтах.

Поскольку «пчелы были переселены почти во все страны света», Чарлз Дарвин давно заметил, что «климат должен был оказать на них свое прямое влияние, на которое он вообще способен».

Дарвин решил, что различия обязательно обнаружатся при сравнении географически удаленных форм. И что же?

«Из Ямайки я получил, — писал он, — улей, наполненный мертвыми пчелами; по тщательном сравнении их под микроскопом с моими пчелами, я не мог найти ни следа разницы...»

Но теперь известно, в чем скрывалась причина всех этих неудач: чтоб обнаружить различия, следовало сравнивать не мертвых пчел, а живые пчелиные семьи.

В суровых краях мурманской тундры лето совсем коротко. Но в эту пору много дней подряд почти не сходит с небосвода северное солнце, освещающее неохватные просторы земель, буйно поросших кипреем, вереском, черникой, голубикой, брусникой. И в летные дни полярного лета — они тоже не слишком часты здесь — день и ночь безустали в лихорадочной спешке сносят пчелы в гнездо нектар, заливая соты полярным медом. В середине августа ударяют первые заморозки, и с этого времени пчелы лишь в редкие и с каждым днем быстро сокращающиеся часы по-

теплений пытаются готовить гнезда к зиме, которая длится целых девять месяцев.

Добрых пять тысяч километров отделяют эти пасеки от других — в долине Пянджа в Таджикистане, где зимний отдых пчел редко продолжается больше месяца и где в феврале распускается не только молодая зелень, но и первые цветки.

И вот еще пасеки — уже за пределами советской земли — в горах Колумбии, в Южной Америке, в районе экватора. Пасека стоит на склоне горы, на высоте в полторы тысячи метров над уровнем моря. Наименьшая ночная температура никогда не спускается здесь ниже четырнадцати градусов, а максимальная дневная не поднимается выше двадцати восьми. В пасмурные дни, во время дождей температура колеблется между шестнадцатью градусами ночью и двадцатью двумя — днем.

И так — круглый год.

Вечнозеленые леса, в которых встречаются и пальмы и древовидные папоротники, покрывают горы непроходимыми чащами. Здесь не бывает такого времени, когда не цвели бы какие-нибудь растения. Многие из них цветут дважды в год.

К тому же здесь, в горах, постоянно не только температура. Продолжительность дня и ночи тоже всегда одинакова: в шесть утра почти внезапно наступает день, в шесть вечера почти сразу ложится ночь.

Какие глубокие изменения производят в завезенных сюда пчелах эти особенные условия!

Пчелы пугливы при осмотрах, раздражительны, злы, и уже во втором-третьем поколении становятся настолько ленивы, что едва один-другой сот в улье заполнится зеленоватым флуоресцирующим медом с цветов лиан, орхидей или кофейного дерева, сборщицы совсем перестают вылетать из гнезда.

Для того чтобы пчелы окончательно не отбились от рук, пасечникам приходится каждый год выписывать новых маток из районов, где пчелы воспитываются в условиях с регулярным зимним или хотя бы летним перерывом во взятке. Оказывается, именно эта невзго-

да поддерживает в наследственности пчел их кормозаготовительные, медосборные инстинкты.

Мы видим, таким образом, что упоминавшаяся выше народная поговорка по поводу скупых пчел, которые меды собирают, а сами умирают, оказывается совсем неприменимой к тем же пчелам, завезенным в тропические районы.

Здесь уместнее, пожалуй, другая поговорка: «что город, то норы». Ведь в «скупости» и «запасливости» пчел-северянок, точно так же как и в «лености» и «беззаботности» пчел-южанок, открывается в конечном счете лишь порождение условий существования, лишь форма приспособления пчел к этим условиям и своеобразное отражение в законах жизни пчел природно-климатических особенностей зоны их обитания.

Как мы видели, в потомстве завезенных пчел такое отражение оформляется, такое приспособление возникает весьма быстро.

Мы сегодня еще не находим прямых объяснений тому, почему черны мадагаскарские пчелы и чем обусловлено происхождение белых колец азиатских пчел-альбиносов. Мы не знаем, почему широко известные краинские пчелы почти не нуждаются в прополисе, тогда как североафриканские буквально все гнездо залепляют липким клеем кроваво-красного цвета. Мы не знаем, что сделало кавказских пчел такими спокойными (они не прерывают своих занятий, даже когда пчеловод вынимает рамки из гнезда), и наоборот, темных голландских пчел столь суетливыми (они, подобно стаду баранов, начинают бегать из одного угла улья в другой, едва пчеловод снимет крышку). Мы не знаем, благодаря чему итальянские пчелы так успешно справляются с мотылицей, которая столько вреда причиняет гнездам других пород.

Однако для нас нет сомнений в том, что каждая породная черта вскормлена каким-нибудь прямым или косвенным влиянием местных условий.

Могут ли быть сомнения в том, что существует прямая связь между скудными условиями медосбора, разбросанностью источников взятка на Кипре и трудолюбием темнооранжевых кипрских пчел, славящих-

ся своим необычайным усердием в сборе меда? И разве в способности малоазиатских пчел выводить детву круглый год мы не признаем отражения местных условий непрерывного и обильного взятка пыльцы? Разве в неспособности египетских пчел собирать большие кормовые запасы не отражено изнеживающее влияние условий круглогодичного взятка в плодородных районах орошаемой долины Нила? И наоборот, разве не влияние суровых условий жизни в маленьких оазисах Сахары отражено в способности местных пчел совершать полеты, радиус которых вдвое превышает дальность полетов наших пчел?

Внимательное наблюдение за тем, как меняются повадки пчел, перевезенных в новые условия, обещает открыть много нового для познания взаимоотношений организма и среды.

Немало могло бы дать в этом же плане пристальное изучение многочисленных наших советских пород пчел: стойких против гнильцовых заболеваний—дальневосточных, холодостойких сибирских и уральских пчел, башкирских, отличающихся прекрасным белым забрусом (печаткой медовых ячеек), трудолюбивых кабахтапинских пчел Азербайджана, грузинских пчел, пчел Армении, у которых в отдельных семьях попадаются сборщицы с восьмимиллиметровым хоботком — на целый миллиметр большим, чем у серых горных кавказских.

Аналитическое сравнение биологии пчел, обитающих на разных континентах, в разной природной обстановке обещает пролить свет и на некоторые изменения пчелиной породы, производимые изменением содержания в одних и тех же условиях среды. Возможности подобных изменений тоже бесконечно разнообразны.

Много лет пропагандирует украинский пчеловод Ф. К. Бабаев перевод пчел на вошину с укрупненной ячейкой. Он сам сделал вальцы для изготовления такой вошины, сам прокатывал вошину, на

которой пчелы строят шестимиллиметровые, то-есть процентов на десять большие, чем обычно, ячейки. После десяти лет применения сотов с такими ячейками Ф. Бабаев стал получать пчел более крупных, более сильных.

Пчеловод А. И. Игошин поселил своих пчел в прозрачные, светлые ульи, специальным образом утепленные, потому что холодные стеклянные стенки гнезда пчелы обычно покрывают изнутри светонепроницаемым прополисом. Вот краткий перечень зарегистрированных А. Игошиным перемен, которые луч света принес с собой в темное царство улья: путь от личинки до пчелы в прозрачном улье сократился почти на сутки; процесс созревания пчелы стал протекать быстрее: жизнь под стеклом сделала пчелу «скороспелой»; новый тепловой режим в обогреваемом прямыми солнечными лучами улье растянул продолжительность рабочего сезона.

Пчелы светлого улья стали даже как будто миролюбивее.

Сибирский пчеловод Ф. А. Овчинников поднял в своих ульях леток и стал прорезать его не у самого дна, как принято, а повыше, примерно на уровне середины гнезда. Это простое нововведение изменило тепловой режим в гнезде. Зимовка пчел в ульях с поднятым летком стала проходить у Ф. А. Овчинникова лучше, с весны семьи стали быстрее приходить в силу.

В некоторых колхозах южных областей давно существуют пасеки, на которых пчел содержат в каменных и кирпичных ульях, устроенных в земле. Суточные колебания температуры здесь не столь резки, как в обычных ульях, и пасечники считают, что благодаря этому пчелы «подземных семей» при прочих равных условиях приносят больше товарного меда.

Укрупненные ячейки, просторные ульи, солнечные, светлые ульи, подземные ульи — у каждого из этих способов есть немало недостатков, мешающих их широкому внедрению в практику. Но они очень интересны как вехи новых путей, как свидетельство того, что практика настойчиво ищет новых возможностей усо-

вершенствования пчелиной семьи через изменение условий содержания и ухода.

Многие из искателей идут совсем еще непроторенными дорогами, пробиваясь к цели с самых неожиданных направлений.

Тысячи талантливых и влюбленных в свое дело умельцев и мастеров пчеловодства по крупицам дополняют арсеналы знания биологии пчел и средств управления их природой.

Но выше ведь столько говорилось о том, какими фильтрами окружила семья кормилиц и особенно матку, оберегаемых от влияния колеблющихся внешних условий. Эти фильтры действуют, конечно, и в измененных условиях содержания и ухода. Следовательно, эти измененные условия могут и не дойти до воспроизводительных центров семьи, могут и не сказаться на ее наследственности.

Как же добиться, чтобы они были включены в развитие и отразились на последующих поколениях?

Выдающийся русский зоотехник М. Ф. Иванов, подчеркивая решающее и определяющее значение корма для формирования породы животных, не зря повторил, что «порода входит через рот»!

Работы Института пчеловодства с так называемыми медо-перговыми смесями показали, что если у пчел вводить «породу через хоботок», можно миновать естественные физиологические препоны и преграды, охраняющие здесь наследственность.

Мы уже знаем, что пчелиная семья расходует на себя в среднем за год тридцать килограммов перги и девяносто килограммов меда, то-есть примерно одну часть перги на три-четыре части меда. В медо-перговых же смесях одна часть перги приходится на одну часть меда.

Эта насыщенная смесь ставится в улей, и пчелы, подчиняясь инстинкту, не позволяющему им оставлять мед вне ячеек, начинают очищать кормушку, набивая зобики необычно тяжелой пищей.

Организм пчелы — об этом уже говорилось — устроен так, что в зобике, представляющем часть обшественного желудка, собранная пища очищается от пылинки перги, так как мед должен быть по возможности чистым сложен в общественные запасы.

Скормив пчелам сироп с окрашенной пылью, можно воочию убедиться в том, что четырехгубый клапан — желудочный рот пчелы — вылавливает из собранного в зобик корма массу перги и в небывало больших количествах всасывает ее уже как индивидуальную пищу насекомого.

Здесь надо учесть еще одно обстоятельство: пчелы разных возрастов потребляют разные количества пыльцы; больше всего ее поедается в обычных условиях пчелами-кормилицами и строительницами. Когда же перенасыщенный белком корм попадает в зобики сборщиц и приемщиц, это приводит, повидимому, к изменению естественного хода питания всей семьи.

Но, может быть, благодаря присущей организму избирательности избыток белков каким-нибудь путем устраняется из этой ненормальной пищи? Может быть, укутанная в оболочку «мембраны», она выносятся из пищеварительного тракта переваренной?

Исследуя после кормления через разные промежутки времени один за другим отдельные участки пищеварительного тракта пчел — зобик, среднюю кишку, прямую кишку, исследуя далее гемолимфу и экскременты, можно проследить за тем, как усваивается белковый корм.

Анализы показали, что тело пчел, кормленных медо-перговой смесью, содержит белка в полтора раза больше нормального. Это говорит о том, что человеку удалось обойти первое звено фильтров в биологии пчел, что в четырехгубом клапане зобика найдена та брешь, сквозь которую может быть введен корм, направляющий изменения породы.

Не переоценивается ли здесь, однако, значение того, в сущности ничтожного, если брать абсолютные величины, дополнительного количества пылинок перги, которые пчела вынуждена переварить, чтоб чистым

сложить в ячейки мед, выбранный ею из кормушки со смесью?

Вспомним снова о вызывающем изменчивость влиянии постоянного избытка чрезвычайно питательного корма или избытка питания сравнительно с изнашиванием организма от движения.

Такой избыток чрезвычайно питательного корма, представляющий ключ к созданию изменчивости, и найден в новых питательных смесях, поглощаемых и усваиваемых пчелой.

В опубликованных результатах испытания медо-перговых подкормок сообщается: «Потребляя большое количество пыльцы, пчелы при этом меньше потратили меда на единицу выкормленных личинок и выделенного воска». Но ведь это значит, что парализуется уже и второе звено в обороне пчелиной семьи, что так строго сохраняемые пчелами кормовые рационы для воспитания расплода, которыми поддерживалась консервативность наследственности пчел, претерпели определенные изменения.

Можно считать, что таким образом нащупан уже, наконец, первый способ естественного питания личинок искусственно измененным кормом.

Профессор Т. В. Виноградова пошла по тому же пути, но вместо медо-перговых смесей начала раскармливать своих пчел дрожжевыми грибами и витаминным экстрактом.

Разведывательные опыты свелись к подкормке отдельных партий личинок в ячейках сотов.

Тонкой стеклянной пипеткой с изогнутым концом раз в день в определенные часы к обычному корму, поставляемому личинке пчелами-кормилицами, а затем воспитательницами, добавлялись всего только от одной до четырех капель подкормки.

В первые дни жизни личинок подкормка вносилась, вернее — наносилась, на стенки ячеек, в последние дни перед запечатыванием ячеек та же подкормка подалась готовящимися к окукливанию личинками непосредственно из пипетки. Когда эта операция на-

блюдается через увеличительное стекло, можно совершенно отчетливо проследить, как личинка тянется ртом к пипетке и, присосавшись к стеклянной «соске», поглощает каплю подкормки.

Уже в этих опытах было установлено, что десяток капель дрожжей, полученный личинкой за все время ее развития, на один-два дня сокращает продолжительность прохождения личиночной стадии. Если контрольные личинки на сотах здесь же, рядом с опытными, запечатывались, как водится, с шестого на седьмой день, то опытные созревали к запечатке уже через четыре с половиной дня.

Подкормка маточной личинки теми же дрожжами и витаминными экстрактами сократила ее развитие на сутки и больше. Среди маточных личинок, получавших подкормку и развивавшихся в прямом смысле слова на дрожжах, некоторые оказались запечатанными к началу четвертого дня. Три-четыре капельки подкормки, полученной за все время, сократили сроки развития почти вдвое!

Самое важное: рабочие пчелы и матки, выросшие из подопытных личинок, оказались вполне здоровыми и жизнеспособными.

Однако такой способ подкормки сложен, он не может получить широкого производственного применения. И вот затем работа по кормлению личинок искусственным белково-витаминным составом была упрощена; ее возложили на самих пчел.

Для опыта были взяты двенадцать пчелиных семей. Начиная с весны, им подставляли в улей подкормку — нормальный сахарный сироп, содержащий разные количества пекарских дрожжей, или дрожжей кормовых, выращенных на стерильном пивном сусле, или с примесью витаминного экстракта, полученного из дрожжей.

Наблюдение за развитием семей и отдельных пчел окончательно подтвердило, что подкормка ускоряет развитие пчел, причем не одних личинок, но и куколок.

И не только медо-перговые смеси, и не только витаминно-белковые подкормки начинают применяться

исследователями биологии пчел. Давно ведутся испытания разных видов муки как заменителя белков, солодовых Сахаров как заменителей углеводов в подкормках.

Поисками новых кормовых заменителей заняты не одни только ученые. Среди пчеловодов южных районов Союза с каждым годом все большую известность приобретает деловой почин Ф. А. Калиниченко — пасечника колхоза «Победа» в Каневском районе на Кубани.

На небольшой бахче, рядом с точком, на котором стоит примерно сотня ульев колхозной пасеки, Ф. А. Калиниченко с весны высевает несколько ранних и поздних сортов арбуза.

На растениях, переопыленных во время цветения пчелами, образуется обильная завязь, и к началу августа на припасечной бахче начинают поспевать тысячи огромных арбузов, мякоть которых день ото дня становится сочнее и слаще.

В эту пору в Каневском районе никакого взятка для пчел нет, и поэтому, когда пчеловод, отобрав десяток созревших первыми арбузов, расколет их и оставит половинки подсыхать на солнце, да еще предварительно несколько промнет верхний слой мякоти, пчелы-разведчицы быстро обнаруживают сладкие арбузы и вскоре тучи мобилизованных разведчицами сборщиц выбирают густеющий сок кубанских кавунов.

На следующий день сборщицам пасеки можно без особого труда скормить уже по меньшей мере четверть тонны арбузов. Пчелы снесут с них в соты ульев килограммов двадцать — двадцать пять меда.

Конечно, четверть килограмма меда за день на семью — это немного. Но благодаря и этому почти незаметному приносу матка начинает все же усердно червить, а запасы меда в гнезде медленно, но верно возрастают. А так как кормление арбузным соком продолжается изо дня в день в течение, по крайней мере, двух недель (под конец скармливаются позднеспелые

сорта), то в конце концов прибыль меда составляет примерно килограмма три на семью.

Убедившись в том, что подкармливаемые таким образом семьи хорошо усиливаются к осени, успешно зимуют на арбузном меде и благодаря этому имеют к весне больше молодых пчел и лучше развиваются, колхозные пчеловоды организовали бахчи при всех одиннадцати пасеках пчелофермы.

Опыт передовиков убедительно говорит о том, что условия искусственного кормления пчел могут быть существенно сближены с естественными.

Если после окончания медосбора пчел на некоторое время оставить в больших двухкорпусных ульях, сильные пчелиные семьи продолжают высылать своих сборщиц в полет. Но нектарники цветков уже иссякли, и сборщицы возвращаются, груженные одной только увесистой обножкой. За три-четыре погожих дня пчелы одной семьи могут плотно забить несколько рамок пергой из пыльцы поздних осенних цветков.

Старые пчелы окончательно износятся на сборе обножки, но зато они не зря будут есть мед в последние дни своей жизни.

Изъяв при сборке гнезд на зиму рамки с осенней пергой, пасечник складывает их в большую кадушку и заливает медом. В этих условиях перга прекрасно хранится. К концу зимы пчеловод вынимает рамки и, еще до того как зацветают самые ранние пергоносы, раздает их по одной на семью.

В поддержанных таким образом семьях заметно ускоряется воспитание нового поколения, семьи заметно быстрее входят в силу. К тому же они, как глубоко убеждены некоторые пчеловоды, впоследствии не роятся, поскольку на осенней перге вырастает неройливое поколение.

Пусть не все эти попытки вполне совершенны и во всем удачны.

Однако нетрудно предвидеть, что на этом кончается история полудомашней пчелы, которой человек мог только более или менее искусно пользоваться, применяясь к ее консервативным нравам, к постоян-

ным законам ее общежития, созданным самой природой.

Самостоятельно питаясь, пчела, даже переселенная в ульи, могла сохранять свою независимость и оставаться наименее изменчивым из всех домашних животных. После перевода на новые корма, приготовленные по рецептам пчеловода, и она в конце концов станет вполне домашней.

Весьма возможно, что теперь, когда нащупаны, наконец, простые приемы целенаправленного изменения питания пчел, удастся найти средства и для более решительного, более быстрого расшатывания их наследственности.

Мы видели, как яростно нападают обитатели гнезда на подброшенных, в улей личинок и куколок чужих пород. Через несколько минут от такой личинки и куколки, досуха выпитой пчелами, остается одна лишь оболочка.

Исходя из этих фактов, не вправе ли мы рассчитывать, что если б удалось вывести матку в семье пчел, получающей белковое питание только в виде молодых куколок разных пород, например длиннохоботных шмелей или нежальных цератин, то это оказалось бы новым приемом направленного воспитания породы?

Не вправе ли мы также считать, что к той же цели стоит попытаться прийти и другим путем, который открыт одним из колхозных пчеловодов Сибири, К. И. Новалинским?

Наблюдая жизнь шмелей, обитающих в искусственном застекленном гнезде, он подставил им кусочек сотов с пчелиным расплодом на выходе. Пчелы, родившиеся в шмелином гнезде, были мирно приняты хозяевами и в течение ряда дней жили с ними. При этом они вели себя, разумеется, как пчелы, и по-пчелиному пробовали включаться в отдельные этапы жизни шмелиной семьи. Несколько пчел, родившихся с поврежденными крылышками и потому не вылетав-

ших из гнезд, оставались со шмелями больше двух месяцев, и К. И. Новалинский не раз видел, как они принимали нектар от вернувшихся из полета шмелей, как кормили шмелиных личинок, как чистили и кормили шмелиную матку.

Этот интересный во многих планах эксперимент остался незаконченным. Его нельзя, однако, не отметить, как первое испытание еще одной возможности осуществления межвидовой метизации насекомых.

С помощью обильных кормов и новых условий содержания, меняющих строение и повадки отдельной особи, организацию и характер целой семьи, с помощью пищевой, вегетативной гибридизации, подготавливающей новый селекционный материал для дальнейшей работы, будут, наконец создаваться первые культурные породы пчелы. Творческая деятельность человека, вызывая к жизни и развивая отдельные уклонения от исходного типа, откроет и здесь возможности воспитания такого же неисчерпаемого разнообразия форм, какое отличает всех представителей одомашненной флоры и фауны.

Пять тысяч лет понадобилось, чтобы из потомства прирученного дикого сизого голубя возникли дутыши, гонцы, трубастые, кудрявые, совиные, хохотуны, ласточковые, турманы, яковинцы, лысые, монахини и десятки других, менее известных пород этой птицы.

Не менее пятисот лет разводится крыжовник с его десятками культурных разновидностей.

Около двухсот пятидесяти лет потребовалось для того, чтобы вывести из окультуренной дикой лесной земляники ее крупноплодные, зеленые, белые, алые и черные сорта.

Процесс одомашнения пчелы будет проходить гораздо быстрее, а породы ее будут несравненно более разнообразными.

Если не бояться фантазировать, можно себе представить среди пород будущего и нежалящих пчел, с сверхдлинными хоботками для сбора нектара с самых глубоких цветков; и особо мохнатых шмелеподобных, послушных дрессировкам пчел для опыления

новых растений, созданных мичуринцами; и специализированных восконосных пчел. В селекции пчелы, наверное, получат широкое применение при производстве высокожизненных растительных пород. И в георазведке, может быть, удастся использовать пчел: обнаруживаемая в сотах пыльца растений-индикаторов, характерных для районов залегания определенных руд, позволит, не выходя из лаборатории, заглядывать в недра земли. Для этого понадобятся породы особенно далеко летающих пчел, причем свободных от «цветочного постоянства» и посещающих, следовательно, все цветки подряд, без разбора

Не исключено, что с помощью пчел удастся решать задачи, еще более широкие, еще далее идущие и еще выше нацеленные.

МЕЧТА И ПЛАН

Когда по-новому «цветущим садом станет вся земля». — «Яровые» и «озимые» колонии пчелиных. — Многолетние колонии перепончатокрылых. — О чем говорят сросшиеся в гнездах корни дуба. — «Движущиеся горные породы, одаренные свободной энергией». — Сила передовой теории.

Вспомним бегло пересказанные в начале книги страницы истории земли. Вспомним тот факт, что последний, новейший этап развития живого зеленого одеяния нашей планеты связан с появлением насекомых, производящих опыление цветков. Вспомним все, что нам уже известно о том, насколько ускорился процесс эволюции растительных видов после победы покрытосемянных цветковых форм, выход которых на авансцену истории флоры связан с появлением насекомых, опыляющих цветки.

Разве эти исторические факты не позволяют считать, что управляемое опыление растений способно действительно помочь ботаникам, агрономам, селекционерам, экологам, говоря словами И. В. Мичурина, «уничтожить время и вызвать в жизнь существа будущего, которым для своего появления надо было бы прождать века».

Сегодня эта задача широко осуществляется в отношении одних только сельскохозяйственных растений, в отношении одной только культурной флоры. Но уже и сейчас начаты и успешно разворачиваются селекционные отборы, переделка природы первых лесных древесных пород. А в будущем?

Куда идет жизнь, что умирает и что рождается в жизни, что разрушается и что создается — вот какие вопросы должны нас интересовать, учит товарищ Сталин.

Конечно, управление общим потоком эволюции растительного мира земли — дело не близкое. Но это будущее уже нельзя назвать и бесконечно далеким. Со временем созреют научные и технические данные для решения такой, кажущейся сегодня совершенно фантастической задачи. И тогда четырехкрылые опылители цветков — живой катализатор процесса эволюции растений — станут одним из тех средств естественного формообразования, благодаря использованию которых земля на этот раз уже не насекомыми, а людьми будет по-новому превращена в цветущий сад.

Но и здесь сказано еще не все. Страсть и настойчивость, с которой люди изучают разностороннюю организацию пчелиной семьи, продиктованы не одними лишь хозяйственными заботами о меде и воске и не только прямым агрономическим расчетом, — потребностью в опылении, обеспечивающем урожай.

В пчелиной семье перед человеком выразительно раскрывается реальная сила жизненных связей, сплачивающих биологический вид.

И, отталкиваясь от гнезда пчел, мысль невольно обращается к таящим величайшие возможности новым областям непознанного в жизни живой природы.

Понятие о жизни, представление о живом неразрывно слито в нашем сознании только с растущей и развивающейся особью. Она может быть микроскопической или огромной, но это всегда рожденная и свершающая свой жизненный путь • индивидуальность, существо.

Между тем жизнь, в биологическом смысле этого емкого слова, это не масса и не крупца живого вещества, а процесс, постоянный процесс обмена веществ с окружающей внешней природой, процесс ассимиляции и диссимиляции.

Мы можем наблюдать и изучать этот процесс не только на отдельных пчелах, но и в крохотных, на короткое время возникающих и быстро распадающихся «яровых» колониях-эфемерах одиночных пчел.

Мы узнаем его в однолетних колониях ос и шмелей, чьи зимующие самки с весны оживают под теп-, лом солнечных лучей и как живые семена всходят к новой жизни. Обрастая молодыми поколениями, они развиваются в семьи, плодоносящие, рассеивающие урожай зимующих самок, а затем, подобно однолетним злакам и травам, отмирающие с первыми осенними холодами.

Мы находим его в колониях пчел, муравьев и термитов, живущих семьями, подобными уже многолетним растениям. Такие семьи размножаются то живыми отводками, как рой медоносной пчелы, то, как у других видов, кушением; причем от корня материнской семьи, рядом с нею, не отделяясь от нее, вырастают другие. Имеются и ежегодно плодоносящие семьи. Тысячи производимых ими самцов и самок парочками разлетаются и расползаются, чтобы заложить новые многолетние колонии, которые, разрастаясь, объединят порожденные ими сотни тысяч, а нередко и миллионы особей.

В этом новом облике, в этих трепещущих жизнью цельностях, в этих «организмах организмов» жизнь протекает как двуединый процесс. Это одновременно и существование отдельных растущих, развивающихся и размножающихся особей и существование их закономерно растущих, развивающихся и воспроизводящихся жизненных организаций, которые каждую совершенную особь превращают в часть сложной организменной структуры.

Очень важно понять, на какой основе эти структуры выросли, чем воспитаны, на что опираются.

Поиски наиболее общего ответа на эти вопросы

приводят нас из лаборатории, где на колониях простейших изучаются явления внеклеточного обмена, в старую дубовую рощу, в которой из тысяч росших здесь когда-то молодых деревьев сохранились лишь сотни великанов.

Если присмотреться к сохранившимся, неожиданно оказывается, что они стоят не врассыпную, не как попало, а более или менее явственными группами, очажками, гнездами.

В этих естественно сохранившихся гнездах старых дубов снова открывается то же проявление жизни, которое выросло из биологических связей между особями одного вида.

Недаром лесные полосы ползающей сети колхозов заранее в плановом порядке закладываются гнездами.

В гнездах, на вид таких тесных, дубки всходят дружнее и с младенческого возраста растут лучше, чем в линейных посевах одиночек, где для каждого деревца отведена определенная и вполне достаточная, даже щедрая, площадь питания.

Один дубок, оказывается, не жилец в поле. В гнезде же дубки — в тесноте, но отнюдь не в обиде.

Еще недавно преимущество гнездовых посевов видели только в том, что взаимное притенение всходов создает благоприятствующий развитию растений микроклимат; в том, что опадающая осенью листва плотнее и надежнее прикрывает (мульчирует) грунт; в том, что более густая корневая система лучше дренирует почву.

Теперь стало известно и другое. Корни тесно растущих в гнезде, например, дубков со временем, переплетаясь в почве, срastaются, образуя сообщающуюся, закольцованную, как сказали бы энергетика, систему корневого питания.

Глядя на крепнущие стволы дубков, на их гибкие веточки, на их ажурную 'молодую крону, люди считают каждый дубок вполне самостоятельным растением. А между тем под покровом почвы все эти деревца уже тесно переплелись корнями, срослись, сплю-

тились в живущий общей жизнью очажок дубка. И если срезать одно из деревьев, его корни могут продолжать питать соседей.

Минуло время, когда в умах биологов безраздельно господствовало порожденное и поддерживаемое уродствами капиталистического строя убеждение в том, что в живой природе господствует «закон джунглей», что всеобщая борьба и конкуренция полезны для биологических видов, необходимы для их совершенствования.

Еще в знаменитом своем письме П. П. Лаврову Ф. Энгельс высмеивал тех, «с позволения сказать, естествоиспытателей», которые считают возможным «сводить все богатство и разнообразие исторического развития к односторонней и сухой формуле «борьба за существование», к формуле, которая даже в области природы может быть принята лишь весьма условно».

Энгельс указывал, что «такой метод сам себе выносит обвинительный приговор» и разъяснял, что «взаимодействие тел — как мертвой, так и живой природы — включает в себя как гармонию, так и коллизию, как борьбу, так и сотрудничество».

Биологи-мичуринцы показали, как можно использовать жизненную гармонию, сотрудничество данного вида с другими видами, чтобы создавать на полях нужные условия для выращивания хорошего урожая, и одновременно, как, опираясь на борьбу, на коллизии между данным видом и другими, успешно защищать урожай от вредителей и болезней.

Что же касается взаимных отношений между особями одного вида, то они не подходят ни под понятие «борьба», ни под понятие «взаимопомощь», ибо жизнь как отдельных индивидуумов данного вида, так и всех их, взятых вместе, это и есть жизнь вида.

Новые научные представления о природе видов, о жизни видов, об отношениях между существами разных видов и одного вида уже на практике подтвердили свою действенность.

Со временем наукой будут вскрыты многие условия жизни видов, спрятанные пока от наших глаз, подобно тому, как до недавнего времени скрыты были сросшиеся под землей корни деревьев. Здесь речь идет именно о тех условиях, действие которых сплавливает животных в стада и табуны, а зверей — в стаи, о тех условиях, действие которых формирует скопища пернатых на знаменитых «птичьих базарах» или в перелетных стаях, о тех условиях, действие которых собирает рыбы косяки в реках и морях, в озерах и океанах. Со временем она объяснит и то, почему массами собирается клоп-черепашка под прелым листом на лесной опушке, почему самцы пчелы галикты собираются вечерами и в ненастье на голой ветке кустарника, почему одинокая голубка неспособна откладывать яйца.

Разгадка этих больших и малых тайн вложит в руки человека ключ к одной из самых волшебных сил живой природы.

Вспомним хотя бы саранчу, которая за пределами СССР еще продолжает оставаться стихийным бедствием.

Почти ежегодно повторяется в грандиозном масштабе переселение этих прямокрылых, летящих тучами площадью иногда в тысячи квадратных километров и весом в миллионы тонн. Одна из зарегистрированных учеными туч занимала пространство почти в шесть тысяч квадратных километров и весила, по подсчетам авторитетных специалистов, столько же, сколько все количество меди, свинца и цинка, добытых человечеством за целое столетие.

«Между тем это не была даже одна из самых больших туч», — писал академик В. И. Вернадский. Он при этом добавлял: «Эта туча саранчи, выраженная в химических элементах и в метрических тоннах, может считаться аналогичной горной породе, или, вернее, движущейся горной породе, одаренной свободной энергией. Перед лицом разнообразия и чрезвычайного величия живой природы туча саранчи — незначитель-

ный и мимолетный факт. Существуют явления бесконечно более грандиозные и мощные. Постройки кораллов и известковых водорослей, непрерывные на тысячах квадратных километров, живые пленки планктона океана, плавающие водоросли Саргассова моря, тайга Западной Сибири или гилея тропической Африки — представляют такие примеры. Подобные массы живой материи могут быть приравнены к многим горным породам».

Научиться спланировать или распылять (для использования или для уничтожения) движущиеся горные породы, одаренные свободной энергией, значило бы овладеть этой силой, подчинить разумной воле человека эти массы живой материи. Научиться превращать одиночно живущие виды в виды, живущие биологическими общинами, семьями, значило бы получить в руки новое могучее средство управления природой насекомых.

Эти перспективы — возможно наиболее дальние, но, бесспорно, и наиболее заманчивые, вырастают из опыта управления жизнью семьи пчел как целого, из анализа законов пчелиной жизни. Тысячекратно встававшие перед биологией и в прошлом, такие идеи только в наши дни приобретают достаточно ясное и определенное звучание, побуждая естествоиспытателей к все более глубокому изучению проблемы вида.

Пока же перед пчеловодами и пчеловедами стоят задачи более простые. Надо найти средства, которые помогут пчелам успешнее опылять цветки клевера и люцерны. Надо и хлопковые и подсолнечные поля превратить в полноценные пастбища для пчел. Одно это, кроме всего, в огромной степени увеличит ежегодные сборы меда в стране. Надо смелее разрабатывать приемы управления летной деятельностью пчел, превращая их в орудие, все более послушное воле селекционеров, воспитывающих силу и жизнеспособность сортов. Одно это, кроме всего, на миллионы центнеров повысит ежегодные урожаи разнообразных земных плодов, собираемых на полях нашей Родины.

Немало трудностей ждет еще пчеловодов. Но передовая биологическая теория поможет им преодолеть все препятствия, встающие на пути к цели.

Теория становится материальной силой, когда ею овладевают массы, когда она делается достоянием масс. Советские люди повседневно и воочию убеждаются в том, что этот закон, сформулированный учителями трудящегося человечества, действует во всех областях жизни нашего общества.

Вооруженные мичуринским учением, миллионы тружеников социалистической земли, работников зеленого цеха будут продолжать свои искания, изучая и перестраивая жизнь живого. Они будут с каждым годом все успешнее раскрывать и использовать силы природы, опираться на них, направлять их в соответствии со своими целями.

Такая «наша совместная работа с природой, — давно писал Иван Владимирович Мичурин, — является очень ценным шагом вперед, имеющим мировое значение, что будет для всех очевидно по будущим результатам развития этого дела, импульсом, к которому послужил могучий толчок революции, пробудивший миллионы творческих умов в Советской стране».

Этот творческий порыв живет в повседневных делах миллионов свободных тружеников, которые первыми на земле стали хозяевами своей жизни и первыми на земле становятся хозяевами природы.



СОДЕРЖАНИЕ

ПРЕДИСЛОВИЕ	5
ПЕРВОЕ ЗНАКОМСТВО	7
Природа и люди (7). На разных континентах (20).	
Пчела и ее орудия (27). Матка и ее свита (44). О трутне в частности и о семье в целом (57).	
ГНЕЗДО ЧЕТЫРЕХКРЫЛЫХ	66
Восковая основа (66). Преимущества оседлости (85). Зимний клуб (100).	
ЖИВАЯ КИСТОЧКА	114
Цветы и насекомые (114). Чужая пыльца (124). Смесь пыльцы (132).	
ВИТОК СПИРАЛИ	147
Смена форм (147). Смена обязанностей (161). Летная жизнь (175). Сходства и различия (182).	
ПУТЬ К НЕКТАРУ	195
Кормилица общины (195). «Танцы» пчел (205). Душистые маяки (225). Главный взяток (234).	
ОТ ЦВЕТКОВ К ЛЕТКУ	244
Возвращение в гнездо (244). Мед и яд (255). Враги (270).	
ПОРА РОЕНИЯ	280
Выход роя (280). Пение маток (296). Зарождение семьи (306). Продление жизни (319).	
ПОЛЕТ ПО ЗАДАНИЮ	330
Управляемый улей (330). Пчелы под изолятором (336) Пчелы и травопольная система земледелия (341). Пчелы на красном клевере (348). Пчелы на люцерне (359). Крылатые помощники (369) Еще о нектарных пастбищах (383).	
ВЗГЛЯД В БУДУЩЕЕ	389
Чувство времени (389). Конец и начало (405). Мечта и план (422).	

УВАЖАЕМЫЕ ЧИТАТЕЛИ!

Присылайте ваши отзывы о содержании, художественном оформлении и полиграфическом исполнении книги, а также пожелания автору и издательству.

Комсомольских и библиотечных работников просим написать о работе, проведенной с этой книгой.

Укажите ваш адрес, профессию и возраст.

Пишите по адресу: Москва, Суцневская ул., 21, издательство ЦК ВЛКСМ «Молодая гвардия», массовый отдел.

Редактор *Е. Васильева*
Переплет *Н. Гришина*
Заставки и концовки *С. Сергеева*
Фотографии *А. В. Стефанова*
Худож. редактор *Н. Печникова*
Техн. редактор *А. Бодров*
А02512 Подп. к печ. 25/IV 1953 г.
Бумага 84x108¹/₃₂=6,875 б. л.—
22,14 п.л.+8 вклеек. Уч.-изд. л. 21
Тираж 50 000 экз. Цена 8 р. 20 к.
Заказ 2474

Типография «Красное знамя» изд-ва «Молодая гвардия» . Москва,
Сущевская, 21



Именно сильные пчелиные семьи хорошо переносят зимовку, быстро развиваются весной, отстраивают много сотов, продуктивно используют медосбор. Они устойчивы к заразным болезням, могут легко поддерживать в улье необходимый для развития пчел температурный режим, в связи с чем больше воспитывать личинок, быстрее подготавливать соты для откладки яиц маткой и для складывания принесенного меда, выращивать жизнеспособных, активных пчел.

Особенно заметна разница между сильными и слабыми пчелиными семьями после выставки их из зимовника весной. В противоположность слабым сильные имеют значительно меньше подмора, с самой ранней весны активны в выращивании расплода, совершенно не нуждаются в сокращении гнезд и дополнительном утеплении, быстро и энергично подключаются к медосбору на ранних медоносах.

Словом, надеяться на слабые семьи в весеннем медосборе не приходится, так как весь принесенный мед они используют только для собственных нужд – питания и развития.

Чтобы иметь весной сильные пчелиные семьи, пчеловоды идут на объединения слабых и даже средних по силе в семьи-медовики, используют для дополнительного наращивания пчел маток-помощниц, сохранившихся за зиму в нуклеусах, ускоряют их развитие за счет ранней выставки ульев из зимовки и пр. Но как показывает опыт передовых пчеловодов, лучшие результаты на весеннем взятке дает метод парного использования семей.

Сущность его применения заключается в том, что он позволяет примерно половину пчелиных семей любой пасеки использовать на получении товарной продукции. С этой целью при выставке пчел из зимовника ульи заранее расставляют на точке не отдельно, как при рядовом способе, а по группам, размещая по 2 пчелиные семьи в каждой. При этом пару подбирают так, чтобы ульи обеих семей имели один цвет. Расставляют ульи на расстоянии 0,5 метра один от другого, направляя летками в одну сторону.

До начала взятка уход за ними ведут как обычно. Но как только начинается продуктивный взятки с весенних медоносов и контрольный улей покажет ежедневную прибыль меда, то тогда из каждой пары семей формируют одну семью-медовик. Для этого в середине дня, во время сильного лета пчел, из каждой пары семей наиболее сильную уносят на новое место, комплектуя из подобных же спаренные группы.

Другой улей остается на прежнем месте. Все летные пчелы обеих семей от такой манипуляции соберутся в течение дня в один, оставленный улей, образуя таким образом качественно новую семью с большим резервом летных пчел. Если указанная работа проводится в период взятка, а не раньше, то пчелы обеих семей объединяются мирно, не трогая матку. Однако из предосторожности ее можно предварительно перед объединением изолировать.

В зависимости от силы, которая сформируется в результате объединения семей или точнее – летных пчел обеих семей, гнездо семьи-медовика расширяют гнездовыми рамками, а на улей ставят магазинную надставку или второй корпус с сушью.

Есть еще один способ получить сильные пчелиные семьи. Это – оперирование противороевыми приемами и использование самих роев.

Как известно, роение – врожденный инстинкт пчел к размножению и в своем проявлении чаще всего носит стихийный характер. Во многом это явление определяется климатическими условиями того или иного сезона. В отдельные годы, с холодной весной, когда в природе нет взятка, роения пчелиных семей почти не бывает. И, наоборот, в годы, когда хорошая теплая весна и есть ранний взятки, способствующий быстрому росту пчелиных семей, роение пчел бывает бурным. Поэтому время выхода роев обычно совпадает с благоприятными условиями погоды и взятка. Причем, чем сильнее пчелиные семьи на пасеке, тем больше возможности проявления роевого настроения пчел. Вот

почему семьи-медовики после прекращения взятка могут перейти в роевое состояние.

Главная причина, побуждающая пчел к роению, основывается на такой их биологической особенности. Пока в семье все пчелы-кормилицы полностью загружены работой по вскармливанию личинок, а летные пчелы работают на взятке, роения, как правило, не бывает. Но как только наступит момент, когда накопится резерв молодых пчел, которые остаются не загруженными работой, а тем более летные пчелы не занимаются сбором пыльцы и нектара, начинается подготовка их к роению.

По этой причине чаще всего роятся те пчелиные семьи, которые содержатся в маломерных, тесных ульях, то есть, где пчелы не загружены полностью работой.

Исходя из этого рекомендуется бороться с роением путем рационального содержания пчел, достигая цели проведением следующих мероприятий:

- содержать пчел только в ульях большого объема – двухкорпусных и многокорпусных;

- своевременно расширять гнезда, не запаздывая с постановкой корпусов с рамками суши и искусственной вошины, давая возможность бесперебойной работе матки и рабочих пчел;

- в гнезда следует ставить только хорошие, правильно отстроенные соты;

- постоянно вести на пасеке племенную работу, оставляя в семьях высокопродуктивных маток не старше двух лет;

- вести выбраковку малопродуктивных и ройливых семей;

- в жаркую погоду создавать усиленную вентиляцию ульев, предупреждая их перегревание;

- принимать меры к созданию непрерывного цветочного конвейера для пчел путем своевременной организации кочевок пасеки или специальным посевом медоносных сельскохозяйственных культур вблизи пасек;

- применять противороевые приемы организации ранних и временных отводков.

Пчеловоды, пытаясь предотвратить выход роев, иногда срывают в роевых семьях заложенные пчелами на сотах маточники. В какой-то степени это действительно помогает и задерживает выход роя в роевой семье. Но, как правило, эффективных результатов этот прием борьбы с роением не дает, так как уничтожив маточники, пчеловод не ликвидирует главной причины – бездеятельного состояния пчел, находящихся в роевой семье. Скорее наоборот, используя такой прием, не предотвращает роевого состояния пчелиных семей, а продлевает его срок, потому что после каждого удаления маточников они снова закладывают их. Поэтому, коль пчеловоду не удастся предотвратить бездеятельного состояния пчелиных семей, несмотря на принимаемые меры, лучше всего в таком случае дать возможность пчелам отроиться, а затем продуктивно использовать их роевую энергию, применяя разные способы.

Отметим, что наибольшей эффективности по сбору меда от роевых пчел можно добиться, используя вышедшие рои с учетом их выхода по отношению к наступлению продуктивного или главного взятка.

Чтобы представить это более ясно, посмотрим, какие же семьи образуются в результате отравления любой из пчелиных семей?

Допустим, из одной сильной пчелиной семьи после ее отравления рой не ушел, а пойман и посажен в новый улей. Оказывается, образуются по силе две средние семьи. Причем, пчелиная семья, отпустившая рой и потерявшая тем самым основной резерв рабочих летных пчел, независимо от времени его выхода в текущем пчеловодческом сезоне не успеет достаточно нарастить пчел и не сможет принять участия в медосборе. В лучшем случае она успеет за время своего развития на позднем взятке обеспечить себя кормом на зиму.

Следовательно, чтобы использовать медосбор при таких обстоятельствах, вам следует рассчитывать только на пчелиную семью, которая образуется от вышедшего роя, имеющую основной резерв летных пчел. Но напрашивается логический вопрос: насколько

продуктивно сможет работать рой, если его использовать на медосборе самостоятельно, то есть без какого-либо подсиливания за счет расплода или пчел других семей так, как это делает большинство пчеловодов, считая их только плановым приростом пасеки?

Следует поступать с пойманным роем очень просто. Сразу же, снабдив рой предварительно водой, уносите его в холодное или прохладное помещение. После того, как он успокоится, то есть через несколько часов выдержки (обычно к вечеру того же дня) ссыпьте его в новый улей, заранее укомплектованный рамками суши и искусственной вошины. Чтобы на следующий день, во время облета, пчелы не слетали на старое место или же не улетели снова, как рой, в центр нового гнезда поставьте одну или две рамки с разновозрастным расплодом. Так образуется новая пчелиная семья на пасеке.

Биологические же законы такой пчелиной семьи говорят о следующем.

Пока матка, вышедшая с роем, еще не развила яйценоскость и вылетавшие с ней пчелы освобождены от выращивания расплода, роевая их энергия проявляется в полную меру. Они хорошо отстраивают новые соты, активно работают на медосборе, если он есть в природе и т. д. Но, к сожалению, это продолжается недолго. Как только в семье появится открытый расплод, так большая часть молодых пчел переключается на внутриульевые работы, их активность на взятке резко сокращается. Если же учесть, что матка, вышедшая с роем, развивает в середине пчеловодческого сезона (по времени совпадающего с роевым периодом) максимальную свою яйценоскость, откладывая до 1500-2000 яиц в сутки, то уже через 10-12 дней основная масса рабочих пчел роя, несмотря на взятку, будет занята воспитанием личинок.

Таким образом, если роевых пчел использовать индивидуально, не учитывая их биологических особенностей, то пасека, на которой допущено массовое роение пчелиных семей, практически не сможет в этот год выполнить полностью задачу по получению товарного меда. Вот почему, используя роевую энергию пчел роя, учитывайте время его выхода по отношению ко времени наступления продуктивного взятка на территории расположения пасеки.

В зависимости от времени выхода рои могут быть ранними, средними и поздними.

Те рои, которые выходят за 40-45 и более дней до главного взятка, например, до цветения дягиля в горно-лесной зоне, считаются ранними. Они для пасеки – наиболее ценные, так как до главного взятка роевые пчелы, хотя и израсходуют свою энергию, зато успевают развиться до такого состояния, что могут дать значительное количество товарной продукции. Пчеловоды, использующие ранние рои самостоятельно, отсаживая роевых пчел в отдельный улей, делают это совершенно правильно.

Основная семья, отпустившая рой, также за это время успевает усилиться, и таким образом, на медосборе будут работать две нормальные по силе пчелиные семьи.

Если же нет необходимости увеличивать пасеку, то передовые пчеловоды применяют комплексный метод использования ранних роев. Тогда рой, вышедший в ранние сроки, при содержании пчел в двухкорпусных ульях помещают через сплошное фанерное дно во второй корпус или при многокорпусном содержании пчел – в верхний корпус той же семьи, которая отпустила рой, но летком, направленным в противоположную сторону по отношению летка нижнего корпуса. До взятка обе семьи работают самостоятельно, а при его наступлении – в тот период, когда контрольный улей будет на пасеке показывать прибыль нектара (но не раньше, так как пчелы объединенной семьи могут снова перейти в роевое состояние), обе семьи объединяют, образуя таким образом сильную семью-медовик.

Рой, который выходит в конце цветения эспарцета или сразу же после весеннего взятка с акации желтой (примерно за 20-25 дней до наступления главного взятка), иногда называют «средним». Большинство пчеловодов такие рои, как и ранние, используют самостоятельно. Однако так поступать с ними уже не следует, так как рой, вышедший в эти сроки пчеловодческого сезона, до главного взятка значительную часть летных пчел теряет, и семья на взятке будет существовать уже преимущественно только за счет

молодых нелетных пчел, вышедших в поздние сроки, которые не обеспечат достаточной активности на медосборе. Может случиться и так, что в главном взятке такой рой вообще не станет участвовать или же будет работать, но только для себя, не давая товарной продукции. Роевание в эти сроки практически приводит к тому, что выключается из медосбора как основная семья, отпустившая рой, так и рой, который не успевает нарастить достаточную силу к наступлению главного взятка, к тому же растратив роевую энергию. То есть, пчеловод будет иметь на пасеке вместо одной сильной две слабые пчелиные семьи.

Правильно использовать рои, вышедшие в такие сроки, можно следующим образом. При содержании пчел в двухкорпусных и многокорпусных ульях рои разместите не отдельно, а во второй или верхний корпус в зависимости от имеющейся на пасеке системы ульев, поставив в любом варианте его поверх основной семьи, отпустившей рой, через фанерное дно и направив летком в противоположную сторону. До главного взятка обе семьи работают самостоятельно. Роевую семью, однако, если есть слабый взятки в природе, в первое время по возможности полностью загрузите работой на отстройке рамок, давая с этой целью ей каждые три дня две рамки с искусственной вошиной взамен одной отстроенной рамки.

С наступлением главного взятка уберите фанерное дно обе семьи объедините, формируя таким образом одну сильную семью-медовик. Маток при объединении обычно не отыскивают – в борьбе остается молодая. Но если на пасеке предполагается возможность использования позднего осеннего взятка, то матку, которая находится в рое (в семье), расположенном сверху, отсадите в нуклеус.

В практике пчеловодства бывает и так, что до главного взятка с летнего разнотравья остается несколько дней, а отдельные семьи все еще продолжают находиться в роевом состоянии и отпускают рои. Рой, который выходит в эти сроки, особенно сильный, состоящий только из летных пчел, как правило, активно работает на медосборе. Но зато семья, отпустившая рой, несмотря на содержание в своем составе еще определенного резерва летных пчел, а также пчелиного расплода, практически уже бездействует и не обеспечивает себя даже кормовыми запасами. Чтобы в этом случае максимально использовать возможности по сбору меда как вышедшего роя, так и основной семьи, отпустившей рой, целесообразно применять метод, называемый «налет на естественный рой».

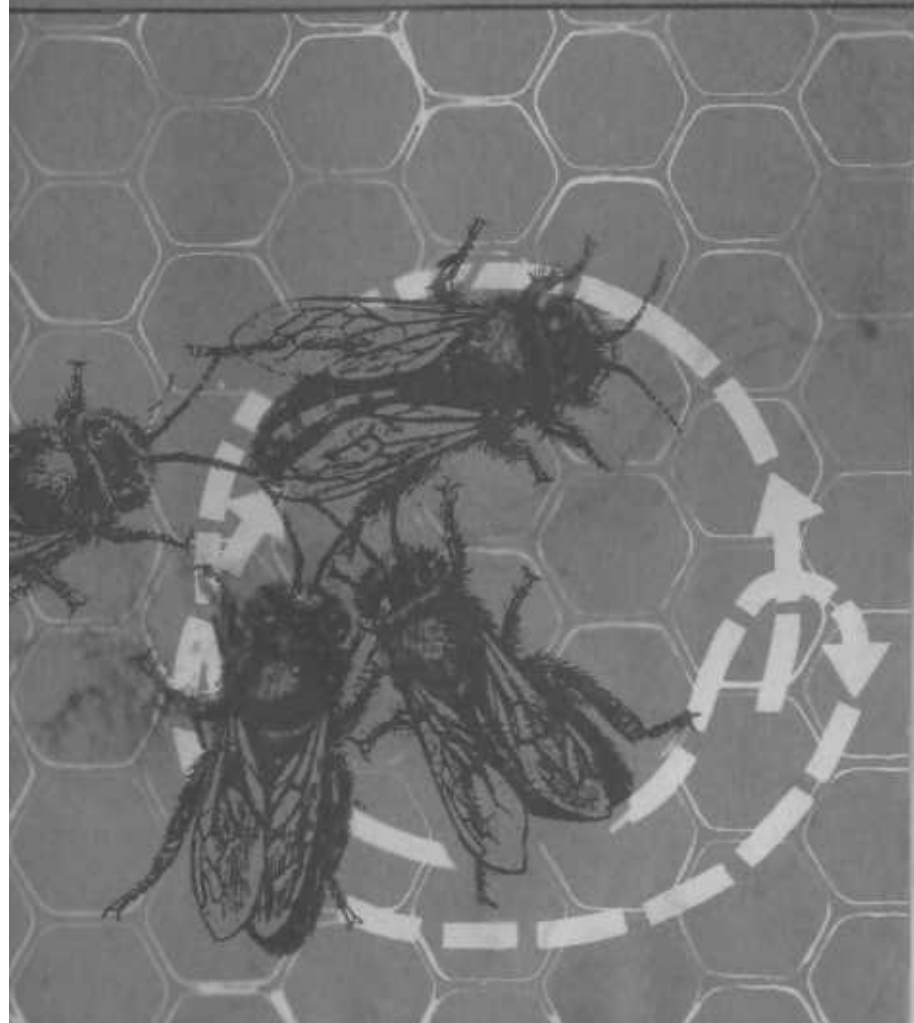
Сущность метода заключается в том, что рой, посаженный в новый улей, вы ставите не на новое место, как обычно, а на место той семьи, которая отпустила его. Кроме того, корпус в который предполагается посадить рой, предварительно комплектуйте рамками с открытым и печатным расплодом, взятыми также из основной семьи. В основной семье, отпустившей рой, оставляйте только те рамки, на которых заложены маточники, если, конечно, до этого из них не вышла молодая матка.

В зависимости от системы ульев на пасеке такой рой лучше всего помещать в улей сразу же на двух или трех корпусах. При этом верхний корпус заполняют рамками с печатным расплодом попеременно с вошиной, а нижний – рамками с открытым расплодом. После отбора рамок основную семью надо унести на другое место пасеки. В результате за счет летных пчел, которые слетят с основной семьи, рой еще более усилится. Так образуется сильная семья-медовик. Выход молодых пчел из печатного расплода, переставленного из семьи, отпустившей рой, будет поддерживать его силу в течение всего взятка.

После главного взятка в степной зоне или же горно-степной, если пасека нуждается в приросте, некоторые пчеловоды основную семью, отнесенную на другое место, после оплодотворения матк

К. Фриш

ИЗ ЖИЗНИ ПЧЕЛ



Karl von Frisch

Aus dem Leben der Bienen

Neunte, neubearbeitete und ergänzte Auflage

Springer-Verlag
Berlin Heidelberg **New** York 1977

К. Фриш

ИЗ ЖИЗНИ
ПЧЕЛ

с немецкого
Т.И.ГУБИНОЙ

биол.
И. А. ХАЛИФМАНА

ИЗДАТЕЛЬСТВО «МИР»
МОСКВА 1980

Автор — известный ученый, лауреат Нобелевской премии 1973 г., которую он получил за работы по изучению поведения медоносной пчелы. Настоящая книга выдержала 9 изданий и переведена на многие языки. Советскому читателю она известна по переводу седьмого издания (Мир, 1966 г.). В настоящем, дополненном и переработанном, издании приведены новейшие материалы по биологии и поведению пчел. Книга написана на высоком научном уровне и вместе с тем живо и интересно, хорошо иллюстрирована.

Предназначена для энтомологов, физиологов, экологов и пчеловодов, а также для всех интересующихся биологией насекомых.

Редакции литературы по биологии

¹ Springer-Verlag Berlin Heidelberg 1927, 1948, 1953, 1959, 1964, 1969, 1977.
Authorized translation from German language edition published by Springer-Verlag Berlin — Heidelberg — New York.

2005000000

Ф 21008-136

Ф 041(01)-80

136-80

Перевод на русский язык, «Мир», 1980

ПРЕДИСЛОВИЕ РЕДАКТОРА ПЕРЕВОДА

Среди миллионов книг, вышедших во всем мире, не много найдется таких, новое издание которых, приуроченное к 50-летию со времени первой публикации, было бы переработано и дополнено *самим автором*. Для этого ему надо быть долгожителем и сохранить в преклонных годах ясную голову. Дело, однако, не только в этом.

Книга впервые вышла в 1927 году — через 15 лет после того, как профессор Карл фон Фриш задумался: возможно ли, чтобы пчелы не различали красок? С такого, по сути, азбучного вопроса началось изучение обитателей ульев на маленькой пасеке в Бруннвинкле, в Австрии. Фриш обзавелся плоским остекленным ульем и, попробовав цветными крапинками помечать спинки пчел, прилетающих к выставленной неподалеку кормушке с сахарным сиропом, обнаружил, что, вернувшись домой, пчелы кружат на соте, совершая характерные, ни на что другое не похожие движения — «танцуют». Разные фигуры танца, разные темпы кружений и направления пробегов оказались специфическими сигналами — «языком» пчел.

«Я думаю, — писал впоследствии Фриш, — это было самое содержательное, самое плодотворное наблюдение, какое мне удалось сделать!» Он имел основания так считать. Пятнадцать лет ушло на анализ наблюдения, которое касалось одного-единственного свойства одного-единственного вида. Фриш установил: танцуют на сотах только рабочие пчелы, и притом лишь те, которые заняты фуражировкой — заготовкой корма для нужд семьи.

Столько интереснейших вопросов ставит перед исследователем улей! Строительные и «геометрические» таланты пчел... Способность матки откладывать яйца разного пола словно бы произвольно и способность рабочих пчел опознавать пол личинки в ее самом раннем возрасте... Смена обязанностей у рабочей особи в связи с ее возрастом и наряду с этим подчинение некоему датчику времени, побуждающему сотни, а то и тысячи рабочих или связываться в гирлянды строительниц сотов, или, прекращая другие работы, переключаться на главный взятки, или покидать родной дом, отправляясь с роем на новоселье...

Но все эти и многие другие стороны жизни улья не были для Фриша главным предметом изучения. В центре его внимания — фуражировочные полеты, танцы как концентрированная информация пчел-сборщиц.

Так родилась книга «Из жизни пчел». Если бы Фриш с выходом книги прекратил исследования, судьба этой книги не стала бы столь необычайной. Вначале, подходя весной к ульям, он говорил себе: «Этот опыт будет последним и окончательным!» Однако, раньше или позже отвечая на поставленный вопрос, опыт рождал планы других опытов, а решенные вопросы выдвигали новые. Шли годы и десятилетия, а ученый и его талантливые ученики продолжали исследовать и всесторонне анализировать то же свойство, то же явление. В истории мировой науки, думается, немного найдется примеров изучения одной проблемы, руководимого на протяжении 60 с лишним лет *одним и тем же ученым*. Так что и в этом плане «Из жизни пчел» — сочинение уникальное.

В предисловии к 7-му немецкому изданию (к сожалению, автор не включил это предисловие в новое — 9-е — издание, перевод которого предлагается вниманию читателя) профессор Фриш писал: «Жизнь пчел подобна волшебному колодцу. Чем больше из него черпаешь, тем обильнее он наполняется». Новые страницы, вписанные автором в последнее издание, весомо подтверждают меткость этого сравнения, новыми яркими примерами иллюстрируют плодотворность непрерывного многолетнего изучения одного свойства одного вида живых организмов.

Книга «Из жизни пчел» стала в последнем издании общедоступным изложением классической монографии того же автора "Tanzsprache und Orientierung der Bienen". Читая «Из жизни пчел», ловишь себя на мысли, что эта популярная книга Фриша и его монументальная монография в какой-то мере соотносятся как известный Дарвинов «Краткий очерк» и его главный труд — «Происхождение видов». Нельзя не пожалеть, что признанная классикой биологии и переведенная на многие языки монография "Tanzsprache" остается недоступной русскому читателю. Этот глубокий рассказ о способностях пчел-фуражиров позволяет яснее проследить логику развертывавшегося поиска и по достоинству оценить доведенное до совершенства искусство изящных опытов, в которых природа однозначно отвечает на последовательно предъявляемые ей вопросы. Не удивительно поэтому, что Фриша считают величайшим после Пастера экспериментатором в биологии.

Член двух американских академий профессор Эдвардс О. Уилсон в рецензии, озаглавленной "Karl von Frisch and The Magic Well" ("Science", 1968, 159, p. 864 — 865), счел нужным обратить особое внимание молодых биологов на научную стратегию Фриша. В последнее время, — заметил Уилсон, — важность открытий в биологии измеряется степенью их приложимости, их обобщенности, и поэтому наиболее серьезными открытиями считаются те, которые относятся ко всем организмам сразу. Между тем в подходе Фриша воплощена альтернативная стратегия: «Его тонкий анализ сложных систем представляет науку высокого класса, открывает новые перспективы, успешно завоевывает новые области, ведет к открытиям более широкого значения, несмотря на то что предметом изучения было частное свойство, не могущее считаться всеобщим. В доказательстве этого и состоит главный вклад в науку, совершенный жизнью и делом Фриша».

Но вклад Фриша в науку о живом имеет также и важное прикладное значение, прямые выходы в практику. В связи с этим напомним, что первый русский перевод «Из жизни пчел» вышел в 1935 году. Фриш еще не был тогда почетным доктором многих университетов в раз-

ных странах мира, не был также членом многочисленных академий и научных обществ — немецких и зарубежных, не был удостоен многих наград за научные заслуги, не был лауреатом Нобелевской премии. Но уже по первому изданию популярной книжечки мало кому известного профессора из провинциального института советские биологи установили: явления, открытые Фришем, сродни тем, которым посвящены гениальные работы академика И. П. Павлова; Фриш обнаружил в поведении насекомых реакции, сходные с теми, которые Павлов нашел в условных рефлексах млекопитающих. Павлов и сам заинтересовался такими фактами, о чем говорит его предисловие к книге профессора Б. Н. Шванвича «Цветы и насекомые».

В год, когда впервые вышел русский перевод книги «Из жизни пчел», в одной из московских типографий уже набиралась книга П. Н. Веприкова «Опыление сельскохозяйственных растений». С тех пор практическое применение выводов из работ того времени продвинулось далеко вперед. В октябре 1978 года при Мэрилендском университете (США) состоялся IV международный симпозиум по опылению. Здесь обсуждались вопросы о производстве с помощью пчел гибридных семян, о насекомомоопылении специальных культур в разных широтах, о выведении сортов, более привлекательных для пчел, об экономических аспектах опыления, о фуражировочном поведении пчел-сборщиц, об экологии и биологии опыления цветков... Все эти вопросы стоят сейчас перед сельскохозяйственными органами многих стран, где создаются специализированные службы опыления. Теоретические основы для работы таких служб во многом заложены работами Фриша — исследованиями одного-единственного свойства у одного-единственного вида организмов.

И. А. Халифман

ПРЕДИСЛОВИЕ К ПЕРВОМУ НЕМЕЦКОМУ ИЗДАНИЮ

Если естествоиспытатель будет пользоваться слишком сильными увеличительными стеклами, рассматривая простые вещи, то может случиться так, что за оптическими приборами он не увидит самой природы. Нечто подобное произошло лет двадцать назад с одним почтенным ученым, когда он, изучая в лаборатории способность животных воспринимать цвета, пришел к твердому и, казалось бы, хорошо обоснованному убеждению, что пчелы цветов не различают. Это натолкнуло меня на мысль ближе заняться изучением их жизни. Ведь всякий, кому приходилось в природных условиях наблюдать биологическую взаимосвязь между пчелами и цветами с их великолепно окрашенными венчиками, подумает, что скорее ученый мог допустить ошибку в своих выводах, чем природа — подобную несообразность.

С тех пор пчелиная семья все больше и больше привлекала меня и всегда по-новому приковывала к себе мое внимание. Ей я обязан часами чистой радости открытий, правда довольно редко разбросанных между днями и неделями неудач и затраченных впустую усилий. Желание приобщить к этой радости других и побудило меня написать предлагаемую книжку. В ней побратски обобщены наблюдения других исследователей и опыт прошлых поколений, открытия моих сотрудников и мои собственные данные — без упоминания имен. Ведь нас должна интересовать только суть дела, а не имя исследователя.

Но разве мало написано книг о пчелах? Ведь есть знаменитое произведение Метерлинка «Жизнь пчел» и книга Бонзеля «Пчела Майя» — обе полны превос-

ходных наблюдений над природой и доставляют наслаждение знатокам. Однако неискушенному читателю трудно было бы провести границу между подлинным знанием и поэтической фантазией. Тому, кто хочет изучить жизнь пчел такой, как она есть, без прикрас поэтического вымысла, приходится обращаться к учебникам или справочникам по пчеловодству. Но они написаны главным образом для пчеловодов-практиков и поэтому перегружены различными рекомендациями, мало интересными для любителей природы. Кроме того, хотя эти книги и не отмечены печатью творческого гения, их авторам часто нельзя отказать в излишке фантазии. Наконец, есть еще научные труды.

Мне хотелось бы сообщить читателю все наиболее интересное о жизни пчел, не отягощая книгу балластом практических советов (которые он может найти в справочниках), не стремясь к полноте передачи материала, свойственной учебнику, не перегружая ее цифрами, протоколами опытов и библиографическими ссылками — всем тем, что в изобилии имеется в научных работах. Я не делал также ни малейшей попытки приукрасить фантазией и без того поэтичную действительность.

К. Фриш

Бруннвинкль,
весна 1927 года

ПРЕДИСЛОВИЕ К ДЕВЯТОМУ НЕМЕЦКОМУ ИЗДАНИЮ

Первое издание этой книжки появилось в 1927 году как первый том серии «Популярная наука». Однако не пятидесятилетний «юбилей», а новые научные данные послужили поводом для основательной переработки предлагаемого девятого издания.

Нам было известно, что для ориентировки в пространстве пчелы используют поляризованный свет, но только теперь удалось глубже понять, каким образом они справляются с определением плоскости его колебаний. Поразительные результаты исследований последних лет показали также, что для упорядоченной постройки сотов и для такой биологически важной функции, как чувство времени у пчел, большое значение имеет земное магнитное поле. В связи с этим нужно было добавить много нового, и чтобы сохранить прежний объем книги, мне пришлось в некоторых местах сделать сокращения. Добавлены пять новых рисунков, шесть улучшены и два исключены.

Тому, кто в мире бурно развивающейся техники сохранил еще живое чувство любви к природе, проникновение в жизнь пчел будет источником радости и восхищения. Для пчеловодов оно служит залогом успеха. Книга дает прекрасный материал учителю, стремящемуся привить юным душам любовь к миру, населенному живыми существами.

Я глубоко благодарен издательству за то, что оно шло навстречу моим пожеланиям.

К. Фриш

Мюнхен,
весна 1977 года

1. СЕМЬЯ ПЧЕЛ

У любителя природы есть две возможности завязать знакомство с пчелами. Прогуливаясь в теплый весенний или летний день по цветущему саду или благоухающему лугу, он увидит пчел, энергично работающих на цветках. Он может пройти также мимо пасеки какого-нибудь пчеловода и посмотреть на пчел, которые вылетают из своих жилищ и возвращаются в них. Здесь может стоять десятка два, а то и более сотни ульев. При желании пчеловод может ограничиться одним-единственным ульем, но он обязательно должен иметь хотя бы «улей пчел», или «пчелиную семью» из многих тысяч особей. У крестьянина может быть *одна* корова, *одна* собака и даже *одна* курица, но невозможно держать одну-единственную пчелу — она очень скоро погибнет. Однако это вовсе не само собой разумеется; наоборот, такая особенность пчел весьма удивительна.

Если мы посмотрим на дальних родственников наших пчел — на других насекомых, то окажется, что подобный общественный образ жизни свойствен далеко не всем. Мы увидим, что у бабочек, жуков, стрекоз и других насекомых самцы и самки сходятся на короткое время для спаривания, а потом быстро расстаются, и дальше каждый из них идет своей дорогой. Самки откладывают яйца в таком месте, где вылупившаяся молодежь сможет найти корм, и больше не беспокоятся о своем потомстве — они даже вовсе не имеют с ним дела. Прежде чем из яиц выведется расплод, мать в большинстве случаев уже мертва. Почему же пчелы так зависят друг от друга, что не могут жить порознь, а только семьями? И что такое вообще «пчелиная семья»?

Предположим, что однажды вечером, когда все летные пчелы возвратятся домой, наш любитель природы принесет улей в комнату, откроет его и высыпет все содержимое

на стол,— сколько пчел представится его взору? Если он возьмет на себя труд сосчитать их, а выбранная им семья окажется не из слабых, то он обнаружит здесь от 40 до 80 тысяч пчел. Это приблизительно столько, сколько жителей в городе средней величины, таком, например, как Ашаффенбург или Швейнфурт. В это число не вошли еще «дети» пчелиной семьи — их не так-то легко обнаружить. Займемся поэтому сначала взрослыми пчелами.

На первый взгляд все они кажутся одинаковыми. Тело каждой особи четко расчленяется на три части: голову, грудь и брюшко. *Голова* с двумя большими глазами по бокам, ртом внизу и двумя усиками (рис. 1). Эти усики есть у всех насекомых и особенно велики у жуков-усачей (или дровосеков), которые в детстве доставляли нам, мальчишкам, много радости. На *груди* с боков расположены две пары крыльев, а внизу — три пары ног. Тонкая талия соединяет грудь с членистым *брюшком*.

Однако, присмотревшись получше, можно заметить различия между отдельными членами пчелиной семьи. Одна из пчел выделяется своим длинным и стройным брюшком. Пчеловоды называют ее *маткой* (рис. 1, *а*): от нее в первую очередь зависит судьба семьи, так как это един-



Рис. 1. *а* — матка (вполне развитая самка); *б* — рабочая пчела; *в* — трутень (мужская особь). *Г* — голова; *Гр* — грудь; *Б* — брюшко; *Г./* — глаз; *У* — усик (антенна). Увеличено в два раза. (Фото д-ра Лейенбергера.)

ственная вполне развитая самка в пчелином «государстве», единственная мать огромной семьи.

В несколько большем числе встречаются пчелы другого типа — с толстым, неуклюжим телом и особенно крупными глазами; это мужские особи, или *трутни* (рис. 1, *в*). Они живут в семье только весной и в начале лета. Позже они становятся ненужными, и сограждане по улью силой их изгоняют. Остальные члены семьи — это *рабочие пчелы* (рис. 1, *б*); они-то и составляют основную массу населения улья. Рабочие пчелы — самки, но в нормальных условиях они не откладывают яиц. Именно эта способность, которая у пчелиной матки и у самок других насекомых выражена наиболее ярко, у рабочих пчел находится в подавленном состоянии. Однако материнский инстинкт заботы о потомстве, напротив, развит у них в совершенно необычайной для насекомых степени. Матку, не имеющую к этому делу никакой склонности, они полностью освободили от него. Матка откладывает яйца, а рабочие пчелы заботятся об их дальнейшей судьбе. Они заботятся также о чистоте улья — удаляют мусор и пчелиные трупы, строят соты, поддерживают нужную температуру в улье, защищают свое жилище, когда в этом возникает надобность, добывают и распределяют пищу — словом, выполняют все работы, которыми не занимаются ни матка, ни трутни.

Таким образом, в пчелиной семье все зависит друг от друга и никто не может жить в одиночку.

2. ПЧЕЛИНОЕ ЖИЛИЩЕ

Каждой семье пчел пчеловод предоставляет деревянный ящик — улей (см. рис. 5). В передней стенке улья имеется щель — леток, через который пчелы выходят и входят. Раньше пчеловоды использовали вместо деревянных ящиков соломенные корзины (сапетки), которые и теперь еще употребляются в некоторых местах (рис. 2).

Читатель может спросить: где жили пчелы до того, как человек превратил их в домашних животных? Хотя пчеловодство очень древнее занятие — египтяне разводили пчел еще 5000 лет назад, о чем мы знаем по изображениям, сохранившимся в храмах и гробницах **фараонов**, — сами



Рис. 2. Корзиночные ульи на одном из крестьянских домов в Верхней Баварии. (Фото д-ра Вольгемута).

пчелы гораздо древнее, и до тех пор, пока человек не взял на себя заботу о них, они жили в диком состоянии.

Нередко случается, что семья пчел улетает от пчеловода и поселяется в лесу, в дупле дерева. Это и есть первобытное жилище пчел, а так как в прежние времена дуплистых деревьев было больше, чем теперь в наших современных культурных лесах, то пчелы не испытывали недостатка в жилищах.

Дерево, как, впрочем, и сапетка или улей, служит только внешней защитой пчелиного жилища; внутренность «дома» пчелы сооружают для себя сами, строя из воска соты (рис. 3).

Некоторые пчеловоды используют под жилище пчел деревянную колоду, которая представляет собой не что иное, как кусок дерева с дуплом (рис. 4). Ульи этого типа стоят ближе всего к первобытному жилищу пчел. Внутри сапек также образуется похожее на дупло защищенное пространство; преимущество их в том, что их легче и удобнее перемещать.

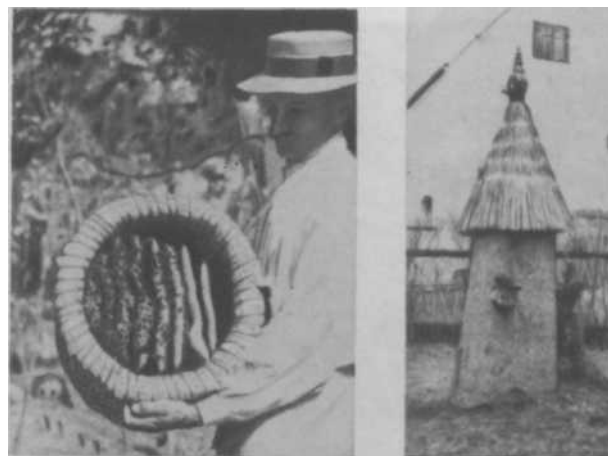


Рис. 3. Корзиночный улей, повернутый так, что видны расположенные внутри соты. (Фото проф. Цандера.)

Рис. 4. Обрубок дерева с дуплом внутри (колода) тоже может быть жилищем пчел. (Фото д-ра Вольгемута.)

Однако внутренность всех этих старых пчелиных жилищ малодоступна для пчеловода, и он не может вмешаться в жизнь пчел. Вот почему, когда в середине прошлого столетия¹ решили дать пчелам в качестве жилища деревянный ящик со съёмной задней стенкой и повесить внутри несколько деревянных рамок, в которых пчелы могут построить соты (рис. 5), это был большой прогресс в пчеловодстве. Теперь каждый отдельный сот можно вынуть вместе с рамкой из улья, осмотреть его, в случае надобности исправить, а затем снова поставить в улей. Можно также выбрать отдельные заполненные медом соты и заменить их пустыми, не слишком беспокоя при этом семью, тогда как при старой системе для изъятия меда приходилось разрушать постройки, а часто и уничтожать всю семью. Поэтому ульи с подвижными сотами получили широкое распространение.

¹ Мысль построить улей из досок впервые пришла русскому пчеловоду П. И. Прокоповичу в 1814 г. — *Прим. пере.*

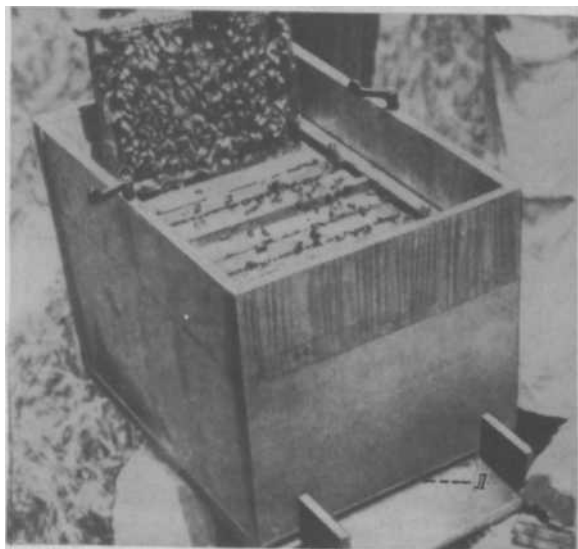


Рис. 5. Улей с пчелами. Крыша снята, один сот в деревянной рамке вынут. Л — леток на передней стенке улья, перед ним прилетная доска.

То, что пчелиное жилище можно передвигать целиком, дает пчеловоду еще одно важное преимущество. Дупло дерева — первобытное жилище пчел — привязано к месту, а ящики или корзины с пчелами пчеловод может перевезти в другую местность, когда в определенное время года медоносные растения в районе размещения пасеки начинают отцветать. Такое *кочевое пчеловодство* — отличное средство повышения медосборов во многих местностях. В бедное цветами предосеннее время, когда гречишные поля и широкие просторы верещатников на несколько недель раскрывают для пчел неисчислимые миллионы своих полных нектара цветков, к ним отовсюду съезжаются пчеловоды и расставляют ульи с пчелами (подобно тому как крестьянин пригоняет скот на горные луга, чтобы использовать их в определенное время в качестве пастбищ).

Пчеловод обеспечивает пчел ульями и деревянными рамками для отстройки сотов. Соты же пчелы строят сами. Да и материал, из которого строятся соты, — *воск* —

они производят сами. Каждая рабочая пчела имеет при себе «восковой завод».

Это звучит несколько странно, хотя на самом деле выделение воска отнюдь не особая привилегия пчел — оно наблюдается и у других насекомых. Так, например, летом нередко можно заметить мелкие белые хлопья, носящиеся в воздухе подобно крошечным снежинкам. Если их поймать и рассмотреть, то окажется, что это тли, закутанные в своего рода шубы из тончайших белых восковых нитей, выпотевающих через поры их кожи. У пчел воск, по своему химическому составу напоминающий жир, выделяется на нижней стороне брюшка. Здесь, в глубине кожных складок, образуемых члениками брюшка, он появляется в виде маленьких тонких чешуек (рис. 6). Вместо того чтобы бесполезно ронять эти восковые чешуйки, пчелы снимают их лапками, мнут крепкими жвалами — специальными придатками, расположенными около рта (рис. 7), скатывают в комочки и строят из этих комочков соты, постепенно наращивая их стенки.

Строительство в пчелином улье идет не все время, но тогда, когда нужно, оно совершается очень быстро. Рис. 8 показывает, сколько успевают сделать маленькие строи-

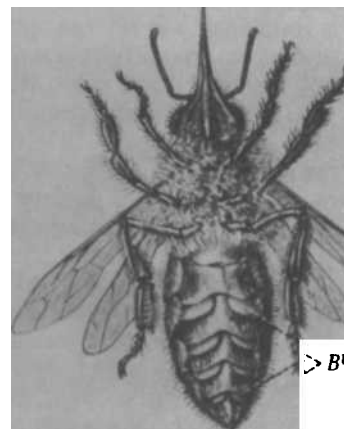


Рис. 6. Выделяющая воск пчела (со стороны брюшка); из кожных складок выступают восковые чешуйки (ВЧ).

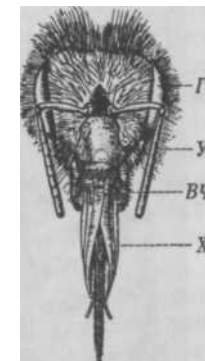


Рис. 7. Голова пчелы (спереди; увеличено), ВЧ — верхняя челюсть; Х — хоботок; У — усик; ГЛ — глаз.

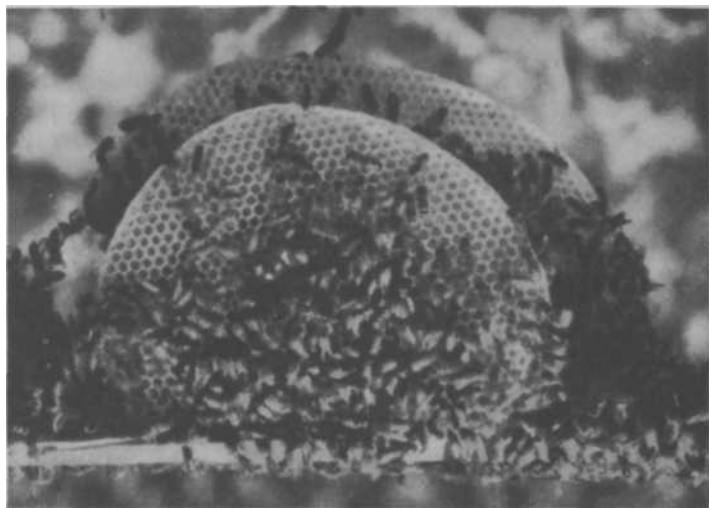


Рис. 8. Пчелы за постройкой сотов. (Фото Э. Шумахера.)

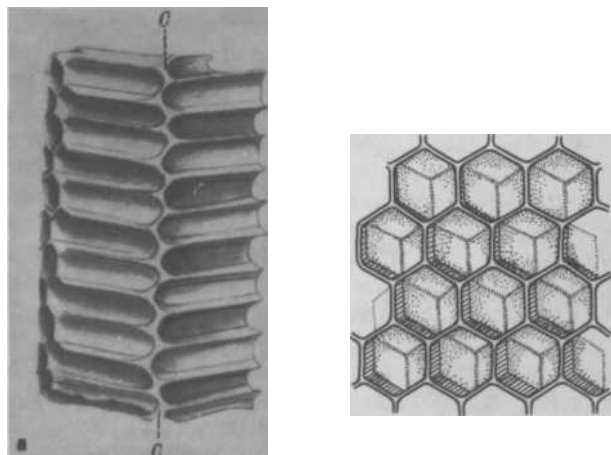


Рис. 9. Строение ячеек пчелиного сота. Кусок **сота**: *a* — в поперечном разрезе, *b* — вид с поверхности; *C* - средостение.

тельницы за ночь; здесь видно также, что строительство сотов ведется сверху вниз.

Каждый сот состоит из многих тысяч небольших восковых камер, или ячеек, которые используются частью как «детские» для выращивания расплода, а частью как кладовые для хранения запасов корма. Устройство ячеек поразительно целесообразно. На рис. 9, *a* изображен сот, разрезанный поперек в вертикальном направлении. У него есть средостение (*C*), которое служит общим основанием для расположенных по обе стороны от него ячеек. Ячейки несколько наклонены, как раз настолько, чтобы из них не вытекали запасы полужидкого меда. Углубленное доньшко каждой ячейки состоит из трех восковых пластинок, имеющих форму ромба (рис. 9, *b*). Человека, впервые вынимающего сот из улья, удивит его большой вес. Сот размером 37 на 22,5 см может вмещать 2 кг меда, не ломаясь под его тяжестью. При этом пчелы на постройку такого сота затрачивают только 40 г воска. Как бережливые труженики, они делают стенки ячеек тоньше $\frac{1}{10}$ миллиметра. Ячейки той и другой стороны так сцеплены своими доньшками (рис. 9, *a*), что прочность всей системы становится понятной. Однако самое удивительное то, что боковые стенки ячеек образуют шестиугольники (рис. 9, *b*). Пчелы могли бы, конечно, с самого начала строить свои ячейки с круглыми стенками, как это делают шмели, или какой-либо иной формы (рис. 10). Однако при круглых или, допустим, восьми- или пятиугольных ячейках (рис. 10, *a* — *в*) между ними оставались бы неиспользованные пространства (на рисунке затушеваны); кроме того, каждая ячейка должна была бы целиком или частично иметь собственные стенки, то есть потребовался бы лишний материал.

При трех-, четырех- или шестиугольных ячейках (рис. 10, *г* — *е*) оба эти недостатка отпадают, так как каждая стенка является общей для двух соседних ячеек и при этом нет никаких лишних промежутков. Треугольники, четырех- и шестиугольники на рис. 10 изображены так, что они ограничивают совершенно равные площади; такие ячейки при одинаковой глубине будут вмещать равное количество меда. Однако из всех трех равных по площади геометрических фигур шестиугольники имеют наименьший периметр.

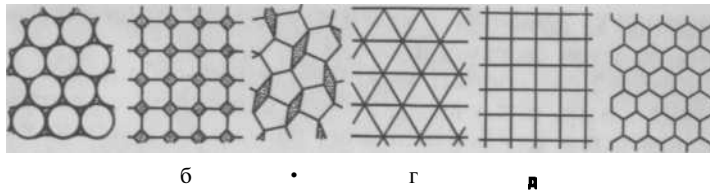


Рис. 10. (Объяснение в тексте.)

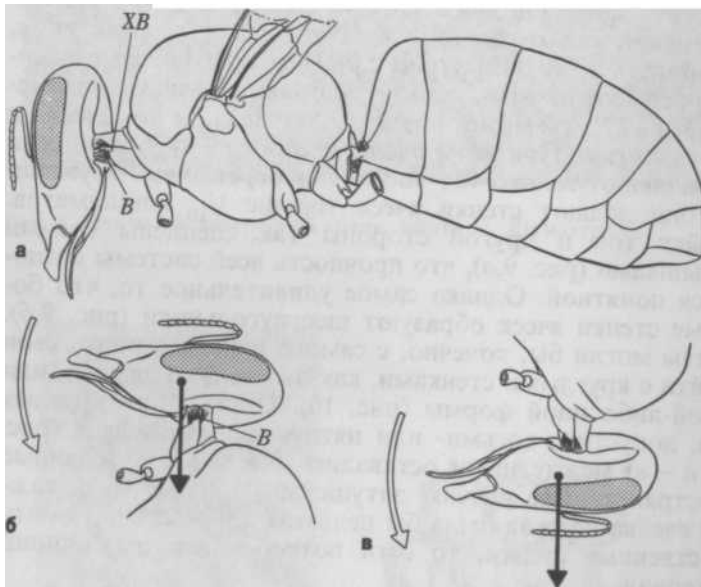


Рис. 11. Один из органов чувств — орган равновесия в месте сочленения головы и груди. Голова опирается на хитиновые выступы передгруды (*XB* на рис. *a*). Чтобы их было лучше видно, голова несколько оттянута вперед. Так как ее центр тяжести (верхний конец стрелки на рис. *b* и *c*) лежит глубже, при положении тела головой вверх голова под действием силы тяжести отклоняется вперед (*b*), а при положении вниз головой — назад (*c*). Благодаря этому чувствительные волоски *B*, соприкасающиеся с головой, возбуждаются различным образом. Подобный же орган чувств расположен между грудью и брюшком. (По Линдауэру и Неделю.)

Поэтому для постройки *шестиугольных* ячеек при одной и той же вместимости требуется наименьшее количество строительного материала.

Таким образом, пчелы, используя при построении ячеек шестиугольную форму, действительно нашли самый лучший и экономный из всех мыслимых вариантов. Каменщику для возведения такой геометрически правильной постройки потребовались бы отвес и угломер. Пчелы, по-видимому, измеряют углы с помощью многочисленных чувствительных волосков на голове и усиках, однако более точных сведений об этом пока нет. В качестве *отвеса* пчелы используют определенные части своего тела. Голова опирается на два хитиновых выступа груди *выше своего центра тяжести* (*XB* на рис. 1 *a*). Если пчела сидит на соте головой вверх, то нижняя, более тяжелая часть головы давит на грудь (рис. 11, *b*, стрелка). Волоски высокочувствительных осязательных клеток (*B*) на вершине выступов служат для восприятия этого давления. При положении пчелы вверх брюшком голова стремится повернуться в противоположном направлении (рис. 11, *c*), а при любом наклонном положении тела давление распределяется между волосками как-то по-иному. Благодаря этому пчелы могут контролировать положение в пространстве как своего собственного тела, так и сотов. Если повредить у пчел орган равновесия, их строительная деятельность прекратится и масса восковых пластинок будет бесполезно разбрасываться по дну улья.

Мы уже упоминали о двояком назначении пчелиных ячеек: в них хранятся запасы корма и выращивается потомство. В следующих разделах мы познакомимся с питанием пчел и с пчелиным расплодом.

3. ПИТАНИЕ ПЧЕЛИНОЙ СЕМЬИ

Среди животных, так же как и среди людей, встречаются изощренные лакомки. Но люди имеют широкие возможности для удовлетворения своих капризов, тогда как у животных природа строже определила для каждого вида, что он может и чего не может есть. Одни насекомые — вегетарианцы, другие — хищники. Гусеницы некоторых ба-

бочек питаются листьями различных видов растений, но существует гусеница, которая живет только на иве-бредине и не ест ничего другого, даже если ей грозит голодная смерть.

Эти различия удивительны, так как в сущности все люди и все животные нуждаются в одних и тех же питательных веществах, только они должны получать их в несколько различной форме. Нам всем нужны жир и сахар как топливо для нашей живой машины, источник силы наших мышц; они так же необходимы нам, как бензин автомобилю. Однако мы вовсе не должны есть одни сладости: хлеб и картофель тоже служат источниками сахара для нашего организма, так как крахмал — их главная составная часть — в химическом отношении близок к сахару и наши органы пищеварения перерабатывают его в сахар. Но нам нужен и белок — ведь тело человека (и животного) в значительной части состоит из белковых веществ и может расти, только если будет получать с пищей белок.

Пчелы тоже нуждаются в этих двух видах питательных веществ. Редко у кого можно встретить такое четкое разделение корма на два сорта. Пчелы-сборщицы ищут и приносят в улей как отдельные элементы питания, во-первых, богатый сахаром и почти не содержащий белка *мед*, который служит для тела пчелы источником энергии, и, во-вторых, богатую белком *цветочную пыльцу* — незаменимый строительный материал для растущего тела.

И то и другое пчелы находят в цветах — именно это они и ищут, прилежно копошась в цветочных венчиках. Голодных ртов много и зимой, но цветов в это время нет; поэтому в весенние и летние месяцы, когда все кругом цветет и дает богатый «взятки», пчелы собирают излишек меда, который они расходуют зимой. Выращивание потомства, для роста которого необходим белок, ограничено весенними и летними месяцами. Вот почему пчелы запасают цветочную пыльцу только в количестве, необходимом для питания расплода.

ЧТО ТАКОЕ МЕД И КАК ПЧЕЛЫ ЕГО ПРИГОТОВЛЯЮТ

Сорвав головку лугового клевера и осторожно выдернув из нее несколько отдельных цветков, а затем разжевав

их нижние, суженные в трубочку концы, мы ясно ощутим сладкий вкус. Если пчелы еще не успели опустошить наши цветки, то в конце цветочной трубочки мы заметим маленькую прозрачную капельку сахаристой жидкости. Такую жидкость выделяют цветки очень многих растений. Ботаники называют ее нектаром — и по праву. Так древние греки называли напиток богов. Он обладал изумительным ароматом и даровал бессмертие. Мед, бесспорно, тоже имеет приятный аромат. Он, правда, не наделяет бессмертием, но многие пчеловоды преклонного возраста — как и некоторые врачи — твердо убеждены, что мед полезен для здоровья и продлевает жизнь. Так ли это на самом деле, и если так, то почему, — ученым еще предстоит **выяснить**.

В некоторых цветках капельки нектара лежат открыто у основания лепестков развернутого венчика (рис. 12), и их посещают не только пчелы, но также мухи, жуки и прочие лакомки из мира насекомых. В цветках других растений, например клевера или термопсиса (рис. 13), нектар выделяется на дне глубоких трубочек венчика, откуда его могут достать только насекомые, снабженные от природы специальным приспособлением: у пчел, шмелей и бабочек от ротового отверстия отходит подвижный, остроумно устроенный хоботок (см. рис. 7), при помощи которого они могут всасывать сахаристый сок даже из глубоких трубочек венчика.

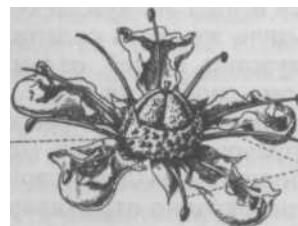


Рис. 12. Цветок руты пахучей (*Ruta graveolens*). Капельки нектара выделяются кольцеобразным утолщением (*К*) в середине цветка. *Т* — тычинки. (Увеличено в три раза.)

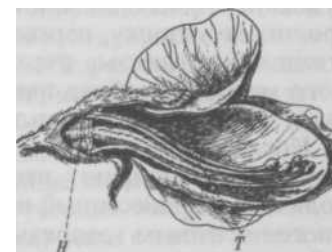


Рис. 13. Цветок термопсиса (*Thermopsis montana*) в продольном разрезе. Нектар (*Я*) выделяется на дне глубокой трубочки венчика. *Т* — тычинки. (Увеличено в два раза.)

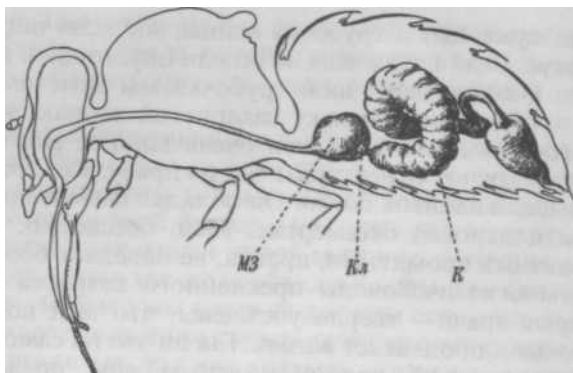


Рис. 14. Органы пищеварения пчелы. **МЗ** — медовый зобик; **К** — кишка; **Кл** — клапан, закрывающий проход между медовым зобиком и кишкой.

Все, что попадает в наш желудок, переваривается и, бесспорно, принадлежит только нам. А вот медовый зобик пчелы (рис. 14, **МЗ**) можно сравнить с хозяйственной сумкой, содержимое которой принадлежит всей пчелиной семье. При посещении цветков капельки нектара одна за другой текут через хоботок и длинный пищевод в медовый зобик. Если пчела проголодалась, она немного приоткрывает клапан (рис. 14, **Кл**), отделяющий «общественный желудок» от присоединенной к нему кишки. Только то, что проникает в кишку, переваривается и идет на нужды собственного организма пчелы. Большую же часть содержимого медового зобика пчела, вернувшись в улей, отрыгивает, и эта часть используется всем сообществом.

Когда говорят, что пчелы собирают мед, это не совсем точно. Они собирают нектар и превращают его в мед. Только что принесенный нектар сборщицы раздают своим многочисленным товаркам, а те многократно отрыгивают небольшую его капельку и держат ее перед ртом в теплом воздухе улья; при этом из нектара испаряется много воды, а затем он сгущается в открытой ячейке. Так за несколько дней из жидкого нектара получается мед, который уже можно хранить. Одновременно действуют подмешанные к нектару ферменты пчелиной слюны, которые почти пол-

ностью расщепляют содержащуюся в нектаре сахарозу на ее химические составные части — глюкозу и фруктозу, которые после потребления меда человеком могут переходить из желудочно-кишечного тракта прямо в кровь. Маленькие производительницы меда как бы освобождают наш желудок от работы по его перевариванию. Другие ферменты пчелиной слюны придают меду слегка кислую реакцию, что подавляет развитие в нем бактерий. В меду содержатся в следовых количествах минеральные вещества, такие, как железо, медь, марганец и нередко кобальт. Наш организм иногда испытывает в них недостаток, а между тем они, хотя и в минимальных количествах, необходимы для его жизнедеятельности.

Хотя именно пчелы приготавливают из сладкого сока цветов непортящийся и полезный мед, не надо забывать, что источник сахара — нектар, а аромат меда — это запах цветов, воспринятый нектаром, к которому добавился запах самих пчел и воска. Таким образом, первичные производители этого ценного пищевого продукта — цветы, пчелам же мы обязаны его улучшением и тем, что он попадает на наш **СТОЛ**: человеческого терпения не хватило бы на то, чтобы собирать с цветков крошечные капельки нектара.

Количество нектара, которое пчела приносит домой в результате одного полета за взятком, невелико; ведь ее медовый зобик немногим больше булавочной головки, и ей приходится раз 60 наполнять и опорожнять его, чтобы собрать наперсток меда. А капелька нектара, которую может дать ей каждый отдельный цветок, и того меньше; чтобы наполнить медовый зобик, нашей сборщице придется посетить около 1000 цветков клевера. И если, несмотря на это, некоторые пчелиные семьи в благоприятные периоды запасают за *один* день больше килограмма меда, это только показывает, насколько усердно они работают. И пусть лакомка, проглатывая ложку меда с такой же легкостью, как ложку молока, иногда задумается о том, с каким трудом этот мед был добыт.

ЦВЕТОЧНАЯ ПЫЛЬЦА И «ШТАНИШКИ» ПЧЕЛ

Пыльцу в цветке легче заметить, чем глубоко запрятанные капельки нектара. Ее вырабатывают пыльники тычинок (пыльцой ее называют за сходство с пылью). В каждом цветке в зависимости от вида растения имеется определенное число — от нескольких штук до многих десятков — тычинок, которые нежными нитями поднимаются от основания цветка и утолщаются на верхнем свободном конце, образуя маленькую подушечку (см. рис. 12 и 13,7). Здесь и образуется пыльца, чаще всего в виде желтоватого, а иногда беловатого или красноватого порошка, нередко в таком изобилии, что стоит только прикоснуться к цветку пальцем, чтобы он оказался покрытым ею, как пудрой. С тычинок пчелы и берут пыльцу.

Это, как правило, не те рабочие пчелы, которые собирают нектар. Как на современной фабрике, в пчелиной мастерской широко применяется «разделение труда», так что часто даже среди сборщиц корма одни летают только за медом, другие — только за пыльцой, и каждая занята своим делом. А собирать пыльцу далеко не просто. Даже самый искусный фокусник позавидовал бы ловкости маленьких пчелиных ножек.

Пчела собирает пыльцу в обножку, то есть скатывает ее в комочки, приклеивает с наружной стороны к задним ножкам и в образующихся из нее «штанишках», которые, вероятно, каждому случалось видеть (рис. 15), возвращается домой. Движения, связанные со сбором пыльцы, так вероятно быстры, что проследить их глазом едва ли воз-



Рис. 15. Сборщица пыльцы, возвращающаяся домой в «штанишках» — с комочками пыльцы на задних ножках. (Фото д-ра Лейенбергера.)



Рис. 16. Рабочая пчела. Г₁ — глаз; У — усик; Б — бедро; Г — голень; Л — лапка. (Увеличено в три раза.)

можно. Чтобы изучить этот процесс, потребовалась большая изобретательность.

Для хорошей работы нужны хорошие инструменты — и рабочей пчеле они даны от рождения. На рис. 16 можно видеть общее строение и расположение ножек пчелы; они, как и у других насекомых, состоят из отдельных члеников, соединенных суставами. Нас больше всего интересуют самые крупные членики — бедро, голень и лапка, состоящая в свою очередь из многих мелких члеников. На задних ножках (рис. 17), играющих особо важную роль при сборе пыльцы, первый членик лапки сильно увеличен и расширен, а его внутренняя сторона покрыта жесткими щетинками — «щеточкой». Особенным образом устроена и голень задней ноги: с внешней стороны она имеет гладкую и отчасти слегка вогнутую поверхность, ограниченную длинными волосками, — «корзиночку». В корзиночках пчела приносит домой комочки пыльцы.

А попадают они туда вот каким образом. Каждая пчела, собираясь вылететь за пыльцой, берет с собой из дому немного меда в медовом зобике. На цветках она садится на тычинки (особенно хорошо это можно наблюдать на крупных цветках мака или шиповника) и при помощи челюстей и передних лапок принимается сцарапывать с них пыльцу, одновременно смачивая ее принесенным с собой медом, чтобы пыльца стала липкой. Если пыльцы очень много, она густо облепляет все волоски тела пчелы во время ее работы на цветке, так что пчела иногда выглядит как обсыпанная мукой.

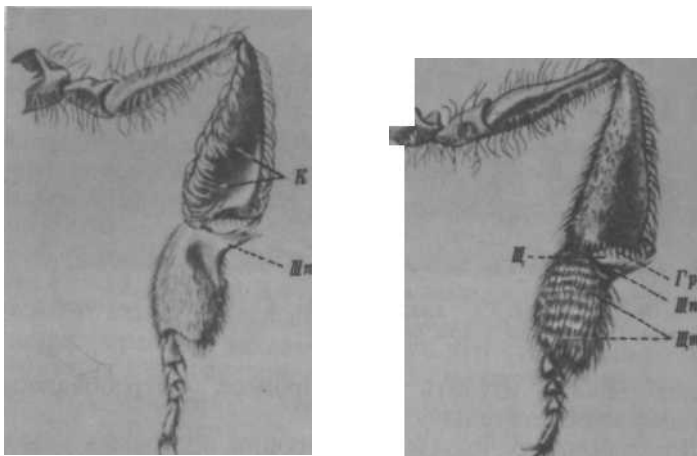


Рис. 17. Задняя ножка рабочей пчелы: *а* — вид снаружи; *б* — вид с внутренней стороны. Первый членик лапки сильно увеличен и несет с внутренней стороны щеточку (*Шт*), с которой цветочная пыльца счесывается гребешком (*Гр*) другой задней ножки. Давлением шпоры (*Шп*) пыльца выжимается через щель (*Щ*) в корзиночку (*К*) — углубление на наружной стороне голени, окаймленное волосками, в котором пчелы приносят пыльцу домой.

Во время перелета пчелы с одного цветка на другой ножки ее заняты лихорадочной работой: щеточками задних ножек пчела счищает пыльцу с поверхности своего тела и с других ножек, а затем гребнем из твердых щетинок, находящимся на конце голени (рис. 17, *б*, *Гр*), счесывает пыльцу со щеточек других ножек, попеременно то с правой, то с левой. Теперь пыльца висит на гребне, но только одно мгновение. Ловким нажимом шпоры (рис. 17, *а*, *Шп*) она проталкивается через щель (рис. 17, *б*, *Щ*) на другую, наружную, сторону голени, то есть попадает в корзиночку. Здесь она последовательными толчками утрамбовывается снизу, штанишки увеличиваются и поднимаются все выше (рис. 18), пока не заполнится вся корзиночка. После этого средние ножки сжимают комок и бьют по нему снаружи, чтобы он хорошо спрессовался и не был потерян по дороге.

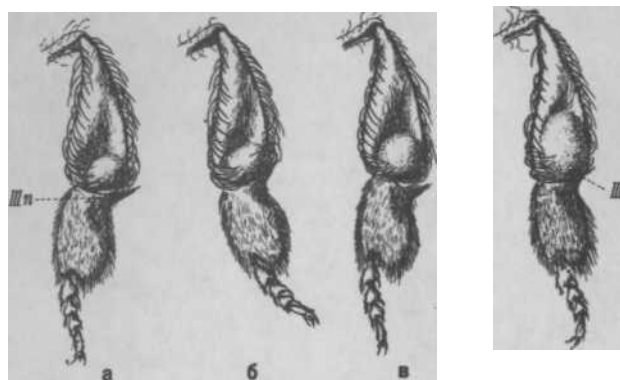


Рис. 18. Задняя ножка рабочей пчелы, собирающей пыльцу: *а* — в начале сбора пыльцы; *г* — в конце сбора пыльцы. Хорошо видно постепенное увеличение «штанишек» (обножки); *б* и *г* — моменты выдавливания новой порции пыльцы в корзиночку при помощи шпоры (*Шп*). (По Кэстилу.)

Вернувшись домой, сборщица стряхивает штанишки в ячейку-кладовую. И сейчас же молодая пчела, занятая внутриульевыми работами, сует туда голову, размельчает оба пыльцевых комка вытянутыми вперед челюстями и толчками спрессовывает принесенную пыльцу, соединяя ее с прежними запасами в ячейке.

Пчелы хранят мед и пыльцу в разных ячейках сота (см. рис. 22 — 24) и достают их оттуда по мере надобности.

КАКАЯ ПОЛЬЗА ЦВЕТАМ ОТ ТОГО, ЧТО ПЧЕЛЫ ИХ ОБИРАЮТ

Пчел не следует осуждать за то, что они достают себе из цветов нектар и пыльцу. И если цветы предлагают им эти два вида пищи, то это идет на пользу самим же цветам.

Пыльцевые зерна — это мужские половые клетки цветковых растений, соответствующие сперматозоидам животных. Женские половые клетки, соответствующие яйцеклеткам животных, часто, хотя и не всегда, образуются на тех же цветках, которые производят пыльцу. Они лежат в особом утолщении в основании цветка — так называемой завязи (рис. 19). Подобно тому как из куриного яйца цы-

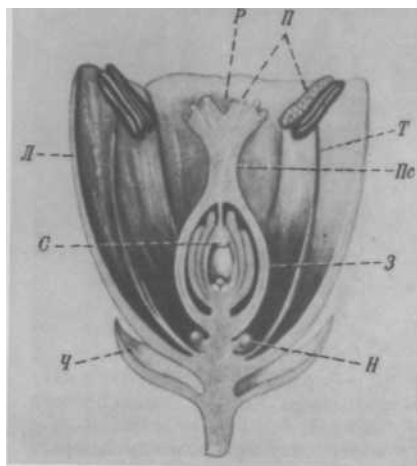


Рис. 19. Цветок, разрезанный вдоль через центр. *С* — семяпочка; *З* — завязь; *Пс* — пестик; *Р* — рыльце; *П* — пыльца; *Т* — тычинка с пыльниками; *Л* — лепестки; *Ч* — чашелистики; *Н* — нектар.

пленок разовьется только в том случае, если яйцо оплодотворено спермием петуха, так и в завязи цветка из женских зародышевых клеток разовьются семена, а из семян — молодые растеньица только в том случае, если женские половые клетки сольются с мужскими.

Для оплодотворения зародышевых клеток необходимо, чтобы некоторое количество пыльцы попало на клейкое рыльце (рис. 19, *Р*) пестика, то есть чтобы цветок был опылен. С рыльца содержимое пыльцевых зерен с прорастающими пыльцевыми трубками попадает через пестик (*П*) в завязь и сливается с женской половой клеткой. Если пыльца не попадет на рыльце, не будет плодов. Но цветки, как правило, не могут сами **высыпать** пыльцу из пыльников на рыльце. Кроме того, растению не выгодно, чтобы пыльца попадала на рыльце пестика того же самого цветка, — близкородственное скрещивание, так же как и у животных, может оказаться вредным. Более здоровое потомство образуется в том случае, если пыльца попадает на *другие* цветки того же вида. Существует множество средств, способствующих этому. Часто цветки совершенно невосприимчивы к пыльце, которую они сами производят, так что при самоопылении они остаются бесплодными.



Рис. 20. Пчелы оказывают большое влияние на плодоношение деревьев. Одна из двух веток грушевого дерева на время цветения была закрыта марлей, чтобы пчелы не могли к ней проникнуть. На этой ветке не завязалось ни одного плода, в то время как на другой ветке созрели 33 груши. (По Цандеру.)

Когда пчела, собирая пыльцу, перелетает с мака на мак или с розы на розу, она переносит пыльцу с одного цветка на другой. Обсыпанная пыльцой, как мельник мукой, пчела неизбежно роняет некоторые пыльцевые зерна на рыльце пестика, опыляя таким образом цветок. Но и сборщицы нектара, стараясь достать сладкий сок у основания цветка, касаются пыльников и рылец и таким образом тоже непроизвольно выполняют обязанности опылителей. Фотография (рис. 20) лучше слов показывает, насколько успешно они с этим справляются. На одном грушевом дереве перед цветением были выбраны две ветки с одинаковым числом бутонов. Одну из них покрыли марлей, чтобы

пчелы не могли проникнуть к цветкам. Из цветков на ветке, доступной для пчел, образовались 33 груши, на другой же не было ни одного плода.

Опылителями цветков могут быть и другие насекомые. В солнечный весенний день можно наблюдать пестрый рой шмелей, бабочек, жуков и мух, вьющихся вокруг цветков. Но важнейшими переносчиками пыльцы остаются все же пчелы, так как их очень много и они очень усердны в сборе пыльцы и нектара: к этому их побуждает не преходящее чувство голода, а стремление запасти корм на зиму. Кроме того, обладая хорошим инструментом для сбора нектара, они могут посещать многие цветки, неподходящие для других, менее приспособленных насекомых. Не будь пчел, наши плодовые деревья, а также клевер и гречиха, бобы и огурцы, черника и брусника, бесчисленные луговые цветы и многие другие растения совсем бы не давали или давали очень мало плодов и семян.

Но сегодняшние плоды — это будущие **растения**: из семян вырастает следующее поколение, так что растения, не приносящие семян, вымерли бы. Выделяя нектар, цветы привлекают насекомых; последние находят приманку и забирают также излишек цветочной пыльцы. Но они не грабители — они не только берут, но и дают, производя опыление, обеспечивая образование семян и поддерживая таким образом жизнь вида. Прекрасная взаимопомощь, тем более удивительная, что обе стороны не ведают, что творят!

4. ПЧЕЛИНЫЙ РАСПЛОД

Только что вылупившийся цыпленок — существо во многих отношениях недоразвитое, но в общем-то он все же очень похож на родителей. У него, как и у них, уже есть крылья, ноги и глаза. А из пчелиного яйца выходит маленький белый червячок без головы, глаз, крыльев и ног, не имеющий ни малейшего сходства с матерью.

Нечто подобное происходит и у других насекомых. Трудно представить себе, что белые черви, которые иногда, к ужасу хозяйки, заводятся в куске испорченного мяса или слишком старого сыра, впоследствии превратятся

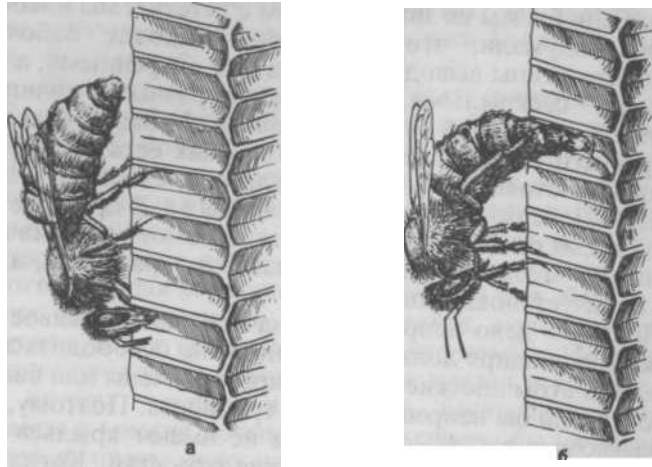
в мух. Если бы мы не знали об этом с детства, мы никогда бы не подумали, что из гусениц выходят бабочки.

То, что птицы выводятся из яиц уже оперенными, а насекомые — бескрылыми, часто червеобразными личинками, имеет под собой веское основание. У насекомых нет внутреннего скелета; вместо этого у них есть наружный панцирь, состоящий из хитина (углевода, сходного с целлюлозой) и белка. Он прочен и очень легок. В процессе роста он время от времени **лопается**: насекомое «линяет» и за несколько часов заметно увеличивается в размерах, а затем образует новый панцирь.

Линька — дело **непростое**: в начале линьки живое содержимое панциря должно благополучно освободиться из него. При этом плоские широкие крылья пчелы или бабочки создавали бы непреодолимую трудность. Поэтому, пока насекомые растут, они совсем не имеют крыльев или имеют вместо них только короткие отростки. Когда личинка пчелы или гусеница бабочки подрастет, она превращается в куколку. Внешне это стадия покоя, на самом же деле — стадия интенсивной внутренней **перестройки**; она продолжается до тех пор, пока куколка не сбросит наконец своей хитиновой оболочки и в результате этой последней линьки не появится крылатое насекомое. Оно не может дальше расти, так как уже больше не линяет. Широко распространена ошибка — считать маленького жука молодым. Молодой жук выглядит как желтый или беловатый червяк.

Но вернемся к пчелам. Если в благоприятное время года в специально приспособленном для этого наблюдательном улье поискать матку, то, как правило, ее можно обнаружить медленно, почти величественно прогуливающейся по соту и откладывающей яйца. Весной одна плодовая матка может отложить за сутки около 1500 яиц, то есть в среднем по яйцу каждую минуту. На самом деле у нее бывают передышки, а в промежутках между ними откладывает яйца ищет намного быстрее. При этом пчелиные яйца относительно не так уж малы. Общий вес отложенных за день 1500 яиц равен весу самой матки. Понятно, что заниматься чем-нибудь другим она уже не в состоянии.

При откладке яиц матка действует следующим образом: сначала она сует в ячейку голову и, убедившись, что



21. матка откладкой яйца: а — она проверяет готовность ячейки к приему яйца; б — отложив продолговатое яйцо на дно ячейки, матка собирается извлечь из нее брюшко

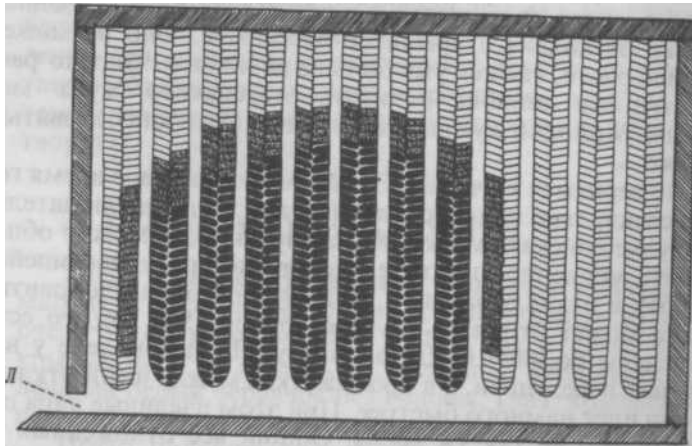


Рис. 22. Продольный разрез пчелиного улья с сотами (на теплый занос) показывает устройство и размещение расплодного гнезда. Изображены ячейки с расплодом, серыми — ячейки, заполненные пергой, белыми — ячейки с медом. Л — леток

ячейка пуста и подготовлена к приему яйца (рис. 21, а), вводит в нее брюшко (рис. 21, б). Потом она замирает на несколько секунд и снова вытаскивает брюшко из ячейки, на дне которой остается продолговатое яйцо. А матка уже ищет другую ячейку для следующего яйца.

Не надо, однако, думать, что матка бродит по всем сотам без разбора, откладывая яйца то здесь, то там. Это было бы очень печально для пчеловода, так как, вынимая медовый сот, он уничтожил бы часть расплода. В откладке яиц господствует определенный порядок, который состоит в том, что матка занимает яйцами только передние¹ и средние соты в улье, а в них — только средние части, оставляя края свободными. Так образуется «расплодное гнездо», приблизительные размеры которого в улье во время усиленного выращивания пчел показаны на рис. 22. Закрашенные черным ячейки содержат яйца и личинки пчел. Если мы вынем такой сот из улья, то увидим, что его средняя часть заполнена расплодом (рис. 23 и 24). В смежных ячейках пчелы складывают запасы цветочной пыльцы (пергу), так что участок с расплодом окаймлен зоной ячеек с пергой (на рис. 22 эта область затушевана, а на рис. 23 и 24 обозначена буквой /7). По краям расплодного сота и во всех ячейках сотов, расположенных впереди и позади расплодного гнезда, а во многих ульях и над ним откладывается мед (на рис. 22 — белые ячейки). При сборе урожая пчеловод может отобрать у своих пчел соты, заполненные только одним медом. Но ему не следует отбирать их все — необходимо рассчитать, какой запас корма потребуется семье на зиму, и только избыток меда можно использовать для своих нужд.

Из отложенного маткой яйца через три дня вылупляется маленькая белая личинка (рис. 24). Рабочие пчелы тотчас снабжают ее кормом, и у нее развивается такой аппе-

¹ В немецких ульях, открывающихся сзади, соты расположены «на теплый занос», то есть параллельно летку. Поэтому матка, которая стремится разместить расплод ближе к летку, засеивает яйцами в первую очередь передние соты.

В применяемых в СССР ульях, открывающихся сверху, соты обычно размещаются «на холодный занос» — перпендикулярно летку. Поэтому в этих ульях матка начинает откладывать яйца на средних сотах, а медовые соты оказываются по краям. — Прим. перев.

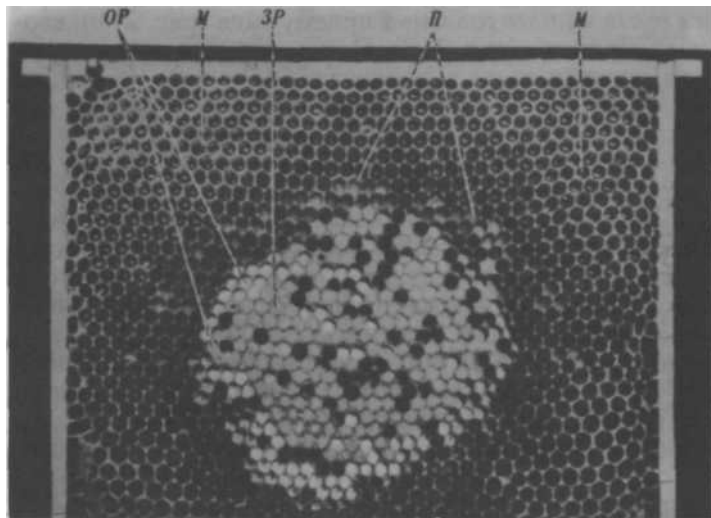


Рис. 23. Сот с расплодом. ОР — открытый расплод; ЗР — запечатанный (закрытый) расплод; Я — перга; М — мед.

тит, что за шесть дней она завершает свой рост. На рис. 25 точно показано соотношение размеров яйца и шестидневной личинки. За шесть дней вес личинки увеличивается более чем в 500 раз. Это все равно, что новорожденный ребенок через шесть дней весил бы 1600 килограммов. Затем наступает стадия внешнего покоя, во время которой завершается превращение личинки во взрослую пчелу. Перед этой стадией рабочие пчелы строят над ячейкой нежную выпуклую крышечку из воска, а личинка, как бы желая подчеркнуть, что ей нужен полный покой, прядет под этой крышечкой плотный покров, соответствующий кокону, который сплетают гусеницы многих бабочек перед окукливанием. Пчеловод называет эту стадию «закрытым расплодом» в отличие от растущего «открытого расплода» (см. рис. 23 и 24). В закрытой ячейке личинка окукливается (рис. 26), а через 12 дней после начала стадии покоя — ровно через три недели после откладки яйца — крышечка разрывается и из ячейки выходит взрослая крылатая пчела (рис. 27).

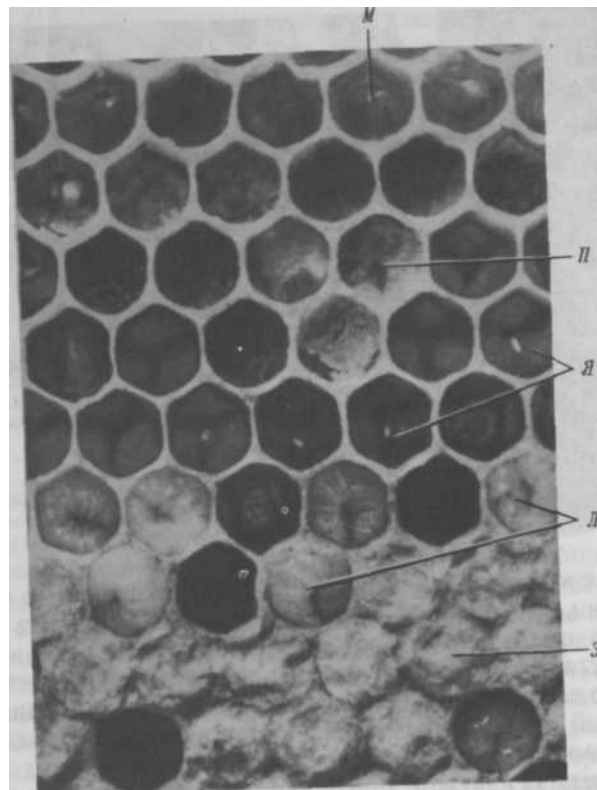


Рис. 24. Участок сота с краю расплодного гнезда. Я — яйца; Л — личинки; ЗР — запечатанный расплод; П — пыльца (перга); М — мед. (Фото Э. Шумахера.)



Рис. 25. а — пчелиное яйцо; б — пчелиная личинка через шесть дней после вылупления из яйца. (Увеличено в два раза.)



Рис. 27. Молодые пчелы, выходящие из ячеек.

Рис. 26. Разрезанная вдоль запечатанная расплодная ячейка, в которой видна покоящаяся куколка. (Фото Э. Шумахера.)

Так как матка откладывает яйца с ранней весны до поздней осени, примерно с начала марта и нередко вплоть до октября в семье можно обнаружить расплод всех возрастных стадий. В летние месяцы из расплодных сотов ежедневно выходит больше тысячи молодых пчел. Правда, ежедневный отсев старых пчел, достигших естественного предела своей жизни или преждевременно гибнущих во время полета за взятком, почти так же велик. Расплодные ячейки, из которых уже вывелись пчелы, матка вскоре снова засеивает яйцами.

Уход рабочих пчел за расплодом не **ограничивается** шестью днями роста личинки, когда ее нужно кормить. Расплод нуждается в заботе начиная со стадии яйца и до выхода взрослой пчелы, так как для его нормального развития нужна постоянная температура 35 градусов, которую создают и поддерживают рабочие пчелы в районе расплодного гнезда. Чтобы пояснить это, придется сделать небольшое отступление.

Нормальная температура человеческого тела, к которой приспособлены все его жизненные процессы, поддерживается с небольшими отклонениями днем и ночью, зи-

мой и летом на уровне около 37 градусов. Это возможно только благодаря ее непрерывному *регуливанию* — очень сложному процессу, который осуществляется помимо нашей воли и который мы большей частью даже не замечаем. Если температура тела поднимется хотя бы на какую-то долю градуса выше нормы, то для усиления теплоотдачи кожа начинает интенсивнее снабжаться кровью (вот почему при перегреве лицо краснеет!), выработка тепла в организме уменьшается и мы начинаем потеть. На испарение пота расходуется тепло, и это ведет к охлаждению тела. Если же температура тела слишком понизится, то в результате нового перераспределения крови уменьшится теплоотдача и в то же время в организме будет вырабатываться больше тепла за счет усиленного сжигания жира и сахара. Если мы начинаем дрожать, то это не что иное, как непроизвольное сокращение мышц, единственная цель которого — выработка тепла.

Помимо человека, способностью регулировать температуру тела обладают только млекопитающие и птицы. А вот, например, у ящерицы, проворно бегающей под лучами солнца, которые согревают ее кровь, температура тела в прохладный вечер понижается, и животное становится сонным и ленивым. У насекомых температура тела тоже изменчива, она сильно зависит от внешней температуры. Однако у пчел дело обстоит особым образом. Усиливая обмен веществ в грудной мускулатуре, они могут очень быстро, за считанные минуты, поднять температуру своего тела на несколько градусов. Так поступают они, например, перед вылетом. Конечно, в холодном воздухе пчелы не в состоянии предохранить себя от быстрой потери тепла, и если вечером внезапно наступает похолодание, то уже при 8 — 10°C пчелы не могут двигаться. Но в улье, в районе размещения расплода, где пчелы скапливаются тысячами, они все время поддерживают почти неизменную температуру — около 35°C. При малейшем похолодании они разогревают свои тела, становятся на 10° теплее окружающей их среды и, как живые печки, отдают ей производимое тепло. Для этого собравшиеся на сотах пчелы тесно прижимаются друг к другу и своими телами, как пуховыми перинками, прикрывают ячейки с расплодом. В жаркие дни все общество рассредоточивается. Но если температура,

несмотря на это, продолжает повышаться, пчелы приносят в улей воду (ведь потеть они не могут), покрывают сотовые постройки тончайшей водяной пленкой и испаряют влагу, вентилируя улей своими крылышками. Пчелки превращаются в вентиляторы, которые гонят перегретый воздух к летку и через леток наружу. Предпосылками этой удивительной способности служат безошибочное ощущение температуры и хорошо организованное взаимодействие пчел в улье.

До сих пор мы говорили просто о пчелином расплоде, не принимая во внимание то, что в семье из расплода должны развиваться три вида существ — матка, трутни и рабочие пчелы. Собственно говоря, приведенные выше данные о сроках развития относятся только к рабочим пчелам. Матке для завершения развития требуется примерно на пять дней меньше, а трутням — на три дня больше, чем рабочей пчеле.

Разовьется ли из яйца рабочая пчела или матка, зависит от рабочих пчел, ухаживающих за личинкой. Себе подобных они выращивают в обычных, узких сотовых ячейках, а для немногих личинок, из которых должны вырасти матки, строят гораздо более просторные **ячейки** (рис. 28). Эти колыбельки будущих маток пчеловоды называют маточниками. Но решающее значение для дальнейшей судьбы подрастающих женских личинок имеет питание. Личинки рабочих пчел в первые дни жизни получают «ма-

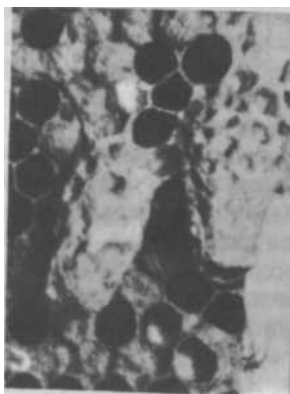


Рис. 28. Участок сота с двумя маточниками, в каждом из которых **выращивается** матка.

точное молочко» — высокопитательное выделение видоизмененных слюнных желез, выполняющих у пчел ту же роль, что молочные железы у млекопитающих. С возрастом пища этих личинок становится более **грубой**: они получают добавку в виде пыльцы и меда.

Личинки будущих маток питаются исключительно маточным молочком, которым пчелы снабжают их в значительно большем количестве, чем других личинок. Однако решающее влияние на развитие матки оказывает не *количество* корма, а определенное биологически активное вещество — продукт одной из желез пчел-кормилиц, который они добавляют в крошечных дозах *только* в маточный корм.

Было бы очень любопытно узнать химическую природу этого волшебного средства, но капля маточного корма слишком мала для анализа. Однако пчеловоды знают, что с помощью определенных приемов пчелиную семью можно заставить заложить одновременно около 50 маточников и снабдить их маточным молочком. При таком массовом выводе маток можно получить от одной семьи примерно 25 граммов маточного молочка. Из 5 килограммов драгоценного молочка можно добыть около 5 *миллиграммов* (пяти тысячных грамма) активного вещества в очищенной и концентрированной форме. Таким образом, можно при искусственном выращивании молодых личинок в термостате, полностью отказавшись от помощи пчел-кормилиц, собственными руками и по собственному желанию выводить из них полноценных маток или рабочих пчел, добавляя или не добавляя в корм микроскопическую дозу активного вещества. Его химическое строение, правда, еще не совсем ясно, но есть надежда, что вскоре оно будет основательно изучено.

Матка живет четыре-пять лет, а жизнь рабочих пчел исчисляется неделями или в лучшем случае месяцами. Поэтому многие люди думают, что, принимая маточное молочко, они, вероятно, смогут несколько продлить свое земное существование. Маточное молочко (*gelée royale*¹) продается повсюду и, конечно, с пользой для его постав-

¹ «Королевское желе» (франц.). — Прим. перев.

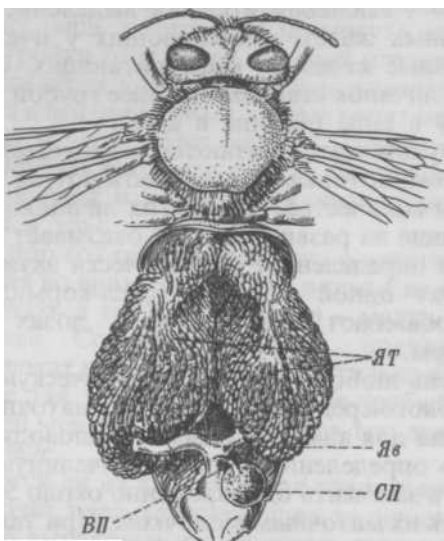


Рис. 29. Пчелиная матка. Брюшко вскрыто сверху, яичники несколько раздвинуты в стороны. *ЯТ* — яйцевые трубочки; *Яв* — яйцеводы (выводные протоки яичников); *СП* — семенной пузырь; *ВП* — выводной проток семенного пузырька.

щиков; что же касается пользы для покупателей — на этот счет пока нет единого мнения.

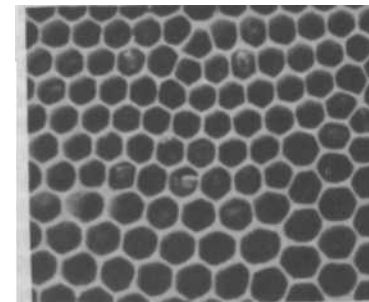
Матка и рабочие пчелы — существа женского пола. Выйдет ли из яйца одна из этих особей или же пчела мужского пола (трутень), зависит от матки в момент откладки ею яйца. Дело заключается в следующем. В первые недели жизни матка во время брачных полетов спаривается с трутнями. С этих пор в семенном пузырьке, находящемся у нее в брюшке, в течение всей ее жизни сохраняются мужские половые клетки, которые несколько лет остаются живыми и способными к оплодотворению. Семенным пузырьком соединен узким каналом с проходом, через который откладываются яйца (рис. 29). Благодаря особому, очень точно работающему механизму матка может при прохождении яйца выпустить на него из пузырька несколько семенных нитей, и тогда яйцо будет оплодотворено. Она может и не сделать этого, тогда яйцо откладывается

неоплодотворенным. Из неоплодотворенных яиц развиваются самцы, а из оплодотворенных — самки, то есть матки или рабочие пчелы (такой удивительный способ определения пола известен и у некоторых других насекомых).

В исключительных случаях при тесном инцухте (близкородственном скрещивании) из части оплодотворенных яиц могут получаться трутни. Этого долго не замечали, пока не выяснилось, что рабочие пчелы распознают и немедленно пожирают тех личинок, которые должны были бы развиваться в трутней.

Хотя появление трутней в результате откладки неоплодотворенных яиц зависит от матки, для выращивания более крупных трутневых личинок должны быть подготовлены и соответственно более просторные ячейки (рис. 30). Сначала такие ячейки должны быть построены, а потом уже матка отложит в них неоплодотворенные яйца. Таким образом, здесь тоже главную роль играют рабочие пчелы, а матка оказывается только их орудием. Однако не следует забывать, что само по себе присутствие матки — необходимое условие для дальнейшего существования пчелиной семьи. И природа позаботилась о том, чтобы все обитатели улья знали, здесь она или нет. Этим они обязаны «маточному веществу», которое представляет собой смесь пахучих веществ, выделяемых особыми железами матки; химический состав их частично известен. Ухаживая за маткой, рабочие пчелы слизывают это вещество с ее тела и при взаимном кормлении передают его друг другу изо рта в рот, так что оно очень скоро становится достоянием всей

Рис. 30. Участок сота с расплодом. Вверху — ячейки для выращивания рабочих пчел, внизу — более крупные трутневые ячейки. (Фото д-ра Рёша.)



семьи. Хотя количество его ничтожно мало, сила воздействия очень значительна: маточное вещество поддерживает единство семьи, подавляет развитие яичников у рабочих пчел и сдерживает их стремление к закладке маточников. Если произойдет несчастье и семья потеряет свою матку, то из-за отсутствия маточного вещества это становится «известно» общине уже через 5 — 6 часов. Тогда отпускаются все тормоза, ячейки с молодыми личинками рабочих пчел перестраиваются в маточники и, если все идет хорошо, из них в надлежащее время выводятся новые матки. Как правило, преемницей становится первая вышедшая из маточника молодая матка, остальных либо убивает она сама, либо это делают рабочие пчелы.

5. ПЧЕЛИНЫЙ РОЙ

Весна — пора цветения, изобилия корма и наиболее интенсивного выращивания расплода. При той скорости, с которой развиваются личинки, усердная откладка яиц маткой приводит к стремительному увеличению числа пчел в семье и в результате этого — к быстрому усилению семьи, но не ведет непосредственно к увеличению числа семей на пасеке, так как каждая семья пчел с маткой — это обособленное «государство», в котором вырастающие из расплода пчелы лишь пополняют численность его граждан.

Однако и пчелиные семьи должны размножаться. Ведь нередко одна из семей погибает от болезни, голодовки после плохого лета или из-за какой-нибудь другой несчастной случайности, и если бы не возникали новые семьи, то вскоре совсем не осталось бы пчел.

Новой семье нужна новая матка; только в том случае, если ее появление обеспечено, семья может разделиться, и это происходит путем «роения» пчел.

Подготовка ведется в полном безмолвии. Как правило, в мае рабочие пчелы закладывают несколько маточников и выращивают в них молодых маток (см. стр. 42). В большинстве случаев им было бы достаточно *одной* матки, но с ней может произойти несчастье. Природе не свойственна

сентиментальность, поэтому в семье выращивается с полдюжины или больше маток, большинство которых заранее обречено на смерть.

Примерно за неделю до того, как первая молодая матка должна будет выйти из своей ячейки, семья роится. Инициатива и в этом случае исходит от рабочих пчел. Уже за несколько дней до этого их деятельность несколько сокращается. В сильной семье пчелы плотными кучками сидят перед летком своего жилища. Внезапно все они приходят в возбуждение и тучей поднимаются в воздух, кружась в беспорядочном, неистовом вихре и сталкиваясь друг с другом. Примерно половина всех пчел семьи покидает улей, вместе с ними и старая матка.

Сначала они отлетают недалеко. Пчелиное облако собирается вокруг ветки дерева или у какого-нибудь другого предмета (рис. 31) и располагается на нем плотной роевой «гроздью», скрывая матку (рис. 32). Теперь-то и наступает момент, когда расторопный пчеловод может без особого труда перенести рой в пустой улей и считать его своим. Чересчур замешкавшийся пчеловод может упустить рой. Ведь пока рой в бездействии висит на ветке, его квартирьеры («пчелы-разведчицы») уже усердно ищут подходящее дупло дерева или пустой улей, находящийся нередко на отдаленной пасеке. Вернувшись, они приводят рой в движение и поднимают его в воздух. Роевая гроздь рассыпается, и снова пчелы, подобно облаку, движутся в вышине, направляясь к своему новому жилищу, местоположение которого им указали пчелы-разведчицы.

Оставшиеся в старом улье пчелы не имеют теперь главы общины. Однако через несколько дней выводится первая молодая матка. Она не сразу приступает к своим материнским **обязанностям**: только что вышедшая из маточника матка девственна (неплодна) и, прежде чем она сможет начать яйцекладку, ей предстоит совершить *брачный полет*. Хотя на сотах матка находится в окружении более чем достаточного числа трутней, обе стороны внутри улья не проявляют никакого интереса друг к другу. И это хорошо, так как позволяет избежать вредного влияния кровнородственного брака. Спустя неделю после выхода из маточника, а при плохой погоде и позже матка совершает свой брачный полет и совокупляется в воздухе по



Рис. 31. Пчелиный рой собирается на ветке каштана вокруг своей матки. *P* — прививающийся рой. (Фото д-ра Рёша.)

меньшей мере с одним, а как правило — последовательно с несколькими трутнями.

Увидеть эту брачную игру пчеловоды-практики и ученые считали неосуществимой мечтой, до тех пор пока одному из них не пришла в голову мысль привязать готовую к спариванию матку к нейлоновой нити и так пустить в полет. Иногда не проходит и нескольких минут, как к ней подлетает группа трутней (рис. 33а); нередко их скапливаются десятки или сотни, и если нить не мешает, свадьба совершается на глазах у наблюдателей.

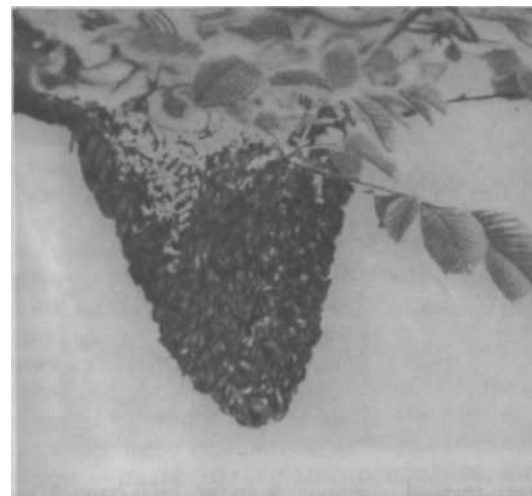


Рис. 32. Рой собрался на ветке вокруг матки и образовал роевую гроздь. (Фото д-ра Рёша.)

Матка привлекает трутней отчасти своим видом на фоне голубого неба, но прежде всего запахом веществ, выделяемых ее челюстными железами и специфическими, только ей присущими пахучими железами на брюшке. Трутни так же набрасываются на комочек ваты, пропитанный этими веществами и поднятый вверх на воздушном шарике. На рис. 33б показано, как они подлетают к клеточке, в которой заключена матка.

При проведении таких опытов трутни слетаются быстро и регулярно только к определенным местам, в других местах они встречаются редко или их там не бывает совсем. Трутни летают не повсюду, существуют места их скопления в воздухе — ограниченные участки диаметром около 50—200 метров, нередко удаленные от ближайшей пасеки на 1—4 км, иногда даже до 7 км, и каждый год они снова появляются в тех же местах, где ожидают встречи с матками и где последние их находят. Между прочим, это известно пастухам и другим деревенским жителям, так как ежегодно в определенное время даже с земли хорошо слышно жужжание кружащихся в воздухе трутней.

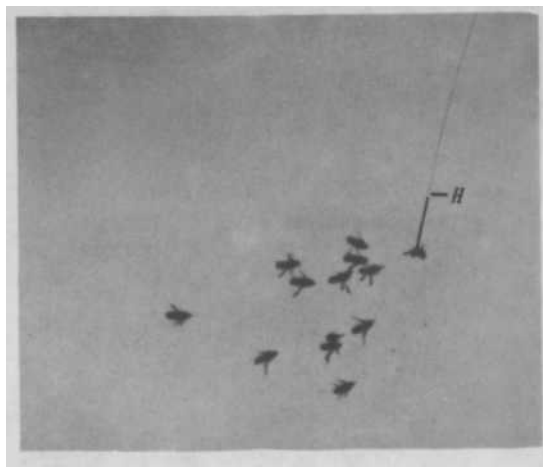


Рис. 33а. Подлет трутней к летающей матке, привязанной нитью. Крайний слева трутень повернулся спиной вниз, так как он делает крутой поворот. (Фото Н. Гэри.)

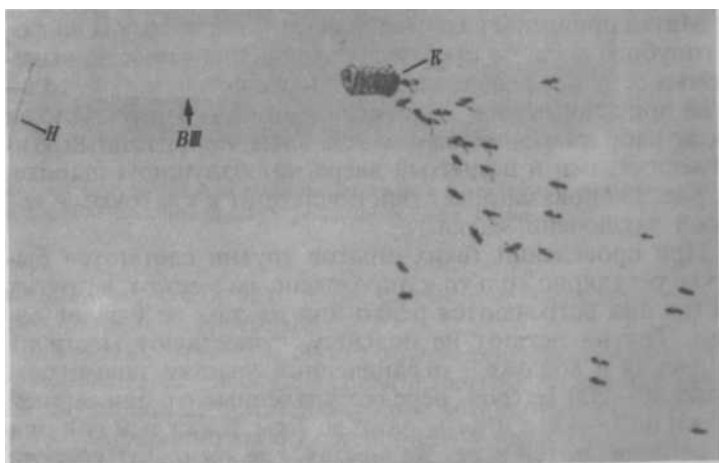


Рис. 33б. Подлет трутней к матке, находящейся в клеточке *K*; последняя подвешена к небольшому воздушному шару *ВШ* (на рисунке виден лишь частично), парящему на высоте около 10 метров. *H* — нить шарика. (По Ф. Рутнеру.)

Отыскивая места сбора трутней, пчелы руководствуются наземными ориентирами; их влечет туда, где на линии горизонта вырисовывается наибольшее углубление. Видимо, именно по этой причине на ровной местности без отчетливых ориентиров на горизонте места сбора трутней не встречаются.

Способность находить таким образом места скопления трутней заложена в наследственности медоносной пчелы. Это не такая уж необычная вещь. Многие другие животные в период размножения тоже покрывают большие расстояния, чтобы в примечательных чем-то местах, о которых они ничего не знают из прошлого опыта, встретиться с брачными партнерами.

Брачный вылет матки может повторяться и в последующие дни. После этого она становится степенной матерью пчелиного семейства, которая никогда не покидает свой дом — разве только много позднее, когда она будет свергнута с престола молодой маткой и поспешит к летку с новым роем.

А что же происходит с матками в других маточниках? Если семья в этом году отпускает только *один* рой, то они погибают. Матка, вышедшая первой, разгрызает другие маточники и сама зажаливает своих сестер независимо от того, выходят ли они уже из маточников или покоятся еще в своих колыбельках в стадии куколок. Затем рабочие пчелы убирают маточники и выбрасывают останки из улья. Если же семья «настроена» на дальнейшее роение, тогда рабочие пчелы охраняют остальные маточники от нападения матки. Готовые к выходу молодые матки не покидают своих ячеек, так как свободно разгуливающая в улье матка тотчас же нападает на них. Они только высовывают наружу через маленькие отверстия вверху маточников свои хоботки и получают корм от рабочих пчел. В улье в это время звучит своеобразный дуэт. Разгуливающая по сотам матка издает звуки «тю-тю» («тюкает»), а матки, находящиеся в маточниках, заявляют о себе другими звуками: из их темниц доносится приглушенное «ква-ква». Пчеловоды говорят, что квакающие матки просятся на свободу, но, пока в ответ раздается «тюканье», они остерегаются покидать свои убежища.

Пчелы не могут «слышать», как мы, и не отличают

«тюканья» от «кваканья». Но благодаря тонко развитому чувству осязания они могут воспринимать эти звуки; и если искусственно воспроизвести такие звуковые сигналы, то можно побеседовать с одной из пчелиных маток, составив с ней «дуэт» из вопросов и ответов. В удерживании молодых маток от преждевременного выхода из маточников, вероятно, участвует также запах. Во всяком случае, находясь в маточниках, матки чувствуют, когда их соперница улетает с новым роем. После этого они выбираются из своих колыбелей. Одна матка становится матерью семьи, а остальных убивают.

Иногда роев отходит больше и соответственно больше маток вступает в свои права. В других же случаях, при неблагоприятной погоде и плохом питании, роения может не быть совсем.

6. ИЗБИЕНИЕ ТРУТНЕЙ

Еще до закладки маточников пчелы строят трутневые ячейки, из которых примерно в начале мая выводятся первые трутни, «прожорливые, толстые, ленивые и глупые», как говорит о них Вильгельм Буш¹.

Трутни не участвуют в заготовке пропитания; у них совершенно отсутствует инстинкт сбора корма, и они лишены нужных для этого приспособлений — щеточек и корзинок; кормить себя они предоставляют рабочим пчелам. Их мозг меньше, чем мозг рабочих пчел или матки, и в «духовном ничтожестве» мужского пола в данном случае не приходится сомневаться. Единственный смысл существования трутней — осеменение матки. Хотя матке для этого достаточно одного или нескольких трутней, семья выращивает многие сотни их, но почти все так и не выполняют своего жизненного назначения. Как много природа в своей расточительной щедрости создает того, что потом сама же губит!

В погожие дни трутни слетаются к местам сбора и ждут там матку. Часто они не находят потом своего родного улья и возвращаются из полета в ближайшую семью, где

их радушно принимают до тех пор, пока не прошла пора роения. Но когда время выхода молодых маток минует, а источники нектара в цветах начинают оскудевать (это бывает обычно в середине лета), отношение рабочих пчел к своим толстым согражданам, ставшим теперь лишними, резко меняется. До сих пор их кормили и холили — теперь начинают щипать и кусать. Пчелы донимают трутней везде, где они им только попадаются, своими крепкими челюстями они хватают их за усики или ножки и стараются, согнав с сотов, оттеснить к летку.

Кажется, невозможно действовать откровеннее. Но трутни неспособны прокормить себя и, если их прогонят из улья, обречены на голодную смерть. Поэтому они всегда упрямо стараются возвратиться обратно. Рабочие пчелы снова начинают кусать и даже жалить их — совершенно беззащитных, не имеющих ядовитого жала и не обладающих какими-либо воинственными наклонностями. В конце лета трутни, изгнанные, наголодавшиеся или зажаленные, находят бесславный конец у ворот пчелиного жилища. «Избиение трутней» не внезапная вспышка раздражения, не варфоломеевская ночь, как любят его изображать поэты, а постепенно возникающая враждебность рабочих пчел, которая длится неделями, возрастая до тех пор, пока последний трутень не будет мертв.

С этого момента и до следующей весны в пчелиной семье остаются одни только самки и царит никем не нарушаемый мир.

7. РАСПРЕДЕЛЕНИЕ РАБОТ В ПЧЕЛИНОМ ГОСУДАРСТВЕ

Мы уже вкратце упоминали о том, что в пчелиной семье существует «разделение труда». Одни заботятся о чистоте, другие ухаживают за расплодом, строят соты или добывают пропитание. Делались попытки провести аналогию с разделением труда в человеческом обществе; вспоминали при этом парикмахеров, нянек, строителей и земледельцев. Однако нельзя не заметить существенного различия: человек, который посвящает себя какой-нибудь профессии, занимается ею, как правило, до конца жизни;

¹Немецкий поэт-сатирик. — *Прил. перев.*

между тем рабочие пчелы по мере старения обычно много раз меняют род своих занятий.

Для того чтобы исследовать все это более подробно и проследить жизненный путь отдельных особей, выделив их из массы пчел, нужно запастись не только терпением, но и некоторыми техническими приспособлениями.

НАБЛЮДАТЕЛЬНЫЙ УЛЕЙ И НУМЕРАЦИЯ ПЧЕЛ

Пчелиный улей — это темный ящик. Чтобы увидеть его обитателей, надо воспользоваться наблюдательным ульем, в котором соты расположены не обычным образом, один за другим (см. рис. 5), а один рядом с другим в одной плоскости, так что через стекло можно наблюдать за всеми действиями пчел (рис. 34). Чтобы легче распознавать пчел, жизненный путь которых мы хотим проследить, их необходимо пометить, лучше всего — *пронумеровать*. Это можно сделать при помощи красок, смешанных со спиртовым раствором шеллака.

Белое пятнышко на *передней* части груди (на спинной стороне) означает цифру 1, красное на том же месте — 2,

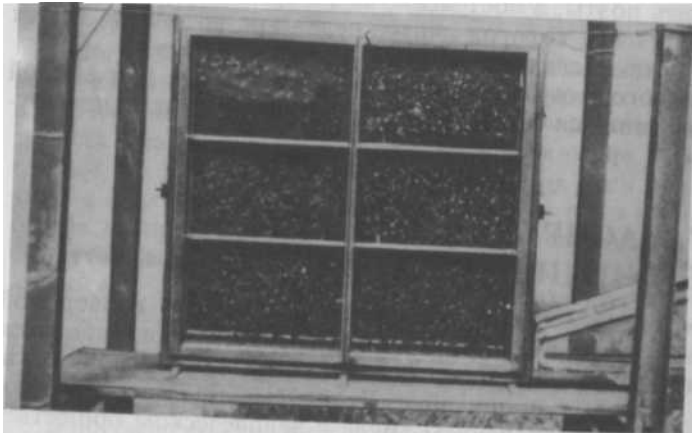


Рис. 34. Наблюдательный улей со снятыми боковыми ставнями. Через стекло видны соты, расположенные в одной плоскости. Под деревянными планками, образующими переплет рамы, пчелы могут беспрепятственно переходить с сота на сот.

голубое — 3, желтое — 4, зеленое — 5. Эти же цвета на *заднем* конце груди *означают*: белый — 6, красный — 7, голубой — 8, желтый — 9, зеленый — 0. Соответственно комбинируя два пятнышка, можно писать двузначные числа. Например, белое и красное на переднем краю груди = 12, красное слева впереди и желтое справа сзади = 29 и так далее.

Цветные пятна на брюшке обозначают сотни. Таким образом, при помощи пяти цветов мы можем дойти до обозначения 599, а в случае необходимости еще больше расширить границы такой системы. Преимущество ее состоит в том, что при некотором навыке цветные метки так же легко читать, как обычные цифры; при этом пятнышки, нанесенные светящейся краской, можно даже различать с некоторого расстояния на летящих пчелах.

Ниже будут кратко описаны результаты многолетних наблюдений, сделанных с помощью этого метода.

ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ ПЧЕЛ В РАЗЛИЧНЫЕ ПЕРИОДЫ ИХ ЖИЗНИ

Жизнь рабочей пчелы от «рождения» до смерти можно разделить на три периода.

В *первый период* жизни (примерно с 1-го по 10-день) пчела работает внутри улья и называется *улевой пчелой*. Ее можно видеть заползающей головой вперед в ячейки, освободившиеся после выхода из них других пчел. Она чистит ячейку и подготавливает ее для откладки нового яйца. Предохраняя ячейки с расплодом от охлаждения, молодые пчелы *большую* часть времени проводят обычно в бездействии, пребывая на сотах без движения или медленно прогуливаясь по ним. В дальнейшем мы узнаем, что даже этим бездействием они вносят свой вклад в общее благополучие семьи.

Через несколько дней в голове пчелы полностью развиваются те кормовые железы, о которых уже шла речь на стр. 43. С этого времени пчелу можно считать созревшей для выполнения главной задачи первого периода ее жизни — работы в качестве кормилицы. Белковые вещества для кормовых желез поступают из запасов перги, которые в большом количестве поглощаются и перевариваются

пчелами-кормилицами, производящими «маточное молочко».

Уход за расплодом доставляет немало хлопот. Для выращивания одной-единственной личинки ухаживающим за ней пчелам приходится посещать ячейку две-три тысячи раз. Если подсчитать, сколько времени затрачивает на это одна пчела-кормилица, то получится, что за все то время, когда она выполняет обязанности «няни», она может вырастить только двух или трех личинок.

К концу этого периода жизни пчела впервые покидает улей и устремляется в *ориентировочный полет*. Примерно через пять минут она уже снова дома. Но за это время она хорошо осмотрелась и запечатлела местность в своей памяти. Если ее отнести в сторону, она уже найдет дорогу домой с расстояния нескольких сот метров от улья. В даль-



Рис. 35. Схема развития некоторых важных органов пчелы на разных этапах ее жизни. *а.* Пчела в первый период жизни — кормовые железы (в голове) в стадии наибольшего развития. *б.* Во второй период жизни наибольшего развития достигают восковые железы (в брюшке). *в.* В третьем периоде жизни кормовые и восковые железы дегенерируют.

нейших ориентировочных полетах пчела продолжает знакомиться с *местностью*; после этого она может перейти к выполнению обязанностей, связанных с пребыванием вне улья.

Во *второй период* жизни (примерно с 10-го по 20-й день) кормовые железы пчелы дегенерируют и ее работа в качестве кормилицы заканчивается. Но к этому времени достигают наивысшего развития восковые железы (рис. 35) — основа ее строительной деятельности. Другие функции пчел этого возраста — принимать и перерабатывать приносимый в улей нектар, заполнять им ячейки, а также размельчать челюстями и уплотнять обножки, сброшенные в ячейки пчелами-сборщицами.

В улье нужно поддерживать чистоту, и эта работа связана уже с выходом на волю. Пчелы подбирают всевозможный мусор, а нередко и тела погибших товарищей по улью и, отлетев с ними на некоторое расстояние, бросают свою ношу. В конце этого периода жизни некоторые пчелы берут на себя охрану летка. Они внимательно ощупывают усиками всех входящих пчел, защищают жилище от ос и других грабителей меда и мгновенно бросаются в атаку, если человек, лошадь или иной потенциальный враг слишком приблизится к их поселению¹.

В *третий период* жизни (примерно с 20-го дня и до смерти) пчела становится сборщицей. Она вылетает за

¹ Жало пчелы снабжено маленькими зубринами, и поэтому, ужалив, пчела уже не может извлечь его из кожи врага. Пчела отравляется, оставляя жало вместе с частью внутренностей брюшка, и в результате этого погибает. Однако это не нелепая жестокость природы, как думают некоторые. Напротив, в этом есть свой смысл. В отрывающейся задней части внутренностей имеется нервный узел, который управляет действием жала, а также ядовитая железа, связь которой с жалом не нарушается. Таким образом, жалающий аппарат оказывается хотя и отделенным от пчелы, но живым. Если жало сразу же не выдернуть, то еще некоторое время яд будет накапливаться в ранку и служить действенным оружием против врага, превосходящего пчелу по силе. Многочисленному пчелиному государству потеря нескольких бесплодных самок не наносит заметного ущерба. Значительно чаще жало применяется против особей того же вида или других насекомых. Оно легко вынимается из их твердого хитинового покрова, в котором не удерживается так прочно, как в эластичной коже позвоночных. Борьба до победного конца против равных себе не заканчивается для пчелы столь трагично.

взятком, чтобы приносить в улей нектар и пыльцу цветов. В плохую погоду, препятствующую вылету, пчелы-сборщицы редко возвращаются к домашним делам. Большой частью они просто дожидаются лучших времен. Поговорка о «трудолюбии» пчел возникла потому, что люди обычно видят только пчел, берущих взятки. Если понаблюдать и за внутренней жизнью улья, очень скоро можно убедиться, как много времени пчелы бездельничают.

ВОЗРАСТ ПЧЕЛ

Читатель может подумать, что пчеле, вступившей в последний период жизни, предстоят многие недели полетов на цветы за взятком. Но это не так. Пчелиная жизнь коротка, и рабочая пчела, которая начала собирать нектар и пыльцу, прожила уже больше половины жизни. Весной и летом редко можно встретить рабочих пчел старше четырех-пяти недель, считая с момента выхода их из ячеек. Многие гибнут еще раньше, так как во время полетов за кормом их ожидает множество опасностей. Таким образом, есть глубокий смысл в том, что этот период находится в конце всей деятельности пчелы.

Иначе обстоит дело с пчелами, которые выводятся в конце лета или осенью. Возраст зимних пчел достигает многих месяцев, так как осенью они могут кормиться запасенной пыльцой, а накапливающиеся в их теле резервы не расходуются, потому что в этот период в семье больше не выращивают расплода. Хорошо питаясь и пребывая в состоянии тихой созерцательности, проводят они зиму. Когда приближается весна и матка возобновляет откладку яиц, у рабочих пчел все еще сохраняется жировое тело, и благодаря хорошо развитым кормовым железам они готовы к уходу за расплодом.

Дольше всех живет матка: она способна выполнять свои материнские обязанности до четырех-пяти лет.

БЕЗУСПЕШНОСТЬ ПОПЫТОК НАРУШИТЬ РАСПОРЯДОК ЖИЗНИ ПЧЕЛИНОЙ СЕМЬИ

Цикл работ, выполняемых пчелой в течение ее жизни, видимо, находится в прямой зависимости от ее физическо-

го состояния. Пчела становится кормилицей, когда у нее полностью развиваются кормовые **железы**; она переходит к другим занятиям, как только эти железы дегенерируют и выделение «маточного молочка» прекращается; становится строительницей, когда ее восковые железы достигают полного развития. Но действительно ли проявление различных инстинктов определяется просто сроками развития соответствующих органов? Останется ли их последовательность неизменной и в том случае, если в пчелиной семье возникнут несколько иные потребности?

Для решения этих вопросов небольшую пчелиную семью поселили в наблюдательный улей с двумя сотами (*A* и *B*) и с двумя летками, один из которых вначале был закрыт (рис. 36, сверху). В течение восьми недель было занумеровано больше тысячи только что вышедших из ячеек пчел, так что их возраст был точно известен. Однажды всех пчел, находившихся на соте *B*, перегнали на сот *A*. Затем между двумя сотами установили заранее заготовленную перегородку (*П*), улей повернули на 180° и открыли второй леток (рис. 36, внизу). Молодые, еще не вылетавшие пчелы остались, конечно, на соте *A*; летные же пчелы в ближай-шие предполуденные часы покинули улей и вернулись до-

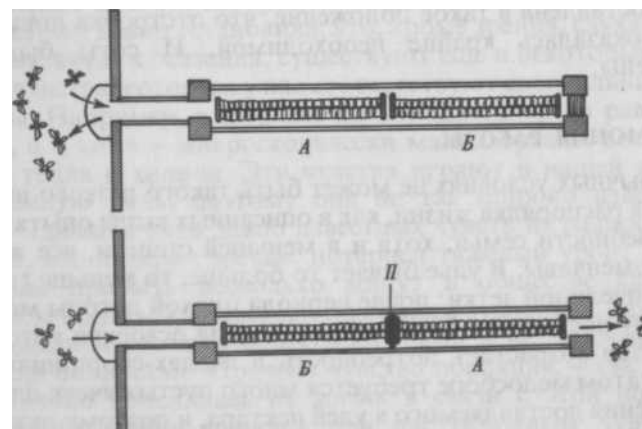


Рис. 36. Поворачивающийся наблюдательный улей для отделения молодых пчел от старых. (Объяснение в тексте. По Г. А. Решу.)

мой привычным путем, приведшим их на сот *Б*. Так завершилось разделение семьи на «молодую» в отделении *А* и «старую» на соте *Б*. В молодой семье не было пчел-сборщиц. Там не было никого, кто мог бы добывать корм, и его незначительные запасы были быстро израсходованы. Спустя два дня мы увидели печальную картину: часть пчел лежала на полу, умирая от голода, некоторые личинки были вытащены из ячеек и высосаны.

Однако на третий день произошло поразительное изменение. Вопреки всем обычаям за взятком вылетели пчелы, достигшие всего недельного или двухнедельного возраста, и они вернулись домой с ношей. Благодаря полностью развитым кормовым железам они должны были бы стать пчелами-кормилицами. Но решающим фактором оказалось не их физическое состояние, а потребности семьи; в течение немногих дней их железы сжались и зачахли. В это же время в семье со старыми пчелами не хватало пчел-кормилиц. Этот пробел заполнили те пчелы, которые были еще сравнительно молоды, и у этих пчел полностью развитые кормовые железы сохранялись значительно дольше, чем обычно.

В другой семье путем простого вмешательства была изъята большая часть пчел-строительниц, причем семья была поставлена в такое положение, что отстройка новых сотов оказалась крайне необходимой. И соты были построены.

ГАРМОНИЯ РАБОТЫ

В обычных условиях не может быть такого резкого нарушения распорядка жизни, как в описанных выше опытах, но потребности семьи, хотя и в меньшей степени, все же очень изменчивы. В улье бывает то больше, то меньше голодной пчелиной детки; после периода плохой погоды может сразу появиться обильный взяток, для освоения которого резко возрастает потребность в пчелах-сборщицах. При богатом медосборе требуется много пустых ячеек для размещения доставляемого в улей нектара, и поэтому нужда в воске и новых сотах может становиться с каждым днем все острее.

Эти колеблющиеся потребности удовлетворяются

в пчелиной семье благодаря тому, что развитие кормовых и восковых желез происходит не строго по схеме, представленной на рис. 35, а с известными отклонениями. Кроме пчел, для которых подошла очередь выполнять какую-то определенную работу, в семье есть и другие, всегда готовые помочь в случае нужды. У какой-то части этих пчел несколько раньше, чем это бывает в среднем, развиваются головные железы, а у другой части — восковыделительные органы, и склонность выполнять ту или иную работу у них меньше согласуется с обычным календарем работ, чем с потребностью момента. Заметить эту потребность — задача бездельников, казалось бы, бесцельно слоняющихся по сотам. Они следят за всем происходящим, суют головы то в те, то в другие ячейки и принимают за любое дело, если где-то обнаруживается нехватка «рабочих рук». Таким образом, своей гармонией работа пчелиной семьи во многом обязана лентяям. Бездеятельность может быть оправдана, если она не становится основным жизненным принципом.

8. ЧУВСТВА ОБОНЯНИЯ И ВКУСА

Люди обычно говорят о своих «пяти чувствах», хотя наука уже давно установила, что, кроме зрения, слуха, обоняния, вкуса и осязания, существуют еще и некоторые другие чувства, которым у нас соответствуют специальные органы. Например, в среднем ухе находится орган равновесия, а в коже — микроскопически малые органы восприятия тепла и холода. Эти чувства играют в нашей жизни меньшую роль, поэтому они не так широко известны.

Однако и пять давно известных чувств не равноценны. Тот, кто потерял зрение, потерпел тяжелый урон; достаточно пробыть несколько минут в обществе слепого, чтобы понять, как жестоко он обижен судьбой. С другими людьми мы можем общаться годами и не замечать, что у них полностью утрачено чувство обоняния, — так незначительно изменилась их жизнь в связи с этой потерей. Именно зрение является для нас основным чувством. А вот для многих животных главную роль играет обоняние. Для собаки или лошади утрата обоняния так же катастрофична, как для человека потеря зрения.

Для пчелы и зрение, и обоняние имеют огромное значение. Первый период ее жизни протекает в полной темноте среди внутренних построек улья. В это время глаза ей не могут помочь, здесь наряду с осязанием всю ее работу направляют запахи. Впоследствии, когда пчела, став сборщицей, трудится в основном на воле, на первое место выходит зрение. Не будь глаз, пчела на воле потерялась бы, так как не смогла бы ориентироваться.

О ЗНАЧЕНИИ ЗАПАХА ЦВЕТОВ

Если внимательно присмотреться к пчелам, собирающим мед на цветущем лугу, можно заметить поразительный факт: одна пчела спешит с клевера на клевер и не обращает внимания на остальные цветки; другая в это же время перелетает с тимьяна на тимьян, а третья как будто интересуется только незабудкой. Биологи назвали такое поведение «цветочным постоянством». Это относится, конечно, только к отдельным особям, а не ко всей семье; когда одна группа пчел собирает нектар с клевера, другие рабочие пчелы из того же улья могут избрать целью своих полетов незабудку, тимьян или иные цветки.

Цветочное постоянство выгодно как для пчел, так и для растений. Для пчел — потому что они, сохраняя верность цветкам определенных растений, повсюду встречают одинаковые условия работы, к которым они уже привыкли. Нужно видеть, как долго пчела, прилетевшая в первый раз на какой-то определенный цветок, ощупывает его своим хоботком, пока не найдет спрятанных капелек нектара, и как ловко она впоследствии достигает цели — только тогда можно понять, какую экономию времени дает цветочное постоянство. Ведь каждый выполняет определенное действие тем лучше, чем чаще он его повторяет. Но еще большее значение имеет такое поведение пчел для цветков, так как от этого зависит их быстрое и успешное опыление; ясно, что пыльца клевера, например, оказалась бы совершенно непригодной для тимьяна.

Каким же образом пчелы так уверенно отыскивают на лугу цветки растений одного вида? По окраске? Отчасти, конечно, да, но только разных видов цветов значительно больше, чем цветочных окрасок. Однако каждый вид

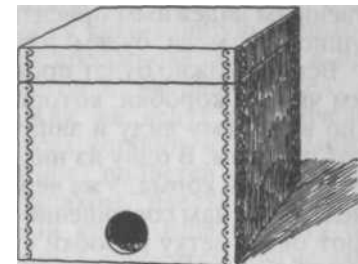


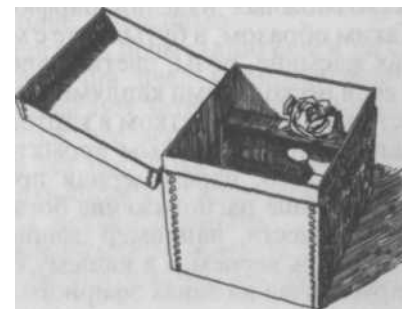
Рис. 37. Картонная коробка для дрессировки пчел на запах (вид спереди).

имеет свой, присущий только ему запах. Именно он мог бы служить великолепным отличительным и опознавательным знаком цветов каждого вида, если только пчелы в состоянии его воспринимать и ориентироваться по нему. Как мы можем узнать, способны ли они к этому?

ДРЕССИРОВКА НА ЗАПАХ

Чтобы спросить об этом пчел, воспользуемся приемом, который оказался очень полезным при изучении функций органов чувств у животных, а именно применим метод дрессировки. Поставим где-нибудь на открытом воздухе столик и поместим на него картонную коробку с откидывающейся крышкой и летком в передней стенке. При помощи корма приучим нескольких пчел летать в эту коробку, внутри которой будет лежать какой-нибудь ароматный цветок, например роза (рис. 37 и 38). Поставим рядом пустые коробки без корма и без роз. Будем часто менять расположение коробки с кормом на столике, чтобы един-

Рис. 38. Картонная коробка для дрессировки (крышка откинута). Вид сзади сверху; на полочку в качестве источника запаха положена роза.



ственным надежным ориентиром оставался запах. Вместо душистого меда будем давать пчелам сахарный сироп.

Вскоре можно будет провести решающий опыт. Выставим чистые коробки, которые не имеют еще следов пчел, а по внешнему виду и запаху совершенно не отличаются друг от друга. В одну из них положим ароматную розу, но не поместим корма. Уже через несколько секунд поведение пчел станет нам совершенно ясным: одна за другой подлетают они к летку коробки с запахом розы и входят в нее, а в коробку без запаха не идут. Из этого следует, что пчелы воспринимают запах розы и пользуются им как опознавательным знаком при поиске источника взятка.

Это не кажется удивительным. Но мы можем использовать описанный метод, чтобы подробнее познакомиться с обонянием пчелы. Принимая во внимание факт «цветочного постоянства» и существующее разнообразие цветков, выясним прежде всего, насколько развита у пчел способность различать запахи. Поставим перед пчелами задачу — распознать среди многих других разнообразных запахов тот, на который их дрессировали.

В этом случае вряд ли стоит работать с цветами. Они пахнут то сильно, то слабо. Кроме того, не всегда есть под рукой нужный набор цветков.

На юге Франции известен отличный способ консервирования запаха свежих цветов: куски шерстяной ткани, пропитанные чистым, не имеющим запаха парафиновым маслом, несколько раз последовательно посыпают свежими цветками, например жасмином; масло впитывает запах цветков. Затем его выжимают из ткани, разливают по бутылкам и рассылают по всему миру для приготовления всевозможных изделий парфюмерной промышленности. Таким образом, в бутылочке с маслом можно получить запах жасмина, розы, цветков апельсина и других растений, и если несколькими каплями этого масла смочить полочку, устроенную над летком в картонной коробке, то последняя наполнится цветочным ароматом удивительной чистоты. Кроме того, парфюмерная промышленность предоставляет в наше распоряжение богатейший выбор ароматических веществ, например эфирных масел.

Теперь вернемся к нашему опыту. Допустим, мы дрессируем пчел на запах эфирного масла из апельсиновых ко-

рок. Выставим несколько десятков чистых коробок, снабжая на этот раз *каждую* коробку каким-нибудь запахом: одну из них — тем, на который дрессировали пчел, а другие — запахами различных цветов и эфирных масел; ни в одной из них нет корма. Как же ведут себя пчелы?

Они подлетают к леткам всех коробок и, если можно так сказать, всюду суют свой нос; подлетев к коробке со знакомым дрессировочным запахом, пчелы забираются внутрь и ищут там привычный корм. Еще на лету они уклоняются от летков, из которых доносятся другие запахи. И только в том случае, если исходящий из коробки запах даже и для нашего обоняния имеет сходство с дрессировочным, пчелы иногда ошибаются. Так произошло с двумя эфирными маслами из апельсиновых корок, одно из которых было получено из Испании, а другое — из Мессины.

Для человека с нетренированным обонянием запахи этих двух апельсиновых масел почти неразличимы. Но люди, профессия которых требует упражнения и развития органов обоняния, показывают нам, чего можно достичь тренировкой. При испытании двух апельсиновых масел на запах опытный парфюмер ни на минуту не усомнится в их происхождении. Пчелы различают эти два запаха почти так же уверенно и после дрессировки на запах мессинского масла очень мало интересуются коробкой с запахом масла испанского апельсина. Короче говоря, из этого и многих других опытов следует, что пчелы отлично удерживают в памяти дрессировочный запах и с большой уверенностью отличают его от запахов, ясно различимых и для человеческого обоняния. А так как в природе едва ли найдутся два вида цветков с совершенно одинаковым запахом, цветочное постоянство пчел вполне объяснимо.

Обоняние можно подвергнуть испытанию еще и на степень чувствительности: приучив пчел к определенному цветочному запаху, им предлагают затем в серии последовательных опытов то же пахучее вещество во все более низких концентрациях, до тех пор пока не окажется, что пчелы уже не могут отыскать коробку с запахом среди других коробок, не имеющих никакого запаха.

Мы можем провести аналогичный опыт на себе самих и таким образом оценить сравнительную «остроту обоня-

ния» пчел и человека. Сверх ожидания она оказалась у обоих видов очень сходной. Однако более тонкие методы исследования позволили обнаружить очень важное различие: к цветочным запахам, имеющим для пчел большое биологическое значение, пчелиный «нос» примерно вдвое чувствительнее, чем наш; привлекающий пчел запах их собственной душистой железы действует на них во много раз сильнее, чем на человека; между тем к пахучим веществам, не имеющим биологического значения, пчелы несколько менее чувствительны, чем мы.

Относительная роль запаха и цвета в привлечении пчел зависит, конечно, в каждом отдельном случае от интенсивности запаха цветка и его окраски. Но в целом можно сказать, что издали ориентиром для пчел служит окраска цветка и они руководствуются ею во время полета; однако в непосредственной близости от цветка пчелы по запаху узнают, то ли это растение, которое они ищут.

Это можно очень наглядно показать, дрессируя пчел одновременно на запах и на цвет, а затем предлагая им раздельно то и другое на выбор. Пусть, например, мы будем кормить пчел в синей коробке, имеющей запах жасмина (рис. 39,а, средняя коробка). После продолжительной дрессировки поставим посередине пустую коробку, слева — синюю коробку без запаха, а справа — неокрашенную с запахом жасмина (рис. 39,б). Возвратившись из своего улья, пчелы уже с расстояния нескольких метров направляются к синей коробке. Однако, приблизившись к летку, они вдруг останавливаются, как будто озадаченные, и начинают поиски; приблизившись к коробке с запахом жасмина, они устремляются в нее, несмотря на отсутствие привычной окраски.

Это подтверждается наблюдениями на лугу. Часто можно видеть пчелу-сборщицу, подлетающую в поисках определенного цветка к растениям с другими цветками, окраска которых для глаз пчелы сходна с окраской разыскиваемых цветков. Но, оказавшись в непосредственной близости от цветка и почувствовав незнакомый запах, она убеждается в своей ошибке, останавливается на мгновение и, даже не опустившись на цветок, улетает прочь, туда, куда манит ее ближайшее цветковое пятно. Запах как будто обладает для пчел большей убедительностью.

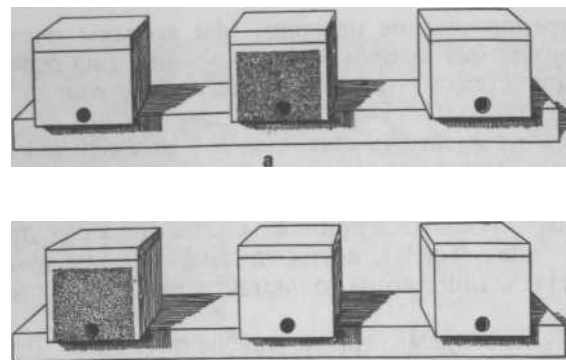


Рис. 39. Размещение коробок в опыте. Серым представлен синий цвет. (Объяснение в тексте.)

В связи с этим очень интересны данные о способности пчел к научению. Запах цветка они запоминают при дрессировке (и, конечно, при посещении цветков в естественных условиях), как правило, после первого же прилета, окраску — только после 3—5 прилетов, а форму (например, звездообразную) — примерно после 20 прилетов. Эта градация способности к обучению связана с наследственностью. В ней нашел отражение опыт бесчисленных поколений. Этим и объясняется то, что цветочные запахи запоминаются пчелами так быстро и надежно. Запахи, чуждые по своей природе цветам и пчелам, как, например, отвратительный запах скатола или масляной кислоты, хотя и воспринимается ими, но дрессировка на эти запахи происходит медленно и не всегда удается.

ГДЕ У ПЧЕЛ НОС?

Давно известно, что большинство насекомых, у которых отрезаны усики, не реагируют на запахи. Однако это еще не доказывает, что орган обоняния находится на усиках. Возможно, ампутация этих богатых нервами органов настолько травмирует насекомое, что делает его вялым и флегматичным.

С помощью двух простых опытов можно убедиться,

что это предположение неверно. Мы кормим пчелу сахарным сиропом в часовом стекле, лежащем на серой бумаге. Вокруг стекла разбрызгано несколько капель вещества с запахом *мяты*. Положим рядом два других серых листа бумаги с *пустыми* стеклами и с запахом *тимьяна*.

Через некоторое время мы можем убедиться, что дрессировка удалась. Выставим четыре чистых листа с пустыми часовыми стеклами и придадим одному из них дрессировочный запах (мяты), а три других снабдим запахом тимьяна. Пчела ищет корм только на стекле, имеющем запах мяты.

Теперь повторим опыт, предварительно отрезав у пчелы оба усика. Операция как будто бы не производит на нее большого впечатления, так как чувство боли, по-видимому, вообще чуждо насекомым. Пчела в поисках нужной кормушки перелетает с места на место, задерживаясь над каждой из кормушек (рис. 40). Но обнаружить запах мяты пчела уже не в состоянии, и в конце концов она опускается по воле случая на то или другое стекло.

Судя по поведению пчелы, не похоже, чтобы она была сильно травмирована, и с помощью другого опыта можно показать, что в результате ампутации усиков пчела не становится вялой и флегматичной. Будем кормить пчелу на синем листе, поставив рядом пустые чашечки на желтых

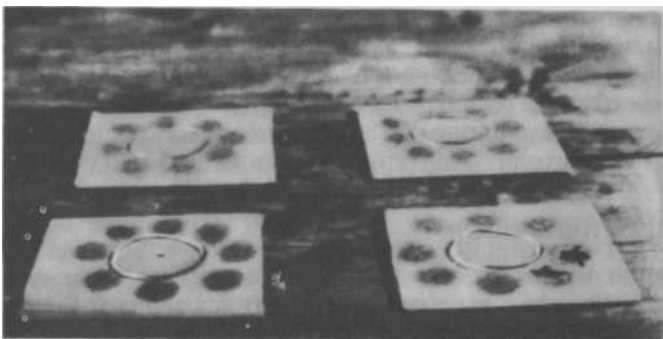


Рис. 40. Пчела, дрессированная на запах эфирного масла, после ампутации усиков не отличает уже листы картона с привычным запахом от таких же листов с другими запахами. На фотографии видно, как оперированная пчела безуспешно пытается обнюхать один из листов.

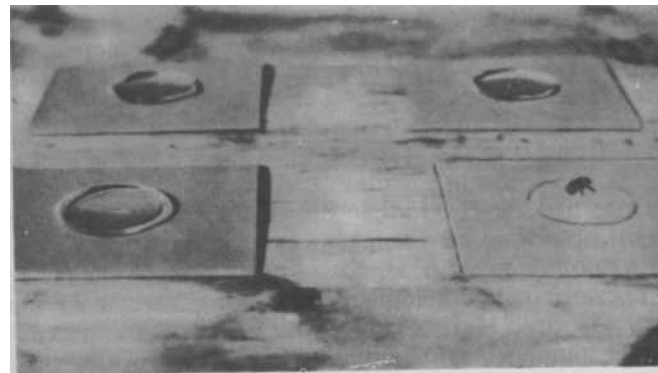


Рис. 41. Контрольный опыт. Пчела, дрессированная на синий цвет, после ампутации обоих усиков уверенно летит к листу синей бумаги и упрямо старается отыскать на пустом часовом стекле привычный корм, не обращая никакого внимания на стекла, расставленные на трех листках желтой бумаги.

листах, т.е. проведем дрессировку на синий цвет. И если теперь мы повторим предыдущий опыт, ампутировав у пчелы усики, она, несмотря на это, тотчас полетит к синему листу бумаги, опустится на него и начнет искать корм в пустой чашечке (рис. 41). Таким образом, несмотря на ампутацию усиков, она не перестала реагировать на окружающее, а только утратила способность ориентироваться по запаху. Значит, органы обоняния находятся на усиках.

Органы обоняния у пчел устроены иначе, чем наши. У человека они находятся в глубине носовой полости, где в нежной слизистой оболочке лежат бесчисленные обонятельные клетки; на них-то и воздействуют пахучие вещества, попадающие в нос с воздухом при дыхании. У насекомых носа нет. Их дыхательные отверстия (дыхальца) расположены на боках тела и не приспособлены к восприятию запахов. Орган обоняния — один из самых важных, а иногда и ведущий орган чувств, поэтому наиболее целесообразным кажется расположение его на передней части головы. Именно там и находятся у насекомых усики (см. рис. 16 и 17,У).

Усики, как и все тело насекомого, покрыты твердым хитиновым панцирем, и для того чтобы пахучие вещества могли проникать к волокнам обонятельного нерва, весь хитиновый покров усиков пронизан тончайшими поровыми канальцами.

На рис. 42 изображен усик пчелы при увеличении примерно в 20 раз, а на рис. 43 — один из его члеников при еще большем увеличении. Овальные светлые участки — «обонятельные поры». На рис. 44 схематически показано, как выглядит при сильном увеличении под микроскопом такая пора на продольном срезе. Хитиновый покров на поверхности среза окрашен в черный цвет. Насколько позволяет увидеть хороший микроскоп, хитин образует над органом обоняния лишь тонкую оболочку. Но только при самом сильном увеличении современного электронного микроскопа можно различить в обрамляющей пору кольцевой бороздке (*К*) тончайшие поровые канальцы (около 3000 на каждой поровой поверхности), через которые молекулы пахучего вещества проникают непосредственно к окончанию нервных клеток (*ЧК*). На усиках трутней, нуждающихся для поисков матки в особенно остром обонянии, таких поровых поверхностей в семь раз больше, чем у рабочих пчел.

Между этими обонятельными порами стоит целый лес мельчайших чувствительных волосков, так что усики

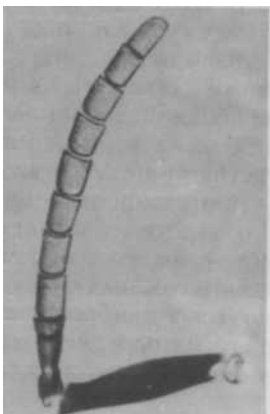


Рис. 42. Усик пчелы, увеличенный примерно в 20 раз. Он состоит из 12 подвижно соединенных члеников. (Фото д-ра Лейенбергера.)

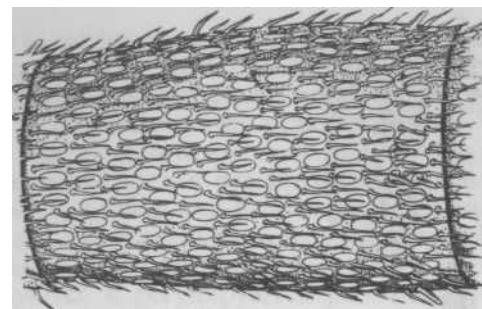


Рис. 43. Членик усика пчелы при очень сильном увеличении. Светлые пятна — затянутые пленкой отверстия в хитиновом покрове («поровые поверхности», органы обоняния); между ними — многочисленные осязательные волоски.

пчелы — это не только органы обоняния, но также и важнейшие органы осязания.

Если поразмыслить над этим, можно вывести интересные следствия. При помощи нашего органа обоняния — носа — невозможно определить, исходит ли воспринимаемый запах от круглого или же угловатого предмета. Пахучие вещества поступают в вихре вдыхаемого нами потока воздуха, и когда они достигают органа обоняния, расположенного в глубине носовой полости, то уже нет больше никакой связи между формой издающего запах предмета и тем, каким способом его пахучие вещества достигли чувствительного органа.

У пчелы все иначе. Когда в темноте улья она ощупывает усиками пахнущие воском ячейки сота или развивающихся личинок, ее осязательные и обонятельные ощущения тесно связаны между собой и находятся в прямом соответствии с формой предмета. Результат этого — способность пчелы к «объемному» обонянию. Это можно сравнить с объемностью нашего *зрительного* восприятия, отчасти обусловленной его привычными связями с осязательным восприятием. Но если мы нюхаем шестиугольную ячейку сота или скатанный из нее восковой шарик, у нас создается одно и то же впечатление — пахнет воском. Для пчелы же, возможно, «шестиугольный запах воска» так же отличается от «круглого запаха воска», как для нас

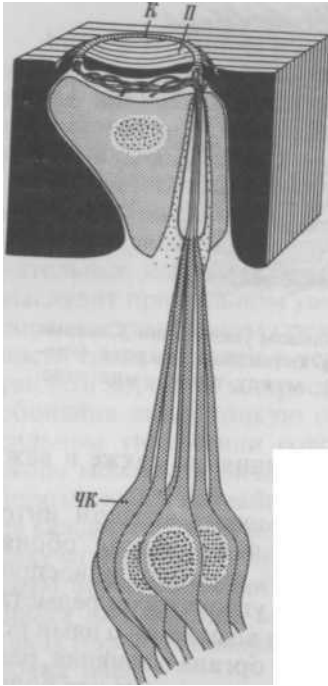


Рис. 44. Отдельный орган обоняния (поровая поверхность) пчелиного усика. Хитиновый покров усика представлен на разрезе черным. *ЧК* — чувствительные клетки, *П* — поровая поверхность, *К* — кольцевая бороздка с поровыми канальцами. (Схематический рисунок Т. Хёлльдоблера.)

вид восковой ячейки от вида воскового шарика. В жизни пчелы, работающей в темноте и ориентирующейся только при помощи осязания и обоняния, совершенство этих чувств играет решающую роль.

Рядом с поровыми поверхностями и осязательными волосками можно обнаружить еще около восьми других видов органов чувств, различающихся по своей тонкой структуре. Методы электрофизиологии только частично позволяют выяснить их **значение**: если на одну из нервных клеток воздействовать подходящим для нее раздражителем — если, например, какое-то пахучее вещество проникнет к нервной клетке (*ЧК* нарис. 44) через поровую поверхность, — возникнет электрическое возбуждение, которое через нервные волокна передастся в мозг и вызовет определенное ощущение. С помощью тончайших электродов можно отводить эти электрические сигналы от поровой

поверхности, регистрировать их и измерять их силу. Таким образом установили, что на усике пчелы на пахучие вещества реагируют только поровые поверхности, но в зависимости от вида вещества их реакция бывает различной.

Другие микроскопические органы на усиках служат для восприятия *вкуса*, третьи реагируют на *тепло* или *холод*, на *влажность воздуха* или на содержание в нем *углекислоты*. Все эти факторы имеют огромное значение для микроклимата улья и для роста расплода; они постоянно контролируются и регулируются рабочими пчелами.

Итак, тонкие незаметные усики на голове пчелы оказались очень многогранными приспособлениями, которые ставят перед исследователем больше загадок, чем он может разрешить в течение своей жизни.

О ВКУСАХ НЕ СПОРЯТ

"De gustibus non est disputandum" («о вкусах не спорят») — гласит старинная пословица. Если два огородника не могут договориться между собой, кто из них вырастил более крупные огурцы, их спор может разрешить третейский судья. Но когда два человека спорят о том, какой кофе вкуснее — с сахаром или без сахара, никто не сможет переубедить их. В ряде случаев можно с помощью научного эксперимента показать, что одно и то же вещество, обладающее вкусом, действует на язык разных людей по-разному. Учитывая это, вряд ли можно было думать, что между людьми и насекомыми существует согласие в вопросах вкуса. И все же в значительной мере это так.

Сходство между ними прежде всего состоит в разделении «химического чувства» на *обоняние* и *вкус*. Обоняние благодаря чрезвычайной чувствительности соответствующего органа предназначено для обнаружения летучих веществ, частички которых переносятся по воздуху и возбуждают обонятельные нервы. Органы вкуса сравнительно менее чувствительны, и их роль сводится к проверке химического состава пищи при ее приеме. Ограниченность этого чувства у пчелы и у человека проявляется в малом числе определяемых вкусом оттенков: сладкое, кислое, горькое, соленое.

Во всем животном царстве особенно развита и распро-

странена оценка сладости. Однако острота вкуса может быть весьма различной. Маленькая рыбка гольян в состоянии ощутить вкус в 100 раз более разбавленного сахарного раствора, чем это можем мы. У некоторых бабочек органы вкуса, находящиеся на кончиках лапок, более чем в 1000 раз чувствительнее человеческого языка.

Лакомиться — в этом, так сказать, смысл жизни пчел, потому что нектар — это, по существу, сахарный сироп, который пчелы распознают и собирают из-за его сладости. Но тот, кто думает, что пчелы особенно чувствительны к вкусу нектара, глубоко ошибается. Совсем **напротив**: сахарный раствор примерно двухпроцентной концентрации, в котором мы еще очень отчетливо ощущаем сладковатый привкус, пчелы не отличают от простой воды.

Чтобы сделать все наглядным, я сфотографировал бутылку, содержащую литр воды, и рядом с ней — кучки сахара, которые нужно растворить в этом количестве воды, чтобы сладкий вкус раствора смогли ощутить известная своей особой чувствительностью бабочка, гольян, человек и пчела (рис. 45). Бабочка может использовать для своего питания малейшие количества сахара. Но пчелы, собирая нектар, заготавливают корм на зиму. Как хозяйка не станет экономить сахар при варке варенья, потому что иначе оно заплесневеет, так и пчела не будет складывать в свои ячей-

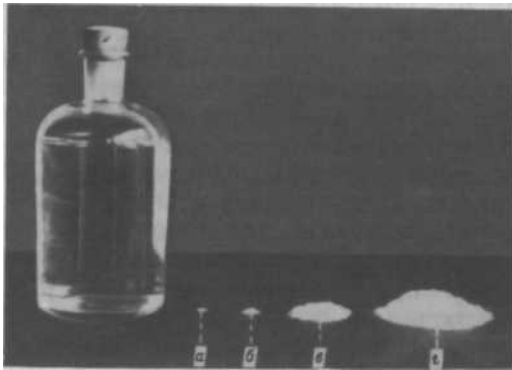


Рис. 45. Бутылка содержит 1 литр воды. Рядом насыпаны кучки сахара, которые нужно растворить в воде, чтобы сладкий вкус смогли почувствовать бабочка (а), рыба (гольян, б), человек (в) и пчела (г).

ки жидкий мед. Природа настолько притупила ее вкус, что пчела даже не пытается действовать биологически нецелесообразно. Но и растения, так сказать, идут навстречу потребности пчел в пригодном для хранения корме. Нектарники их цветков производят сок с удивительно высоким содержанием сахара (в большинстве случаев от 40 до 70%).

Пчел нельзя обмануть, предложив им сахарин или другие заменители, не имеющие питательной ценности, но на наш вкус настолько сходные с сахаром, что их легко с ним спутать.

Чтобы отучить детей от привычки сосать пальцы, их смазывают хинином. Он настолько горек, что это средство воспитания предпочитают всем другим. Пчелы же с заметным удовольствием пьют совершенно несъедобный для нас сахарный сироп, в который добавлен хинин. Гораздо менее, чем мы, чувствительны пчелы и к другим горьким веществам.

Можно было бы перечислить еще некоторые «извращения» их вкуса. Но мы не собираемся составлять поваренную книгу для пчел, и поэтому можно ограничиться сказанным.

ПРАКТИЧЕСКОЕ ПРИМЕНЕНИЕ НАУЧНЫХ ДАННЫХ

Пчеловодство — очень полезное занятие. Современные культурные леса без дуплистых деревьев уже не предоставляют пчелам всех необходимых для жизни условий, а пашни и культурные луга с их обедненной флорой совершенно не гарантируют сбора достаточных запасов корма на зиму. Если бы человек не одомашнил пчел, то бесчисленные центнеры драгоценного сахарного сока цветков терялись бы понапрасну или попадали только в желудки мух и бабочек. Но еще больше, чем мед, ценится косвенная польза, которую приносит пчеловодство. Дело в том, что большинство наших культурных растений опыляется главным образом пчелами, и без них эти растения давали бы незначительный урожай семян и плодов или не плодоносили бы совсем (см. стр. 31 — 34).

Пчеловоды обычно отбирают у пчелиных семей так много меда, что оставшегося в ульях корма на зиму бывает недостаточно. Взамен они осенью скармливают ка-

ждой семье по 3 — 5 килограммов сахара, который подается в улей в виде сиропа. Это выгодно пчеловоду, так как мед ценнее сахара. Однако это все же не так дешево. Для поощрения пчеловодства следовало бы продавать кормовой сахар по сниженной цене. Однако финансовые органы выражают вполне понятное желание, чтобы этот удешевленный сахар действительно пошел на пользу пчелам, а не домашней хозяйке. Нужно было бы как-то «испортить» его, чтобы сделать непригодным для людей.

Было предложено много способов денатурации сахара, но почти все они оказались непригодными. Только точное знание особенностей пчелиного чувства вкуса может привести к разрешению этой старой проблемы. Целесообразнее всего было бы воспользоваться пониженной чувствительностью пчел к горечи. Среди испытанных веществ было одно, которое привлекло внимание тем, что даже малейшие его следы в продукте вызывают у человека ощущение невыносимой горечи, тогда как для пчел оно не имеет вкуса. С точки зрения химии это вещество (которое называется *октоацетилсахарозой*) представляет собой не что иное, как сахар, соединенный с уксусной кислотой. Молекулы уксусной кислоты, связанные с молекулами сахара, делают его горьким для людей. Применению его в качестве денатурирующей добавки к сахару долго препятствовала его высокая стоимость. Однако в конце концов усилия химиков увенчались успехом: им удалось разработать дешевый метод получения этого вещества. Оно получило фирменное название «октозан».

Если к большому количеству сахара примешать ничтожное количество октозана, весь сахар станет непригодным для человека. Пчелы же очень охотно берут приготовленный из него сироп. То, что он не причинит вреда ни самим пчелам, ни расплоду, можно было предвидеть исходя из его химической природы, и это было подтверждено многолетними опытами. Октозан совершенно безвреден и для людей. Это важно потому, что остатки кормового сахара могут попасть в мед, предназначенный для продажи. Конечно, покупатели с возмущением отказались бы от горького меда. Но дело в том, что октозан, попав в мед, снова расщепляется на свои составные части — сахар и небольшое количество уксусной кислоты — и утрачивает та-

ким образом горечь, словно сама природа захотела создать такое вещество, которое удовлетворяло бы требованиям как финансовых органов, так и пчеловодов.

Ввиду безвредности октозана врачи рекомендуют теперь заменять им хинин, когда нужно отучить детей сосать пальцы.

9. ГЛАЗА ПЧЕЛ И ИХ СПОСОБНОСТЬ ВИДЕТЬ

ЦВЕТОВОЕ ЗРЕНИЕ

Если кому приходилось когда-нибудь за завтраком в деревне, на открытом воздухе, есть мед, то, вероятно, к столу являлись и пчелы, привлеченные медовым запахом. В таком случае всегда можно провести простой опыт, для которого потребуются всего только лист красной и два одинаковых листа синей бумаги, а также немного терпения.

Уберем баночку с медом, но положим на стол лист синей бумаги с несколькими каплями меда. Пчелы не замедлят воспользоваться богатым источником взятка. После того как они пару раз слетают домой и вернуться, уберем лист синей бумаги с каплями меда и положим на прежнее место подкормки рядом два других листа — красный и синий, но совершенно чистый. Пчелы теперь совсем не интересуются красным листом, а над синим они кружат и даже опускаются на него, хотя на этот раз ничего не могут там найти: нет даже запаха привлекавшего их меда (рис. 46). Значит, они заметили, что корм был на *синем* листе, и, видимо, в состоянии отличить синий цвет от красного.

Однако из этого нельзя окончательно заключить, что пчелы различают цвета. Нередко встречаются люди, восприятие цвета у которых более или менее ограничено по сравнению с нормальным. Есть даже люди (правда, такие случаи редки), которые вообще не различают цветов. «Цветнослепой» видит мир таким, каким человек с нормальным зрением может увидеть его только на обычных черно-белых фотографиях: все краски представляются ему лишь разными оттенками серого цвета. Он обычно может

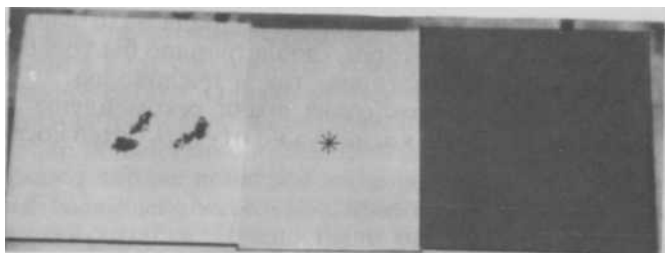


Рис. 46. Пчелы, которых перед этим кормили на синем листе (место кормления обозначено звездочкой), ищут корм на чистом синем листе (слева), оставляя без внимания красный лист бумаги (справа).

отличить красный предмет от синего, но не по цвету, которого для него не существует, а по степени светлоты, так как красное кажется ему очень темным, почти черным, а синее — светло-серым. Таким образом, для него каждому цвету соответствует определенный оттенок серого.

Поэтому нам придется поставить опыт иначе и с помощью подкормки приучить пчел посещать синий лист бумаги, положенный на стол среди листов серой бумаги различного тона, размещенных в случайном порядке. Как и при дрессировке на запахах, чтобы исключить привычку пчел летать на определенное место, нам нужно будет часто менять положение синего листа бумаги. Пчел мы будем подкармливать не медом, а сахарным сиропом, не имеющим запаха. В решающем опыте все листы бумаги заменим новыми, чистыми: на синем листе, так же как и на других, будет находиться пустое, чистое часовое стекло. Оказывается, пчелы и теперь уверенно летят к синему листу и опускаются на него (рис. 47). Значит, они действительно могут различать синий цвет среди всевозможных оттенков серого, и только теперь они доказали нам, что видят его именно как особый цвет.

Пчелы посещают синий лист и в том случае, если все листы бумаги накрыты стеклом. Таким образом, решающим для них действительно является внешний вид синего листа, а не какой-нибудь не воспринимаемый нашим носом запах, который, конечно, нельзя ощутить сквозь стекло.

Аналогичный опыт с желтым листом бумаги удастся

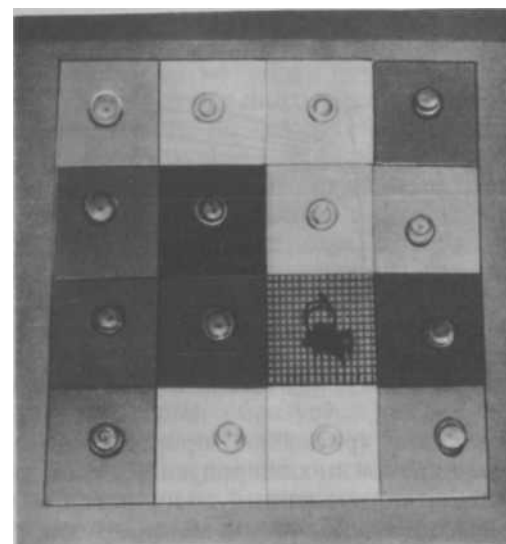


Рис. 47. На синем листе бумаги, так же как и на разложенных вокруг него серых листах различной светлоты, стоят пустые чашечки для корма. Пчелы, дрессированные на синий цвет, собрались на синем листе (на рисунке заштрихован), доказав тем самым, что они отличают синий цвет от всех оттенков серого.

так же хорошо. Но если мы возьмем лист бумаги ярко-красного цвета, то результат окажется неожиданным. После дрессировки на красный цвет пчелы посещают не только красный лист, но и листы черной и темно-серой бумаги. Пчелы путают красный и черный цвета. Красный цвет для них не существует; подобно цветнослепому человеку, они воспринимают его как очень темный серый.

Но в другом отношении пчелиные глаза превосходят нормальные человеческие. Они отлично воспринимают невидимые для нас ультрафиолетовые лучи, то есть лучи, расположенные в спектре за фиолетовыми.

Дело в том, что белый солнечный свет представляет собой смесь световых лучей с различной длиной волны. Если пропустить его через призму, составляющие его лучи будут преломляться по-разному и возникнет разноцветный спектр, в котором цвета будут расположены в соответ-

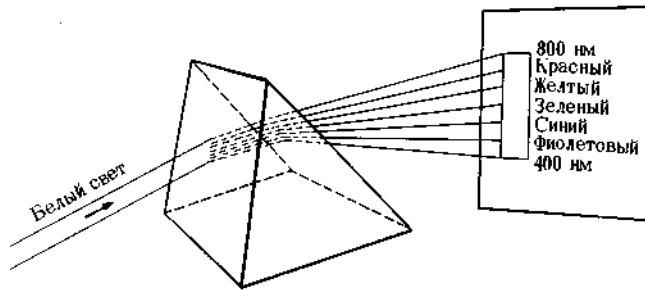


Рис. 48. Образование спектра при пропускании световых лучей через призму.

ствии с длинами волн (рис. 48). В природе такое явление можно увидеть при образовании радуги. Каждой длине волны соответствует определенный воспринимаемый цвет. Лучи с самыми длинными волнами мы видим как красные. По абсолютной величине, конечно, и эти «длинные» световые волны все же настолько малы, что их измеряют нанометрами (нм; это миллионная доля миллиметра). От красных лучей с длиной волны 800 нм цветная полоса спектра доходит до фиолетовых, где видима для нас область заканчивается волнами длиной 400 нм. Однако солнечный луч содержит лучи с еще более короткой волной — ультрафиолетовые. Для пчелиного глаза свет становится невидимым только при длине волны 300 нм. Ультрафиолет представляется пчелам особым цветовым тоном — более того, самым светлым и ярким цветом всего спектра.

Если световые лучи, полученные в результате разложения белого луча, вновь собрать вместе, то мы увидим снова белый свет. Такое же впечатление белого цвета можно получить, выделив из спектра только три «основных» цвета — красный, зеленый и синий — и смешав их в надлежащем соотношении¹; к этому же приводит аналогичный

¹ Под смешением здесь имеется в виду одновременное воздействие лучей на сетчатку глаза (называемое *аддитивным* смешением). Если же художник смешивает две краски на палитре, то часть лучей поглощается (*субтрактивное* смешение) и возникает иной цвет, нежели при аддитивном смешении.

опыт с определенными парами цветов (дополнительными цветами, например красным и голубовато-зеленым).

Цвета спектра мягко, почти незаметно переходят один в другой, начиная от красного, через желтый, зеленый, сине-зеленый и синий, до фиолетового. Крайние цвета — красный и фиолетовый — можно также более прямым путем связать переходными ступенями, если смешать в различной пропорции красные и фиолетовые лучи. При этом возникнут пурпурные тона, которых нет в самом спектре, но которыми можно замкнуть цветовой круг (рис. 49,а).

Совершенно аналогичные законы смешения цветов существуют и для пчел, хотя глаза у них устроены совсем не так, как у человека (см. с. 93). Для пчел тоже существует белый цвет, который образуется как из смеси всех видимых пчелами цветов спектра, так и из трех основных для пчел цветов — желтого, синего и ультрафиолетового (или из двух дополнительных для пчел цветов) — и не похож ни на какой другой цвет. Для них возникают также и новые, не содержащиеся в самом спектре цветовые тона при смешении лучей крайних участков пчелиного спектра (желтого и ультрафиолетового): по аналогии с человеческим представлением о цветах можно говорить о «пчелином пурпурном» цвете (рис. 49,б). Оранжево-красный, желтый и зеленый цвета для пчел более сходны между собой, чем для нас. То же самое можно сказать о синем и фиолетовом. С другой же стороны, на границе ультрафиолетовой области для пчел возникает новый, незнакомый нам, резко обособленный цветовой тон {«пчелиный фиолетовый»}.

Возникновение белого и серого цветов и сложных цветовых тонов при смешении трех различных цветов спектра объясняется их восприятием тремя различными видами зрительных клеток. Эта теория, созданная Гельмгольцем для объяснения цветового зрения людей, примерно 100 лет спустя подтвердилась и применительно к пчелиному глазу. Как и в случае с органами осязания (стр. 72), разработанные ныне тончайшие методы электрофизиологических исследований позволили также пронаблюдать и измерить процессы возбуждения в отдельных чувствительных клетках глаза. Фактически существует три различных типа таких клеток — они воспринимают лучи, лежащие или в жел-

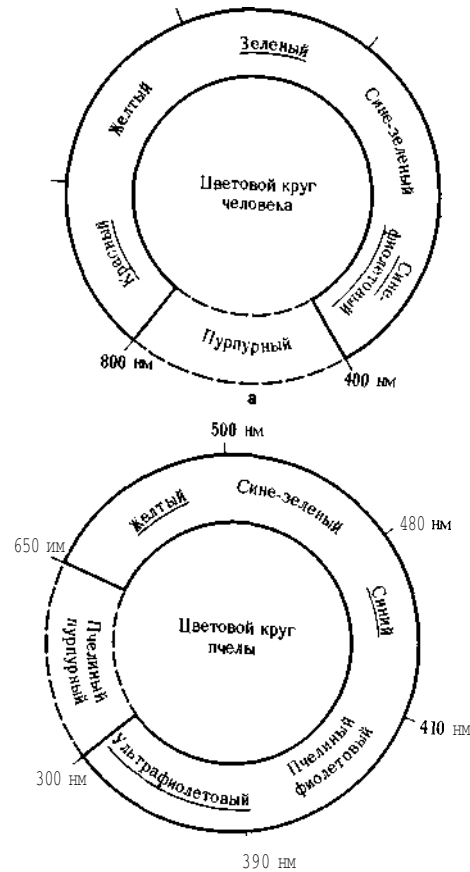


Рис. 49. Цветовой круг человека (а) и пчелы (б) (схематически). Три основных цвета подчеркнуты. Смешивая их, можно создавать промежуточные цвета. Дополнительные цвета на рисунке помещены друг против друга. (По Даумеру, видоизменено.)

той, или в синей, или в ультрафиолетовой части спектра. Почти одновременно, но при помощи другой методики были получены подобные данные и для человеческого глаза.

Вообще цветовое зрение пчел гораздо более сходно с нашим, чем обычно думают. Главное отличие состоит в невосприимчивости пчелиного глаза к красному цвету и чрезвычайной восприимчивости к ультрафиолетовому. Какими на самом деле кажутся пчелам цвета — об этом мы, конечно, не имеем никакого представления. Ведь мы не можем узнать внутреннего ощущения даже своего ближнего, хотя он называет цвета так же, как и мы сами.

ГЛАЗ ПЧЕЛЫ И ОКРАСКА ЦВЕТКОВ

Пусть тот, кто думает, что все великолепие цветов на Земле создано для услады человеческого взора, займется изучением окраски цветочных венчиков и восприятия ее крылатыми посетителями — и он сразу станет гораздо скромнее.

Прежде всего выяснится, что отнюдь не все цветковые растения образуют собственно «цветы». У многих, например у злаков, хвойных деревьев, вязов, тополей и других, цветки очень мелкие, незаметные, не имеют запаха и не выделяют нектара. Насекомые не посещают такие цветки. Пыльцу переносит по воле случая ветер, и опыление обеспечивается только благодаря тому, что в таких цветках образуется огромное количество сухих, легко рассеивающихся пыльцевых зерен. Этим *ветроопыляемым* растениям можно противопоставить *насекомоопыляемые*. Цветки последних выделяют нектар и привлекают к себе крылатых гостей, переносящих пыльцу кратчайшим и надежнейшим способом. Эти цветки сразу обращают на себя внимание либо своим ароматом, либо пестрой окраской венчика, либо тем и другим одновременно — это «цветы» в полном смысле слова.

Возникает мысль о более глубокой взаимозависимости между цветками и насекомыми. Подобно хозяину закуской, который пользуется яркой вывеской, чтобы привлечь внимание прохожего, пестрые флажки цветов еще издали

указывают пчелам место, где их ждет нектар и куда им следовало бы заглянуть для обоюдной пользы хозяина и гостя. Но если окраска цветков рассчитана на восприятие ее глазами опылителей, то можно предположить, что существует определенная зависимость между окраской цветков и цветовым зрением насекомых. Такая зависимость действительно есть и проявляется весьма отчетливо.

Еще задолго до того, как было изучено цветовое зрение пчел, ботаники заметили, что в нашей флоре очень редко встречаются чисто-красные цветки. Но это как раз та единственная окраска, которая не воспринимается пчелами как цвет; такие цветки не приметны для насекомых-опылителей. Большинство так называемых «красных» цветков нашей флоры — вереск, альпийская роза, красный клевер, цикламен и другие — имеют окраску не чисто-красную, о которой здесь идет речь, а с примесью синей, то есть пурпурно-красную. Но, может быть, растениям вообще трудно вырабатывать ярко-красный пигмент? Нет, это не так. У тропических растений, часть которых из-за необычной окраски их цветков охотно разводят в садах и теплицах в качестве декоративных, очень часто встречается именно ярко-красная окраска венчиков. Однако — и это было тоже давно известно ботаникам — как раз эти красные цветки тропиков опыляются не пчелами и вообще не насекомыми, а маленькими птичками — колибри и нектарницами, которые, «зависая» в воздухе перед цветком, погружают в него свои длинные клювы и высасывают обильно выделяющийся нектар (рис. 50). Установлено, что именно тот красный цвет, который не воспринимает пчела, представляется особенно ярким глазу птицы.

Давно известна и многократно обсуждалась (прежде чем нашла объяснение благодаря опытам, проведенным в последние годы) еще одна сторона взаимосвязи между окраской цветков и их посетителями: те немногие цветки нашей местной флоры, окраска которых приближается к чисто-красной, как, например, гвоздики, горицветы и смолевки, опыляются в основном не пчелами, а дневными бабочками, которые с помощью своих длинных хоботков достают нектар со дна особенно глубоких цветочных трубочек. Эти цветки как будто специально приспособ-



Рис. 50. Колибри «зависает» в воздухе перед цветком лианы *Manettia bicolor* и высасывает из него нектар. (По Поршу.)

лены для хоботков бабочек, которые в отличие от пчел и большинства других насекомых воспринимают красный цвет.

Требовать большего действительно не приходится. В окраске цветов как бы отражается способность или неспособность их посетителей к восприятию красного цвета. Следовало ожидать — и это подтвердилось, — что чувствительность глаза пчелы к ультрафиолетовым лучам также найдет отражение в окраске цветков. Однако эту взаимосвязь труднее обнаружить из-за неспособности наших собственных глаз воспринимать ультрафиолетовые лучи.

Первый сюрприз преподнесли нам цветки мака, принадлежащие к тем немногим из наших цветов, окраска которых приближается к чисто-красной. Тем не менее они усердно посещаются пчелами. Дело в том, что лепестки этих цветков, помимо красных лучей, не имеющих для

пчел никакого значения, отражают также ультрафиолетовые лучи. Таким образом, мак для нас красный, а для пчел — «ультрафиолетовый». То же можно сказать и о красных цветках бобов; рассуждения о том, что эти цветы имеют окраску, которая не воспринимается посещающими их насекомыми, оказались безосновательными.

Белые цветки тоже кажутся пчелам окрашенными! Вторым удивительным открытием в этой области как раз и было то, что все они — незаметно для нашего глаза — отфильтровывают из солнечного света ультрафиолетовые лучи. Мы не замечаем, содержит ли белый в нашем восприятии световой луч примесь ультрафиолета. Но чувствительному к ультрафиолетовым лучам пчелиному глазу «белый» цвет, из которого изъят ультрафиолет, по законам смешения цветов покажется дополнительным к ультрафиолету, то есть «голубовато-зеленым» цветом. Это имеет большое значение, так как «белый» цвет, образующийся в результате смешения всех воспринимаемых пчелой цветных лучей (включая и ультрафиолет), запоминается пчелами хуже, чем другие цвета.

Дрессировка на такой белый цвет представляет известные трудности, и мы напрасно искали бы такой цвет в растительном мире. Белые звездочки маргариток, которые мы видим на лугу, пчелам кажутся голубовато-зелеными. Белые цветки яблонь, белые колокольчики, белые вьюнки, белые розы — все они имеют цветные «вывески» для разбирающихся в них посетителей.

Если в одном случае цветки обязаны своей пестрой одеждой *отсутствию* ультрафиолета, то в других случаях причина их чарующей окраски, которая остается скрытой от нас, — в его *добавлении*. Так, например, обстоит дело с желтыми цветками желтушника (*Erysimum helveticum*), рапса (*Brassica napus*) и посевной горчицы (*Sinapis arvensis*), которые для нас едва отличаются друг от друга по окраске и форме. Пчелы могли бы посмеяться над нами! «Желтый» для них только желтушник. Цветки рапса отражают также немного ультрафиолета и имеют поэтому легкий пурпурный оттенок (см. стр. 81). Посевная горчица, у которой лепестки отражают много ультрафиолета, приобретает вследствие этого густой «пурпурно-красный»

цвет. Пчелиный глаз способен легко различать все три вида окраски. На рис. 51 показаны три названных выше цветка, сфотографированные через светофильтры, пропускающие только желтый свет (*слева*) и только ультрафиолетовый (*справа*). Мы видим, что желтый свет одинаково отражается всеми тремя цветками, тогда как ультрафиолет, не воспринимаемый нашим глазом, они отражают в различной степени. Это относится и ко многим другим цветкам, которые кажутся нам одинаково желтыми или голубыми.

Место, где можно найти нектар, нередко выделяется бросающейся в глаза цветной меткой — *нектарным указателем*. Каждому знакомо желтое кольцо в голубом цветке незабудки, в центр которого пчела, чтобы достать нектар, должна ввести свой хоботок; у примулы (рис. 52) светло-желтые цветки имеют темно-желтые нектарные указатели. Таких примеров множество. Если окраска всего цветка играет роль вывески, издали привлекающей посетителя, то нектарные указатели направляют его к «ресторану» более приятным способом, чем наши прозаические надписи со стрелкой.

Цветовая метка очень красноречива благодаря тому, что нектарные указатели почти всегда имеют более сильный, а часто даже совершенно иной запах, чем окружающие их части цветка. Оптический нектарный указатель является для пчел одновременно и «ароматическим указателем». Мы не замечаем этого, так как при втягивании воздуха носом все пахучие вещества перемешиваются. Для пчелы, своими усиками воспринимающей запахи «пространственно» (см. стр. 71), такие ароматические отметины имеют особое значение.

Тот, кто мог бы увидеть мир глазами пчелы, был бы поражен, открыв вдвое больше цветков с великолепными нектарными указателями, чем их в состоянии обнаружить наш глаз, не воспринимающий ультрафиолета. О том, что видит пчела, мы можем получить представление, сфотографировав цветки через три фильтра, светопроницаемость которых соответствует трем основным воспринимаемым пчелами цветам.

На рис. 53 изображены однотонно желтые для нас цветки стелющейся лапчатки (*Potentilla reptans*). Светлая окра-

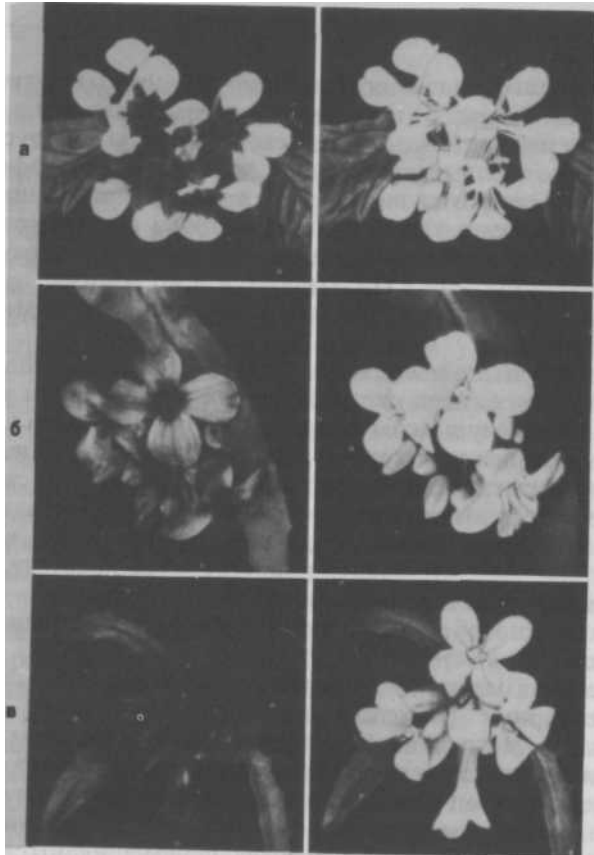


Рис. 51 Цветки желтушника (*а*), рапса (*б*) и горчицы посевной (*в*) сфотографированные в желтом свете (*слева*) и в ультрафиолетовых лучах (*справа*). Различная степень отражения ультрафиолета создает для пчелиного глаза различную окраску цветков, которые мы видим одинаково желтыми. (По Дамеру.)



Рис. 52. Цветок примулы (*Primula acaulis*) с нектарным указателем.

ска лепестков на снимке, сделанном через желтый фильтр, показывает, что желтые лучи отражаются сильно и равномерно. Их темная окраска на том же рисунке сверху справа (синий фильтр) означает, что синие лучи поглощаются. Фотографирование через ультрафиолетовый фильтр (внизу) открывает поразительную вещь — невидимый нам нектарный указатель. Края лепестков отражают ультрафиолет и поэтому имеют окраску, состоящую из смеси желтого и фиолетового цветов, — «пчелиный пурпурный» цвет. Внутренняя часть цветка поглощает ультрафиолет, так что для пчелиного глаза чисто-желтый нектарный указатель выделяется на пурпурном фоне. В значении этих скрытых от нас признаков можно убедиться, проведя опыты с пчелами.

На рис. 53 можно заметить еще одно обстоятельство, придающее особенно глубокий смысл всему великолепию цветков. Вместе с цветками сфотографированы и зеленые листья. Они отражают лучи трех основных для пчелы цветов довольно равномерно и только в районе желтого — несколько больше. Так же обстоит дело с листьями всех растений; поэтому листву, кажущуюся нам зеленой, пчелы видят почти бесцветной — серой с бледно-желтоватым оттенком. Но тем сильнее на этом блеклом фоне выделяются пестрые цветы.

Любитель природы, конечно, не перестанет радоваться цветам, даже если узнает, что они предназначены вовсе не для его глаз.

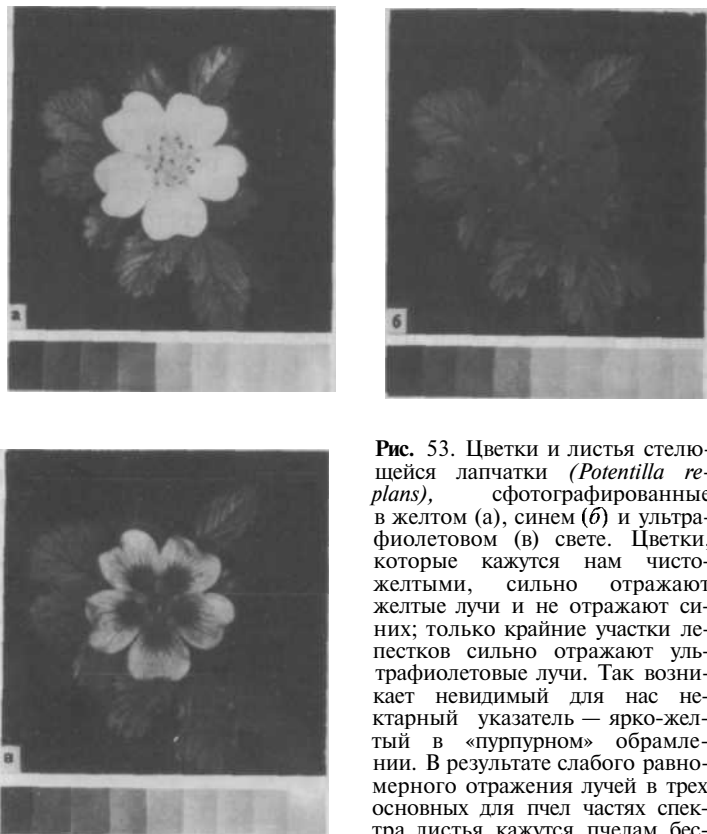


Рис. 53. Цветки и листья стелющейся лапчатки (*Potentilla reptans*), сфотографированные в желтом (а), синем (б) и ультрафиолетовом (в) свете. Цветки, которые кажутся нам чисто-желтыми, сильно отражают желтые лучи и не отражают синих; только крайние участки лепестков сильно отражают ультрафиолетовые лучи. Так возникает невидимый для нас нектарный указатель — ярко-желтый в «пурпурном» обрамлении. В результате слабого равномерного отражения лучей в трех основных для пчел частях спектра листья кажутся пчелам бесцветными. Помещенная внизу шкала градаций серого цвета служит для фотометрической оценки степени отражения. (По Даумеру.)

ОБ УСТРОЙСТВЕ ГЛАЗ

Способность глаза различать цвета мы не установим даже при самом тщательном анатомическом исследовании. Но четкое или расплывчатое восприятие глазом формы предметов уже тесно связано с более «грубыми» особенностями его строения: анатом уже по внешним признакам глаза может сказать, что он принадлежал, например, близоручному человеку.

Если мы, однако, вскроем глаз пчелы или какого-нибудь другого насекомого, чтобы попытаться оценить его качество как оптического прибора, то все наши познания относительно человеческого глаза уже не помогут нам. Ибо глаз насекомого устроен совсем иначе. Для естествоиспытателя особенно интересно проследить пути и средства, с помощью которых природа достигает одной и той же цели у таких различных существ, как человек и пчела.

Тонкости строения глаза насекомого гораздо более многообразны, чем у человеческого глаза. Понять их до конца можно только при серьезном изучении, и для этого необходимо привлечь целый ряд соображений из области физики. Вместе с тем главное различие в устройстве глаза человека и насекомых можно объяснить в нескольких словах.

Глаз человека можно сравнить с фотоаппаратом. Отверстие в передней стенке камеры соответствует в человеческом глазу зрачок. Так же как фотограф при ярком свете уменьшает диафрагму, чтобы ослабить световой поток, так и радужная оболочка глаза, сжимаясь, уменьшает зрачок и защищает внутренность глаза от чрезмерно яркого света. Линза фотоаппарата соответствует хрусталику человеческого глаза; и форма, и назначение их одинаковы. Когда мы смотрим на отдаленную точку *A* (рис. 54), излучающую свет во всех направлениях, хрусталик собирает падающие на него через зрачок лучи и соединяет их в одной точке на дне глаза (*a*). Лучи от другой точки, *B*, расположенной выше *A*, хрусталик тоже соберет на глазном дне в одном месте, но несколько ниже (*b*), а лучи от третьей точки, *C*, расположенной ниже *A*, соберутся на задней стенке глаза в точке *c*, лежащей выше *a*. Всякий пред-

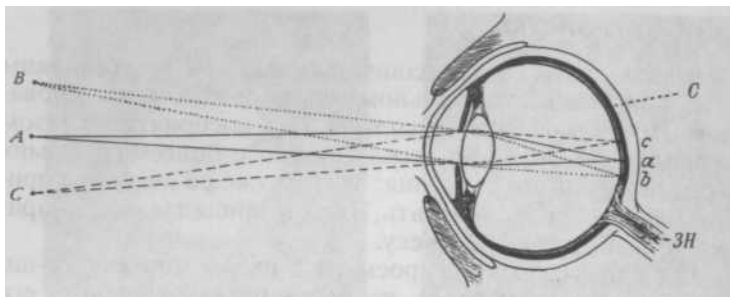


Рис. 54. Глаз человека. С — сетчатка; ЗН — зрительный нерв. (Объяснение в тексте.)

мет, находящийся в поле нашего зрения, мы можем представить себе состоящим из множества отдельных точек (которые сами светятся или отражают падающий на них свет), и к любым из них применимо все то, что мы вывели для наших трех точек А, В и С. Таким образом, хрусталик отбрасывает на заднюю стенку глаза маленькое, перевернутое, но точное изображение рассматриваемого предмета, совершенно так же, как линза фотоаппарата — на фотопластинку.

Существенная разница между фотокамерой и нашим глазом состоит в использовании полученного изображения. В камере на пластинке запечатлевается и как бы консервируется изображение, полученное в данный момент времени. В нашем глазу место фотопластинки занимает *сетчатка*, или сетчатая оболочка, с помощью которой мы воспринимаем изображение со всеми его деталями, причем это изображение непрерывно изменяется.

Значительную часть сетчатки составляет тончайшая мозаика из палочковидных элементов (они настолько малы, что на отрезке в 1 миллиметр поместились бы многие сотни их), и все они связаны нервными волокнами с головным мозгом. В совокупности эти волокна образуют толстый зрительный нерв, идущий от глаза к мозгу. Информация о каждой светящейся точке, изображение которой падает на сетчатку, передается по нервным волокнам в головной мозг, и только там, а не на самой сетчатке, возникает *восприятие*: сигналы от каждой отдельной точки,

вспыхнувшей в ночной темноте, или от бесконечного множества точек, при свете дня заполняющих все поле нашего зрения, взаимодействуют между собой, порождая единый зрительный образ. Иногда задавали вопрос: почему мир не представляется нам вверх ногами, если на нашей сетчатке все отображается в перевернутом виде? Этот вопрос лишен смысла уже потому, что образ видимого осознается у нас не сетчаткой, а головным мозгом, в котором все частицы изображения уже давно успели распределиться по-иному, в соответствии с ходом нервных волокон.

Глаз пчелы, так же как и глаза других насекомых, не имеет ни зрачка, ни радужной оболочки, ни хрусталика. Сетчатку на дне глаза можно сравнить с сетчаткой человека, но изображение на ней возникает по-иному. У пчелы очень выпуклые глаза расположены по бокам головы (см. рис. 15). Рассматривая их поверхность через сильную лупу, мы увидим, что она изящнейшим образом разделена на мелкие участки — фасетки, и поэтому такой орган зрения называется *фасеточным глазом* (рис. 55).

Таким образом, уже внешний вид глаза пчелы говорит о несходстве его по внутреннему устройству с человеческим. Более четко его структуру можно уяснить, осторожно вскрыв глаз (рис. 55 и 56). Разделенная на фасетки поверхность глаза состоит из хитина и служит внешним защитным слоем, соответствующим роговой оболочке нашего глаза (хитин, как панцирь, покрывает и все тело пчелы). К каждой фасетке этой роговицы примыкает кристалльно-прозрачное кеглевидное образование — кристаллический (хрустальный) конус (КК на рис. 55 и 56). Он собирает направленные прямо на него световые лучи и проводит их к палочкам сетчатки (/7). Каждая фасетка с примыкающей к ней внутренней трубочкой и соответствующей палочкой сетчатки образует *омматидий*.

Сложный глаз рабочей пчелы состоит примерно из 5000 плотно примыкающих друг к другу омматидиев, причем каждый из них — и это очень важно — расположен под небольшим углом к своим соседям, так что все они смотрят в разных направлениях. Каждая трубочка с боков одета в черную светонепроницаемую оболочку, как нога в чулок.

Еще раз вообразим в поле зрения глаза светящуюся точку (А, рис. 55), от которой идут лучи во всех направле-

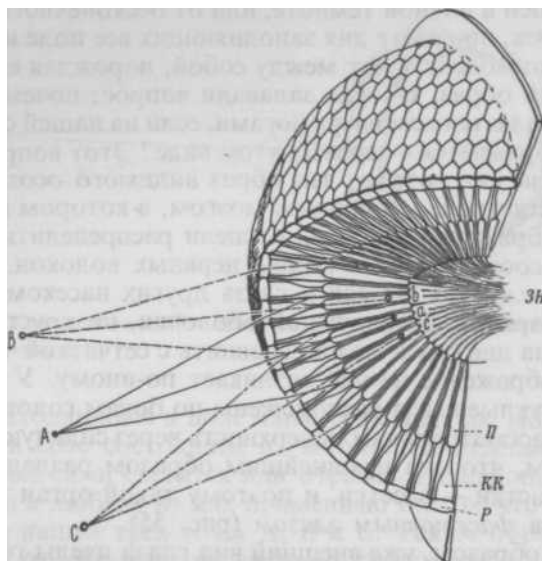


Рис. 55. Глаз пчелы (схема). *P* — роговица; *КК* — кристаллический конус; *П* — палочки сетчатки; *ЗН* — зрительный нерв. Точки *A*, *B* и *C* в поле зрения соответствуют возникающим на сетчатке изображениям точек *a*, *b* и *c*. Изображение прямое.

ниях. Эти лучи попадают на всю поверхность глаза, но только в том омматидии, который прямо направлен на светящуюся точку, луч света попадет через трубочку на палочку (*a*) сетчатки. В остальных омматидиях, на которые свет падает несколько косо, он будет поглощен их черными оболочками, прежде чем достигнет светочувствительных элементов сетчатки. Другая точка, *B*, расположенная выше, лежит по направлению омматидия, лежащего выше, а расположенная ниже точка *C* будет соответственно воспринята омматидием, лежащим ниже (см. рис. 55).

Это относится и к бесчисленным другим точкам, на которые мы можем мысленно разделить предмет. Каждый омматидий как бы выхватывает из всего поля зрения небольшую частицу, лежащую по направлению его оси. Таким образом, как это следует непосредственно из рисунка,



Рис. 56. Срез глаза пчелы. *P* — роговица; *КК* — кристаллический конус; *С* — палочки сетчатки. В верхнем участке глаза при консервировании роговица несколько отслоилась от кристаллического конуса. (Фото А. Лангвальда.)

на сетчатке возникает изображение, но не перевернутое, как в глазу с хрусталиком, а прямое.

Это обстоятельство много раз обсуждалось, но само по себе оно не имеет существенного значения. Оно обусловлено тем, что у пчелы уже на поверхности глаза картина всего поля зрения распадается на мозаику из мельчайших частичек изображения, передающихся через отдельные омматидии палочкам сетчатки и отсюда — в мозг. В нашем же глазу хрусталик отбрасывает на сетчатку единое перевернутое изображение, которое разлагается палочками сетчатки на мозаику и передается в мозг. Соединить отдельные «камешки» мозаичного изображения в единый чувственный образ — это в обоих случаях уже задача мозга.

На рис. 55 создание изображения в фасеточном глазу показано в увеличенном и упрощенном виде. Как изяс-

но в действительности примыкают друг к другу омматидии и насколько они многочисленны, можно видеть на рис. 56 — на микрофотографии среза, проходящего через глаз пчелы.

ОСТРОТА ЗРЕНИЯ ПЧЕЛЫ И ВОСПРИЯТИЕ ЕЮ ФОРМЫ ПРЕДМЕТОВ

Теперь было бы интересно узнать, насколько четко глаз насекомого может видеть предметы окружающей среды. Ведь по своему строению он значительно отличается от наших органов зрения. Возможны различные подходы к выяснению этого вопроса.

Наиболее наглядный ответ можно получить, просто увидев создающееся в глазу изображение. Нам удалось наблюдать изображение, возникающее на сетчатке глаза светлячка (120-кратное увеличение). Через окно видна церковь, на одном оконном стекле — наклеенная на него буква R из черной бумаги. (По С. Экснеру.)

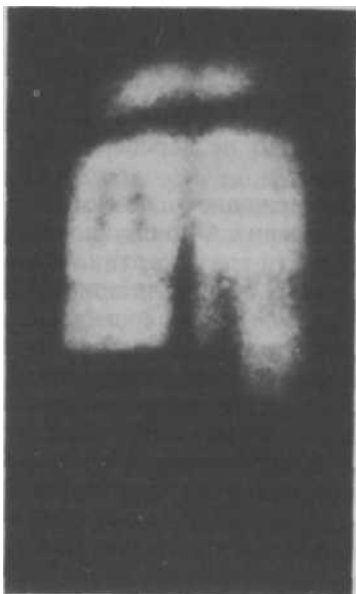


Рис. 57. Микрофотография изображения, возникающего на сетчатке глаза светлячка (120-кратное увеличение). Через окно видна церковь, на одном оконном стекле — наклеенная на него буква R из черной бумаги. (По С. Экснеру.)

наклеенную на стекло букву R и даже колокольню вдали — все это мы как бы видим глазами светлячка. Мы взяли для опыта именно это маленькое насекомое, так как у него омматидии своими передними концами прикреплены к хитину и поэтому не смещаются, если глаз срезать очень тонким скальпелем. Так удастся отделить от сетчатой оболочки всю совокупность омматидиев, рассмотреть создаваемое ими изображение через микроскоп и сфотографировать его. По сравнению с нормальным человеческим восприятием оно кажется очень расплывчатым.

К такому же выводу приводит и анатомическое исследование. Понятно, что сетчатка насекомого может зарегистрировать тем больше подробностей (то есть зрение может быть тем острее), чем больше имеется омматидиев. Это можно сравнить с мозаичной картиной, которая будет тем точнее изображать предмет во всех его подробностях, чем больше мозаичных камешков будет использовано для ее создания.

На рис. 58 глаз *a* не может воспринимать отдельно три точки, так как они оказываются в поле одного и того же омматидия, который соответствует одной палочке сетчатки. Глаз *b* может воспринимать их отдельно, так как в этом случае они попадают в поля разных омматидиев. Ясно, что, чем меньше угол зрения каждого отдельного омматидия, тем лучше способность глаза различать детали. Этот угол у глаза пчелы близок к одному градусу. Поэтому две точки, разделенные в поле зрения

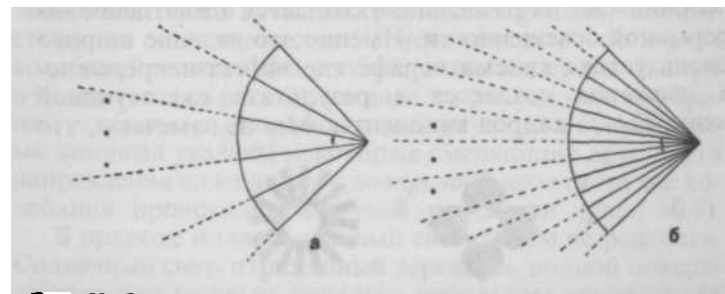


Рис. 58. Зависимость остроты зрения от числа омматидиев в глазу насекомого.

каким-то меньшим углом, не воспринимаются отдельно одна от другой. Зоркий человеческий глаз может воспринимать раздельно две точки, лежащие на расстоянии всего лишь одной минуты дуги ($1/60$ градуса) друг от друга. Таким образом, острота зрения у пчелы должна быть во много раз меньше, чем у человека.

О том, как воспринимают пчелы форму предметов, можно расспросить их самих. Опыты с дрессировкой показали, что пчелы легко обучаются с большой уверенностью различать две формы цветков, изображенные на рис. 59. Однако их восприятие формы резко отлично от нашего. Для них наряду с формой фигуры огромное, даже решающее значение имеет такой признак, как *степень ее расчленения на составные элементы*. Пчелы воспринимают многообразие цветков благодаря сильной расчлененности венчиков.

Это может показаться странным. Но все становится более понятным, если мы вспомним, что органы зрения пчелы неподвижны. Пчела не может поворачивать глаза и направлять взгляд на заинтересовавший ее предмет. Все ее 10 000 глазков (фасеток) прочно фиксированы на голове справа и слева и установлены на все направления (см. рис. 55). В полете впечатления, которые отдельные глазки получают от мелькающих мимо предметов, непрерывно и очень быстро сменяются.

Если в темном помещении в быстрой последовательности производить световые вспышки, то мы увидим мерцающий свет. Но если в течение одной секунды друг за другом следует более 20 вспышек, наш глаз уже не воспринимает их раздельно и создается впечатление непрерывной освещенности. Именно это явление широко используется в кинематографе, где эффект непрерывного движения создается в результате ежесекундной смены 22 — 25 кадров киноленты. Мы не замечаем, что

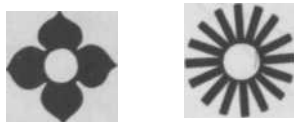


Рис. 59. Фигуры, легко и уверенно различаемые пчелами.

через определенные доли секунды наступает затемнение, во время которого происходит смена изображений.

Если бы в пчелином государстве существовало кино, то проектор должен был бы пропускать более 200 отдельных изображений в секунду, чтобы пчелы не жаловались на «мелькание». Глаз пчелы за одну секунду может воспринять в 10 раз больше отдельных картин, чем глаз человека. Поэтому пчелиный глаз блестяще приспособлен для восприятия движений и быстро сменяющихся впечатлений, когда во время полета перед пчелой мелькают неподвижные сами по себе предметы.

Сравнительно малая способность к *пространственному расчленению деталей* (см. стр. 96) восполняется исключительной способностью к *анализу событий во времени*. Из этого понятно, что пчелы обращают гораздо больше внимания на изменения, возникающие в поле зрения, чем на спокойные формы и замкнутые поверхности, и что в их памяти прежде всего запечатлеваются сильно расчлененные световые и цветовые образы.

ВОСПРИЯТИЕ ПОЛЯРИЗОВАННОГО СВЕТА

Большинство людей ничего не знают о «поляризованном свете», они им даже не интересуются. Ведь поляризацию света нельзя обнаружить без специальной аппаратуры.

В школе нас учили, что свет — это волны, которые распространяются с чудовищной быстротой, и что колебания при этом происходят перпендикулярно к направлению светового луча (поперечные колебания). В естественном солнечном свете ориентация плоскости этих колебаний может быть любой, и она все время быстро изменяется. На рис. 60,а в виде точки условно изображен устремленный прямо на нас луч света, а пунктирными линиями указаны некоторые сменяющиеся друг друга направления колебаний. У *поляризованного* света все колебания происходят в одной плоскости (рис. 60,5).

В природе поляризованный свет совсем не редкость. Солнечный свет, отраженный зеркалом, водной поверхностью или мокрым уличным асфальтом, частично (а при некоторых обстоятельствах и полностью) поляри-

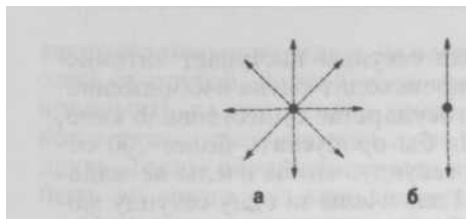


Рис. 60. Схема, поясняющая отличие обычного света (а) от поляризованного (о) (см. текст).

зован. В значительной части поляризован и свет голубого неба. Мы этого не замечаем, так как для нашего глаза нет разницы между обычным и поляризованным светом. Но для глаз насекомых и других членистоногих поляризованный свет представляет собой нечто особое. Они могут даже распознавать направление его колебаний и использовать это для ориентировки в пространстве (см. стр. 121). Это относится и к пчелам; именно у них и была впервые открыта такая способность.

Поляризованный свет можно создавать и искусственно, например с помощью призмы Николя. Изготавливаются также большие прозрачные пластины, которые полностью поляризуют проходящие сквозь них лучи. Благодаря этим вспомогательным средствам нетрудно установить, поляризован ли интересующий нас свет и каково направление его колебаний. Это можно наглядно продемонстрировать (рис. 61). Из поляри-

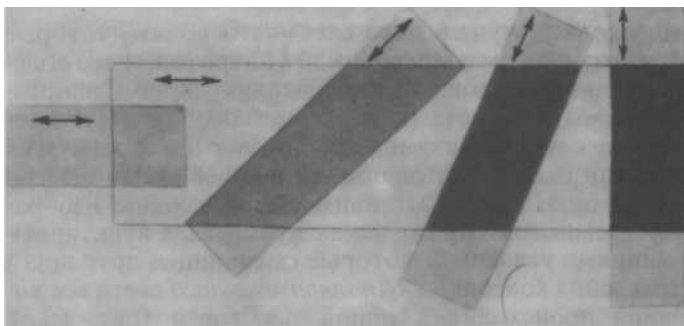


Рис. 61. Поляризаторы (направление пропускаемых колебаний указано двойными стрелками) постепенно поворачивают по отношению к покрывающей их пластинке. Хорошо заметно постепенное угасание

зующего материала вырезаются удлиненные пластины (фильтры, или поляризаторы) так, чтобы направление колебаний проходящего сквозь них света было параллельно длинной стороне прямоугольника. Мы не можем непосредственно увидеть, в каком направлении поляризован свет и поляризован ли он вообще. Мы не заметим ничего необычного и тогда, когда перед первой пластиной поместим в том же положении вторую, так как в этом случае свет, поляризованный первым фильтром, сможет беспрепятственно проходить через вторую. Область взаимного наложения двух пластин покажется только несколько менее прозрачной, поскольку фильтры слегка окрашены и два фильтра, естественно, поглощают больше света, чем один. Если мы теперь будем постепенно поворачивать один фильтр, свет будет все больше затемняться, и когда, наконец, фильтры будут лежать перпендикулярно друг другу, он полностью исчезнет. Перекрещиваясь под прямым углом с первым, второй фильтр становится совершенно непроницаемым для световых колебаний, прошедших через первый фильтр, а при наклонном положении второго фильтра через него будет проходить только часть света. При этом доля проходящего света будет тем меньше, чем больше будет различие в направлении колебаний, пропускаемых двумя фильтрами.

Расположив поляризаторы несколько по-иному, можно приблизительно воспроизвести условия, существующие в глазу насекомого. Вырежем из поляризатора равнобедренные треугольники таким образом, чтобы направление колебаний проходящего через них света

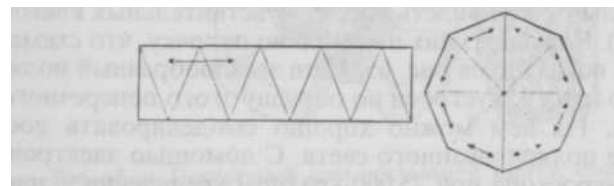


Рис. 62. Слева — способ вырезания треугольников для устройства звездообразного поляризатора. Справа — звездообразный поляризатор. Двойными стрелками показано направление колебаний поляризованного света.

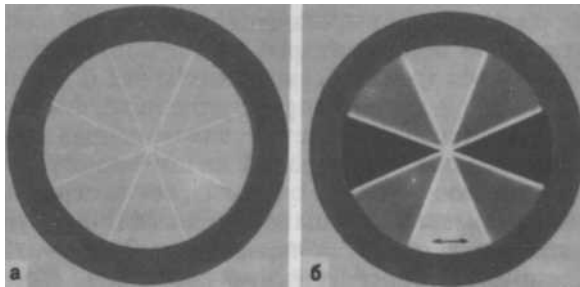


Рис. 63. Вид сквозь поляризатор на освещенную поверхность, отражающую естественный свет (*а*), и на поверхность, отражающую поляризованный свет (*б*), направление колебаний которого показано двойными стрелками.

было параллельно основанию каждого треугольника, и расположим их в форме звезды (рис. 62). Если посмотреть сквозь такой звездообразный поляризатор на поверхность, испускающую естественный свет, то все треугольники покажутся нам одинаково светлыми (рис. 63,*а*). Но если мы посмотрим сквозь тот же фильтр на поверхность, от которой идет поляризованный свет, то мы увидим характерную фигуру (рис. 63,*б*), которая будет изменяться при изменении плоскости колебаний света, падающего на треугольники: возникновение этой фигуры понятно из рис. 61. С помощью такой модели можно определить направление колебаний поляризованного света.

Мы уже говорили (стр. 94) о том, как проводится к сетчатке свет, воспринимаемый отдельным омматидием. При очень сильном увеличении в каждом омматидии пчелы можно видеть восемь чувствительных клеток (рис. 64). Каждая из них имеет свою палочку, что схематически показано на рис. 65. Наш звездообразный поляризатор (рис. 62) устроен по образцу этого поперечного разреза. На нем можно хорошо смоделировать восприятие поляризованного света. С помощью электронного микроскопа при 25 000-кратном увеличении в зрительных палочках насекомых обнаруживается тонкая структура из трубочек, строго параллельных друг другу и перпендикулярных к направлению падающего света

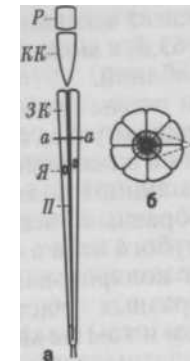


Рис. 64. *а*. Отдельный омматидий сложного глаза пчелы (см. рис. 55), очень сильно **увеличенный**. *б*. Поперечный разрез через омматидий, сделанный по линии *а-а* (еще большее увеличение). *ЗК* — зрительная клетка; *Я* — ядро зрительной клетки; *П* — зрительная палочка (внутренняя светочувствительная часть зрительной клетки); *КК* — кристаллический конус; *Р* — роговица (хитиновая оболочка).

(рис. 65). В этих трубочках лежат определенным образом ориентированные молекулы светочувствительного пигмента. Именно их специфическое расположение позволяет глазу воспринимать направление колебаний поляризованного света. Наиболее эффективно зрительная клетка поглощает такой поляризованный свет, у которого плоскость колебаний параллельна направлению трубочки, так что при звездообразном расположении

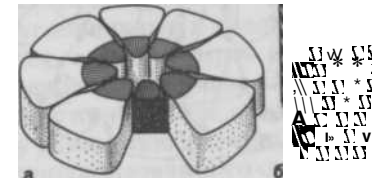


Рис. 65. *а*. Поперечный срез зрительной клетки, соответствующий рис. 64, *б*; показана тонкая структура зрительных палочек; одна из зрительных клеток удалена вплоть до ее зрительной палочки. *б*. Участок палочки при еще большем увеличении (схема, по Голдсмиту и Филпотту.)

зрительных клеток может возникать типичная фигура, изображенная на рис. 63,б, и может осуществляться анализ направления колебаний.

Но в состоянии ли пчелы использовать эту способность? Находясь в темном улье, конечно, нет. Но при полете на воле, когда они видят над собой голубое небо, для их глаз, воспринимающих поляризацию света, должен возникнуть своеобразный, весьма упорядоченный рисунок. Ведь свет голубого неба в большей своей части поляризован. Процент поляризованного света и направление колебаний в разных участках неба различны (рис. 66), и даже в одном и том же месте они изменяются

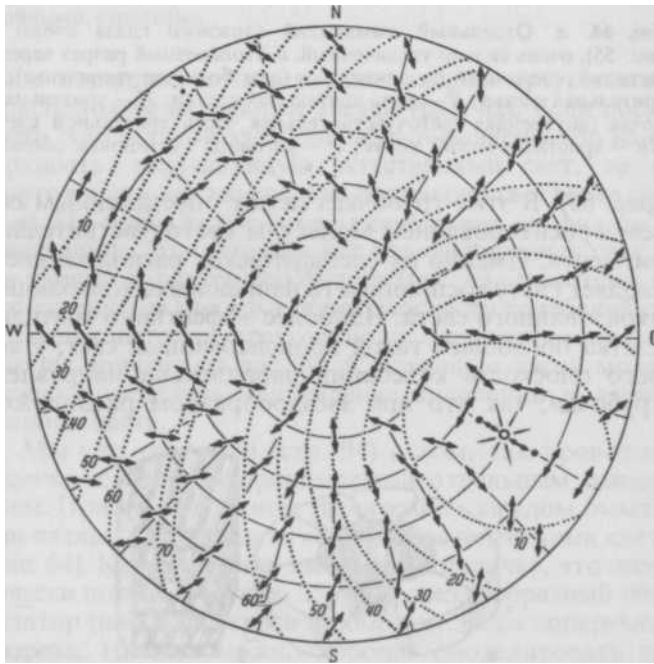


Рис. 66. Направление колебаний поляризованного света (двойные стрелки) голубого неба. Солнце стоит на юго-востоке на высоте 30 над горизонтом. Цифрами указана степень поляризации света в процентах. Пунктирными линиями соединены места с одинаковой степенью поляризации. (По Штокхаммеру.)

в течение дня, так как находятся в определенной зависимости от положения солнца над горизонтом. Если звездообразный поляризатор (рис. 62) смонтировать так, чтобы можно было вращать его и наклонять под разными углами (рис. 67), то, рассматривая через него голубое небо, можно увидеть, как изменяется характер наблюдаемых фигур, соответствующих различным участкам неба в данное время (рис. 68).

Здесь перед нами встают два вопроса. *Во-первых:* действительно ли насекомые воспринимают поляризованный свет и используют его для ориентировки? Следует ответить: *да*, доказать это нетрудно, но чтобы это объяснить, нужно познакомиться с «танцами» пчел, о которых речь пойдет позже (стр. 148). *Во-вторых:* пригодна ли для объяснения механизма восприятия поляризованного света наша модель с восьмиконечным звездообразным поляризатором, с помощью которого *наш* глаз так быстро и уверенно определяет направление световых колебаний в разных участках неба? На этот вопрос приходится ответить отрицательно.

Хотя наша модель дает в принципе верное объяснение, на самом деле все происходит несколько иначе. Дальнейшие исследования показали, что у пчел в каждой паре соседних зрительных клеток тонкие трубочки, содержащие зрительный пигмент, расположены в одном направлении (рис. 69). Следовательно, чтобы служить верной моделью, наш звездообразный поляризатор должен состоять не из восьми, а из четырех треугольников. Так как в противоположных зрительных клетках направление трубочек одинаково, в модели с восемью треугольниками в анализе участвуют четыре группы трубочек, а при четырех треугольниках только две взаимно перпендикулярные. Мы не будем обсуждать вытекающие из этого следствия, так как в дальнейшем, к общему удивлению, выяснилось, что решающую роль в анализе поляризованного света играют совсем не восемь длинных клеток каждого омматидия, как мы думали раньше. Гораздо большее значение имеет девятая, более скрытая и потому нередко остающаяся незамеченной зрительная клетка. В глубине она начинается вместе с остальными нервными клетками, но очень ко-



Рис. 67. Поляризатор, с устройством, позволяющим поворачивать его в любую сторону и устанавливать под любым углом к горизонту.

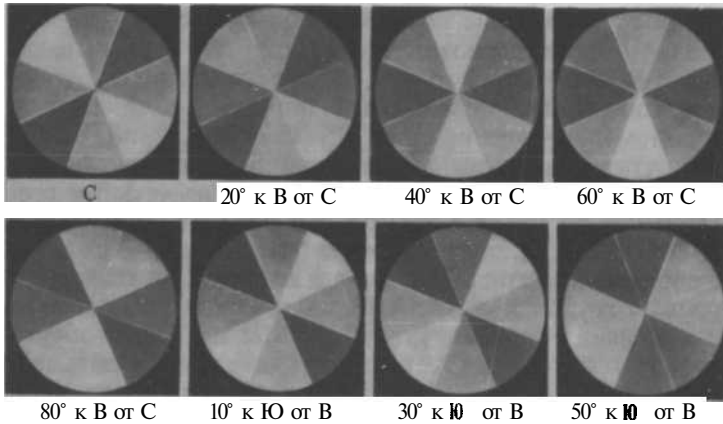


Рис. 68. Фотоснимки голубого неба, сделанные через звездобразный поляризатор (высота над горизонтом 45°) с поворотами по 20° с севера до 50° на юго-восток. Снимки сделаны под Мюнхеном 11 сентября 1964 года в период с 15 ч 03 мин до 15 ч 11 мин. (Фото М. Реннера.)

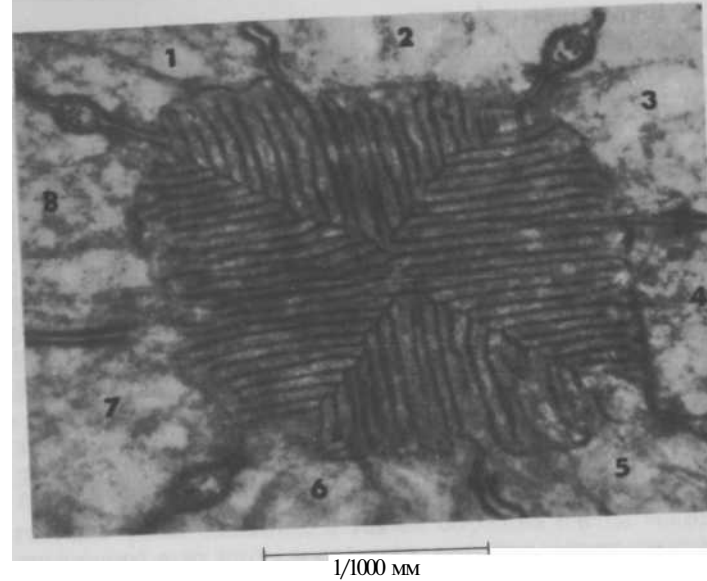


Рис. 69. Поперечный срез через один из омматидиев пчелы. У восьми зрительных клеток (1—8) видны только внутренние части со зрительными палочками. Каждые две соседние палочки слиты одна с другой, их тонкие трубочки (воспринимаемые как штрихи) имеют одно направление. Снимок сделан под электронным микроскопом при 29 000-кратном увеличении. (По Голдсмиту.)

ротка и кончается гораздо раньше других. Все трубочки этой девятой клетки расположены, конечно, в *одном* направлении. Но в соседних омматидиях их направление изменяется строго определенным образом, а именно так, что между ними образуется угол около 40° . Благодаря взаимодействию девятых нервных клеток соседних омматидиев становится возможным более точный анализ направления световых колебаний, чем при помощи взаимно перпендикулярных трубочек. Во всяком случае для того, чтобы объяснить все способности пчел, приходится предположить, что у них есть и другие, вспомогательные способы ориентировки. Сейчас ведется весьма перспективные исследования по этому вопросу, однако рашающих данных *еще* не получено.

В этой почти неисчерпаемой области интереснейших взаимосвязей большое значение имеет следующее обстоятельство. В пчелином глазу известны три типа цветочувствительных клеток, настроенные на различные длины волн (см. стр. 81). Девятая зрительная клетка — это рецептор *ультрафиолета*. Для распознавания плоскости колебаний поляризованного света пчела использует только ультрафиолетовые лучи: она обращается к самому надежному источнику, имеющемуся в ее распоряжении. Ведь под влиянием местных погодных условий поляризация претерпевает нерегулярные отклонения, наибольшие в красной и желтой частях спектра (10—20%) и наименьшие — в ультрафиолетовой области (всего лишь 1—2%)¹.

Таким образом, в пчелином глазу выработался изумительно совершенный аппарат для анализа поляризованного света. О его значении для ориентировки пчел речь пойдет впереди (стр. 121).

10. СПОСОБЫ ОРИЕНТИРОВКИ

Мы стоим перед большим пчеловодным павильоном. В нем размещены рядом двадцать пчелиных семей, причем все ульи выглядят совершенно одинаково. Тысячи рабочих пчел вылетают за взятком; с быстротой стрелы, жужжа, уносятся они прочь. Возвратившись, они уверенно и без малейшего колебания подлетают к родному улью и исчезают в его летке. Поймаем пчелу, которая как раз стремится попасть домой, пометим ее цветной точкой и, заключив в маленькую коробочку, унесем на расстояние двух километров от улья, где выпустим на волю. Оставшийся возле ульев наблюдатель сообщает нам, что помеченная пчела возвратилась домой через несколько минут после того, как мы вернули ей свободу.

Пытались объяснить это действием какой-то неведомой СИЛЫ, которая даже на дальнем расстоянии уверен-

¹ Sekera, неопубликованные данные.

но направляет пчелу к родному улью. Однако молодая пчела, выполняющая работу кормилицы и никогда еще не покидавшая улья, не найдет своего жилища, даже если мы отнесем ее всего лишь на 50 метров от НЕГО и выпустим на свободу. Сначала ей нужно ознакомиться с местностью, а это происходит, когда она, достигнув 10-дневного возраста, делает свой первый вылет (см. стр. 56). Полет длится около шести минут и совершается исключительно ради ознакомления с положением улья и окружающей его местностью. Пчелы очень проворны. Им требуется всего две минуты, чтобы пролететь один километр. И они очень внимательны во время ориентировочного полета. Если пчел берут после одного-единственного полета и выпускают где-нибудь в той же местности, то многие из них возвращаются домой даже с расстояния нескольких сот метров.

За первым ориентировочным облетом следуют другие, все более дальние, и таким образом пчелы вскоре осваивают всю зону своего лета, которая может простираться на несколько километров во всех направлениях. Но даже старые пчелы-сборщицы, отнесенные в более далекие места за пределы этой зоны, не находят обратной дороги. Значит, пчела должна научиться распознавать положение своего улья, подобно тому как мы, выходя из гостиницы в чужом городе, стараемся хорошенько оглядеться, чтобы найти дорогу обратно.

Есть еще одно обстоятельство, которое хорошо согласуется с нашим собственным опытом: пчелы тоже могут сбиваться с дороги! Насколько часты такие случаи, когда еще плохо ориентирующиеся пчелы вообще не находят своего улья и гибнут на воле,— этого мы не знаем. Но хорошо известно, что в большом павильоне, все ульи которого похожи один на другой, они нередко залетают не в свой, а в чужой улей. Убедиться в этом очень просто. Откроем улей и пометим белыми точками сотню-другую находящихся там пчел. Спустя несколько дней мы увидим, что пчелы с белой меткой вылетают иногда и из соседних ульев и даже из ульев, расположенных совсем в другом конце павильона, и влетают в них обратно.

Пчеловодам это явление знакомо. Оно весьма неже-

лательно, так как пчелы-сторожа не всегда беспрепятственно пропускают в улей чужаков, которых они распознают по запаху. Нередко встреча у летка кончается дракой с применением жала, а это приводит к гибели части пчел или по меньшей мере к потере времени. Каждый пчеловод предпочел бы, чтобы оно было затрачено на сбор меда. Но особенно досадно, если возвратившаяся из брачного полета матка спутает свой улей с чужим. Для нее это верная смерть, а вся ее семья будет обречена на гибель, если только пчелам не удастся быстро вывести другую матку.

Вот почему многие пчеловоды издавна окрашивают передние стенки ульев в различные цвета, чтобы помочь пчелам не путать свое жилище с соседними ульями. Но это может не достичь цели, если человек выберет краски, подходящие для его собственных глаз, но плохо различаемые пчелами. Когда пчеловод помещал рядом желтый, зеленый и оранжевый ульи или красный ставил рядом с черным, то он, конечно, не мог добиться успеха, так как пчелам эти цвета представляются похожими или даже одинаковыми.

ЗНАЧЕНИЕ ЦВЕТА И ЗАПАХА КАК ПУТЕВЫХ УКАЗАТЕЛЕЙ ДЛЯ ПЧЕЛ, ВОЗВРАЩАЮЩИХСЯ ДОМОЙ

В какой мере при правильном выборе окраски пчелы используют этот опознавательный знак своего улья для ориентировки, можно установить с помощью несложных опытов.

Для этой цели подходит большой павильон, ульи которого совершенно одинаковы по внешнему виду. В какой-нибудь части этого павильона поставим рядом несколько пустых ульев. На переднюю стенку одного из них повесим большой синий щит из жести и такую же жестяную пластинку синего цвета положим на прилетную дощечку (рис. 70, а, улей 4). Соседний улей справа (5) снабдим таким же образом желтой передней стенкой, а соседний слева (3) оставим без изменения, то есть таким же белым, как и все остальные ульи в павильоне. Теперь поселим в синий улей семью пчел и выждем несколько дней. Синий, желтый и белый цвета пчелиные

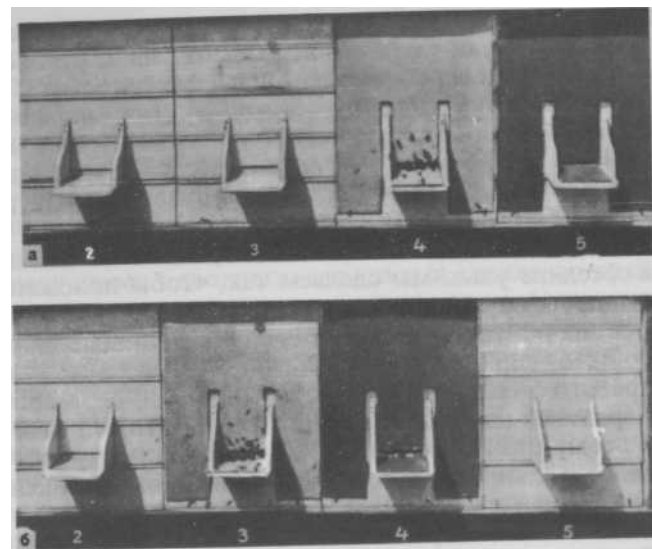


Рис. 70. Опыт, доказывающий, что пчелы используют для ориентировки окраску своего улья. а. Обычное расположение ульев, к которому привыкли пчелы. Улей 4 обитаем и закрыт синим щитом, улей 5 пуст и закрыт желтым щитом, ульи 2 и 3 не закрыты щитами (имеют белую окраску) и тоже пустые. Жестяные щиты с обратной стороны выкрашены: синий – в желтый цвет, а желтый – в синий цвет. б. Изменение окраски. Повернув щит на улье 4, его окраску превращают в желтую; щит с улья 5, тоже перевернув его и превратив в синий, перевешивают на улей 3. Все возвращающиеся домой пчелы летят в незаселенный улей 3, который стал теперь синим.

глаза различают хорошо. Если вылетающие пчелы действительно используют синий цвет для опознания своего жилища, то можно ожидать, что, переменяя местами жестяные щиты, мы заставим пчел залетать не в тот улей.

При этом, однако, необходима следующая предосторожность. На синий жестяной щит обитаемого улья и особенно на маленькую жестяную пластинку на прилетной дощечке в эти дни садилось множество пчел, покидавших улей и возвращавшихся в него. Жестяные листы приобрели запах пчел, который отчетливо может обнаружить и человек. Если бы мы перевесили синие

листы на соседний улей и пчелы после этого полетели бы в пустой синий улей, то было бы не ясно, руководствуются ли они синей окраской улья или запахом. Поэтому обратную сторону синих листов окрасили в желтый цвет, а обратную сторону желтых — в синий. Теперь для того, чтобы изменить окраску улья, не надо менять листы местами — достаточно повернуть их другой стороной.

Так как подлетающие пчелы обращают внимание и на соседние ульи, мы сделаем так, чтобы положение синего цвета по отношению к соседним цветам не изменилось: на обитаемом улье 4 повернем жестяные листы другой стороной и превратим его из синего в желтый, а с правого соседнего улья листы снимем и, перевернув их, перевесим на левый соседний улей, который благодаря этому станет синим. Таким образом, сохранится последовательность цветов, к которой привыкли пчелы: слева от синего улья будет стоять белый, а справа — желтый.

Результат оказывается поразительным: весь поток возвращающихся домой пчел, которые за короткое время, потребовавшееся для перемены жестяных листов, скопились перед павильоном, не колеблясь ни секунды, направляется в пустой улей. Пчел, несомненно, вводит в заблуждение его синяя окраска. Это длится несколько минут (рис. 70,б). Все улетающие пчелы выходят из желтого улья, а возвратившиеся летят в пустой синий улей. Из этого опыта ясно решающее значение окраски ульев для ориентировки пчел на пасеке.

То, что показал этот опыт, подтверждается и повседневной практикой. Если ульи на пасеке окрашены в цвета, хорошо различимые для пчелиных глаз, пчелы ошибаются гораздо реже. Достаточно снова пометить несколько сот пчел из одного улья цветными точками, чтобы убедиться, что в течение многих дней и даже недель они возвращаются только в свой улей.

Легче найти свой улей и матке при возвращении из брачного или из ориентировочных полетов. На большой образцовой пасеке верхнебаварского монастыря св.Оттилии с 1920 года добросовестно ведется книга регистрации всех маток. В 1920 и 1921 годах ульи еще не

были окрашены в разные цвета. За эти два года потерялось 16 молодых маток из 21. В последующие 5 лет после того, как все ульи были выкрашены с учетом особенностей цветового зрения пчел, из 42 молодых маток пропали всего лишь три.

Пчеловод должен учитывать, что пчелы хорошо различают *синий, желтый, черный и белый* цвета, поэтому ими и следует ограничиваться при окраске ульев. При этом нужно позаботиться о том, чтобы в одном ряду между двумя одноцветными ульями стояло по крайней мере два улья, окрашенных в другие цвета. Окраска ульев слева и справа от улья уже встречавшегося ранее цвета не должна повторять предыдущую цветовую комбинацию, так как цвета соседних ульев и их расположение по отношению к родному улью тоже служат ориентирами для пчел (рис. 71). Недостаточно окрашивать только прилетные дощечки, нужно красить всю переднюю стенку улья. Если учесть значение ультрафиолетовых лучей для цветового зрения пчел, то число хорошо различимых ими окрасок можно расширить с 4 до 6. *Свинцовые белила* отражают невидимые для нас ультрафиолетовые лучи и кажутся пчелам белыми, тогда как *цинковые белила* поглощают ультрафиолет точно так же, как белые цветы (стр. 86), поэтому они представ-

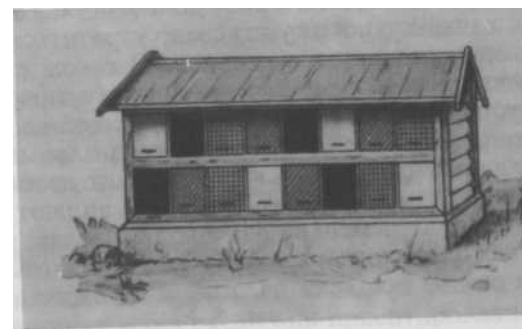


Рис. 71. Пример целесообразного расположения цветных ульев, облегчающего пчелам отыскание их жилища. Вместо черного цвета можно использовать ярко-красный, который пчелам кажется черным.

ляются пчелам голубовато-зелеными. *Кобальт синий 660* также отражает ультрафиолет и поэтому его можно считать «пчелиным фиолетовым», тогда как *голубая 821 RTLA* и для пчел остается чисто синей. Для окраски улья в желтый цвет можно рекомендовать *чистую желтую 51 PN*. Если используется красная краска, то она должна быть чистой красной, без желтоватого или синеватого оттенка. Красную краску можно использовать для окраски ульев вместо черной, но *не наряду* с черной, потому что для пчел черный и красный цвета выглядят одинаково. Тот, кто придерживается этих правил, облегчает пчелам возвращение в их жилища настолько, насколько это позволяют наши познания.

Цвет — не единственное средство ориентировки для пчел. Если ульи не окрашены, пчелы ориентируются по расстоянию от их жилища до ближайшего угла павильона или по другим зрительным приметам. Но прежде всего они руководствуются запахом собственного улья. Большое значение имеет также запах, распространяющийся от пахучего органа рабочей пчелы [о его значении для передачи информации о месте богатого источника взятка будет сказано позже (стр. 139)]. Пчелы удивительным образом пользуются этим органом у своего улья, если возникает особая необходимость отметить жилище, например в первые теплые дни ранней весны, когда представление о положении родного улья за период долгого зимнего покоя уже успело утратиться, или после поселения роя в новом жилище. В таком случае пчелы *сидят* в летке и на прилетной дощечке, повернув головы в сторону летка и подняв вверх брюшко. Они выпячивают пахучую железу и, вибрируя крыльями, направляют распространяющийся от нее запах навстречу прилетающим товаркам (рис. 72). «Пчелы виляют хвостиками» — говорят немецкие пчеловоды. Издаваемый при этом запах одинаков у различных семей, поэтому он как бы говорит «здесь есть пчелы», а не «здесь твоя семья».

Безусловно, в естественных условиях, когда пчелы селились в дуплах деревьев, **пчелиный** запах был пчелам нужнее, чем на наших пасеках, где их жилища противо-



Рис. 72. Пчелы, «виляющие хвостиками». Сидящие поблизости от летка пчелы отмечают это место с помощью запаха, выделяемого их пахучими железами. Вибрацией своих крыльев они создают воздушный поток, который гонит запах навстречу возвращающимся домой подругам. (Фото Э. Шумахера.)

естественно сосредоточены в одном месте, как квартиры в домах большого города. Таким образом, независимо от зрительных ориентиров пчелы могут убедиться хотя и по более слабому, но зато знакомому запаху своего улья, что находятся у ворот родного дома. Этот запах улья в зависимости от видов приносимого в него нектара, пыльцы и многих других, пока еще мало изученных компонентов, имеет свой особый характер, так же как для людей с тонким обонянием — запах каждого человеческого жилища.

НЕБЕСНЫЙ КОМПАС

Викинги не имели понятия о компасе. В дальних странствиях через океан они ориентировались по солнцу, луне и звездам.

При ориентировке можно пользоваться небесными светилами двояким образом, смотря по тому, идет ли речь о коротком или продолжительном путешествии.

Предположим, что мы приехали погостить в уединенный сельский домик в незнакомой нам местности и хотим отыскать другой дом, который находится на расстоянии четверти часа ходьбы от нашего, но не виден из-за пересеченного, неровного ландшафта. Нам указывают направление. Чтобы не потерять его во время своего небольшого путешествия, мы должны сохранять одно и то же положение относительно солнца — тогда мы будем двигаться по прямой. Этот способ часто применяют животные. Впервые его наблюдали у некоторых муравьев. Если муравей отправляется из своего гнезда в разведку, он движется под определенным углом к солнцу и, следовательно, по прямой линии. Возвращаясь обратно, он идет так, чтобы солнце оказывалось как бы в зеркальном отображении. То, что муравьи действительно ориентируются на местности по положению небесных светил, можно доказать с помощью простого, но убедительного опыта. Если возвращающегося домой муравья отгородить от солнца ширмой и одновременно с другой стороны поставить зеркало, отражающее солнце, то он тотчас же начнет двигаться в противоположном направлении (рис. 73).

При более длинных путешествиях пользоваться таким способом ориентировки нельзя, так как солнце, луна и звезды меняют свое положение над горизонтом. Если бы викинги не знали, что солнце утром видно на востоке, в полдень — на юге, а вечером — на западе, то в открытом море они плавали бы по кругу. Поистине удивительно, что и пчелы могут пользоваться солнцем как надежным компасом, причем они обращают внимание на его положение на небосводе и вместе с тем учитывают время дня. Хотя у них нет часов, они обла-

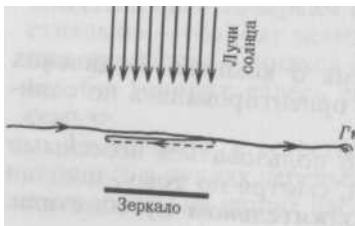


Рис. 73. Опыт с зеркалом доказывает, что муравьи ориентируются по солнцу. Пунктирная линия — путь муравья, когда он видит отражение солнца в зеркале. Гн - гнездо. (По Санчи.)

дают чувством времени, к эффективности которого мы еще вернемся (стр. 167).

Следующий опыт убедительно показывает, что пчелы действительно ориентируются по солнцу. Установим кормушку в пункте, удаленном на 200 метров к западу от наблюдательного улья и будем там с утра до вечера кормить сахарным сиропом две-три дюжины помеченных краской пчел. Подставке, на которой стоит кормушка, придается слабый запах (например, лавандового масла). Спустя несколько дней ранним утром перенесем улей в местность с совсем другим ландшафтом, удаленную на много километров от первой. Установим в четырех пунктах, находящихся от улья в 200 метрах к западу, востоку, северу и югу, четыре одинаковые кормушки с сиропом, имеющие запах лаванды. Около каждой из них должен быть наблюдатель, который немедленно ловит каждую опустившуюся на кормушку пчелу.

В новой местности глаз не находит никаких примет, которые он смог бы использовать для привычного определения стран света (сравните рис. 74а и 74б). Улей тоже не может служить отправным пунктом для этого, так как он ориентирован теперь совсем по-другому: леток, обращенный ранее на восток, повернут теперь на юг. И несмотря на это, довольно скоро некоторые из наших меченых пчел появляются на кормушке, расположенной к западу от улья, а затем постепенно сюда слетаются и большинство из них; только немногие попадают на другие кормушки, расставленные в направлении трех других стран света. Итак, пчелы даже в новой для них местности оказались в состоянии ориентироваться по солнцу, когда они в поисках уже знакомой «закусочной» полетели в привычном направлении. Но при последних полетах пчел за взятком накануне вечером солнце находилось на западе, а во время завершающего опыта оно было на востоке. Значит, пчелы принимают в расчет время суток.

Для того чтобы такой опыт удался, нет необходимости целый день приучать пчел к месту кормления. В прекрасный солнечный день мы поставили на землю наблюдательный улей и только в полдень открыли леток. С 3 до 4 часов дня на кормушке, расположенной в 180



Рис. 74а. Местность, в которой сначала находился наблюдательный улей (НУ), опыте с его перестановкой. Вид на восток от кормового столика (К), расположенного к западу от улья. Улей стоит за деревьями и домами, большая липа в середине фотоснимка находится на полпути между ульем и кормушкой.

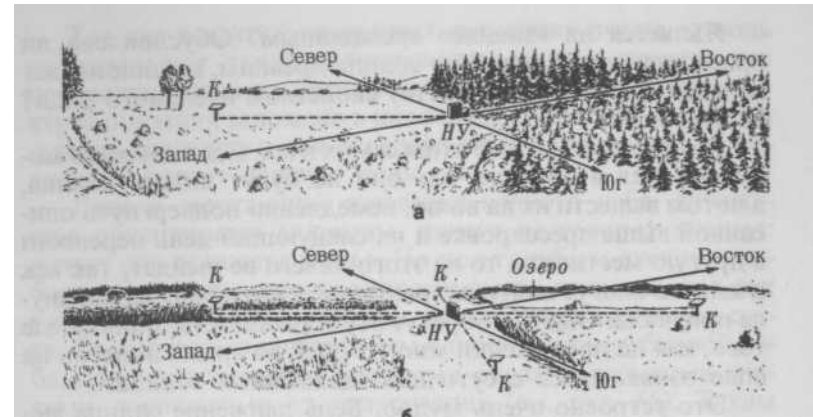


Рис. 75. Другой опыт с перемещением улья. *а.* Наблюдательный улей (НУ) перед перемещением; К — кормушка, расположенная в 180 метрах от улья. *б.* Наблюдательный улей после перемещения. Четыре кормовых столика расставлены во всех четырех направлениях.

метрах к северо-западу от улья, были помечены 42 пчелы, которые посещали кормушку до 8 часов вечера (рис. 75,а). Когда на следующее утро эта семья пчел пробудилась для новых полетов, она оказалась в 23 километрах от места своей прежней стоянки, в районе с совсем другим ландшафтом, на берегу озера Баггерзее. И все же пчелы, помеченные нами и получавшие накануне корм в *последополуденные* часы, теперь уже *до полудня* появились на кормушках, из них 15 — на западной и только по две — на северной и южной; на восточную кормушку не прилетело ни одной пчелы (рис. 75,б). Большинство пчел появилось рано утром, между 7 и 8 часами.

Итак, пчелам не нужно было предварительно узнавать, что при полете к западной кормушке они должны держаться такого направления, чтобы утром солнце было позади, а вечером — впереди. Они так хорошо «знают» положение солнца над горизонтом в каждый час дня, что могут утром, когда оно находится совсем в другом месте, лететь к кормушке по тому же направлению, которое они определили по небесному компасу накануне вечером.



Рис. 74б. Местность, в которую был перенесен улей в ходе опыта. Вид со стороны западного кормового столика (К) по направлению к улью после его перемещения. Он стоит посередине широкого луга, позади двух людей, которые на фотографии видны справа и выделяются на фоне темного леса.

Является ли «знание» врожденным? Обусловлена ли ориентация по положению солнца древним, миллионы лет передающимся по наследству свойством пчелиного рода? И нет, и да.

Можно спросить об этом самих пчел. Если держать молодых пчел в подвале, где они не будут видеть солнца, а потом вынести их на волю, немедленно подвергнуть описанной выше дрессировке и на следующий день перенести в другую местность, то из этого ничего не выйдет, так как пчелы не смогут найти направление, к которому их накануне приучали. Они приобретут эту способность лишь после того, как на протяжении многих дней во время полетов на воле ознакомятся с суточным движением солнца.

Это устроено очень мудро. Ведь движение солнца меняется в зависимости от времени года; оно неодинаково и на различных географических широтах. Крылатые существа могут относительно быстро расселяться по земному шару. Поэтому застывшая, наследственно закрепленная схема, пригодная только для *одного* места на Земле, оказалась бы для них невыгодной. Стоило бы перевезти производительниц меда из одной части земного шара в другую, как неизбежно возникла бы страшная путаница. Пчеловод тоже должен быть доволен тем, что каждой пчеле приходится в ранний период жизни знакомиться с суточным движением солнца в условиях данной местности.

Поразительно, что маленькие астрономы при этом обнаруживают исключительную одаренность и выдерживают следующий трудный экзамен. Пчелиную семью содержат до полудня в подвале и в течение многих дней пчелам дают возможность летать на воле только во вторую половину дня. Молодые пчелы могут наблюдать только послеполуденное движение солнца. Затем в незнакомой для них местности их, также после полудня, дрессируют летать в одном направлении, а на следующее утро еще раз переносят в местность с незнакомым ландшафтом. Пчелы летят в том направлении, в котором их дрессировали. Они оказались в состоянии только по послеполуденному перемещению солнца восстановить весь его дневной путь над горизонтом.

Так как в других жизненных ситуациях пчелы отнюдь не проявляют такой находчивости, можно думать, что predisположение к восприятию этого жизненно важного курса обучения заложено в них самой природой — и в этом смысле наследственная передача от предшествующих поколений играет важную роль.

Луна и сверкающие созвездия ночного неба, служившие ориентирами викингам, ничего не говорят пчелам: ночью они остаются в улье. Но под голубым дневным небом пчелы превосходят штурмана-человека, так как глаза их способны определять плоскость поляризации света. То, что представляется нам однородной голубишной небом, для них испещрено местными опознавательными знаками, зависящими от поляризации (см. рис. 66). Таким образом, летящие пчелы определяют положение солнца не одним-единственным участком сложного глаза, направленным прямо на него, но одновременно тысячами омматидиев, воспринимающих поляризационный «узор» дневного неба, который связан с положением солнца. Они оптически ориентируются по обширному участку неба, одновременно регистрируя с помощью множества приборов малейшее отклонение от нужного направления полета. При этом в мозгу пчелы вряд ли откладываются разобщенные восприятия отдельных омматидиев. Подобно тому как в нашем сознании восприятия, исходящие от сетчатки *обоих* глаз, сливаются в цельное стереоскопическое изображение, так, вероятно, и отдельные картины, воспринятые глазами пчелы, перерабатываются в ее мозгу в единое общее впечатление, о котором мы, конечно, не можем ничего сказать.

Если солнце скрыто за горой или уже зашло за горизонт, пчелы могут так же хорошо ориентироваться по поляризованному свету голубого неба, как и по солнцу. Когда небо покрыто облаками, им достаточно небольшого голубого просвета, чтобы определить направление по своему «компасу». Только при сплошной облачности они лишены возможности воспользоваться явлением поляризации, так как свет, прошедший через облака, не поляризован. Но и в этом случае они превосходят нас, так как при увеличивающейся облачности пчелы видят солнце гораздо дольше, чем мы. В этом им может позавидовать любой ка-

питан. Только тяжелые дождевые тучи препятствуют ориентировке пчел по небу, но в такую погоду пчелы, как правило, остаются дома.

ОТНОСИТЕЛЬНАЯ РОЛЬ НЕБЕСНЫХ И ЗЕМНЫХ ОРИЕНТИРОВ

Так как пчелы ориентируются не только по солнцу и зависящей от него поляризации небесного света, но и по земным указателям, то хотелось бы знать, какое из этих двух средств ориентировки имеет для них большее значение. Это можно выяснить, создав противоречие между земными и небесными ориентирами, что нетрудно сделать там, где есть подходящий ландшафт.

Пчелиную семью помещают, например, на опушке леса, рядом с большим лугом, и группу меченых пчел приучают летать от улья вдоль леса в южном направлении к кормушке с сиропом (рис. 76,а). На следующее утро семью перевозят в незнакомую ей отдаленную местность и ставят на очень похожей на прежнюю опушке леса, граница которого на этот раз идет с запада на восток (рис. 76,б и 77). Куда полетят теперь пчелы — в открытое поле, на юг, согласно указаниям небесного компаса, или же на запад вдоль опушки леса, пользуясь ею как направляющей линией, которая во время их полетов к кормушке накануне была у них все время с правой стороны? В опыте большинство пчел полетели вдоль опушки. На рис. 76,б представлено расположение столиков с кормушками и указано число меченых пчел, пойманных на различных кормушках.

Таким же результатом закончился второй опыт, в котором линия полета пчел от улья к кормушке проходила параллельно опушке леса на расстоянии 60 метров от нее. Но в третьем опыте лес находился в 210 метрах от улья; с этого расстояния деревья были видны под углом 3—4 градуса (рис. 78), и роль леса как ориентира оказалась незначительной. Он не выдержал конкуренции с небесным компасом, и после перестановки улья пчелы летели в открытое поле, на юг.

Таким образом, можно создать условия, в которых различные наземные ориентиры окажутся в конфликте с положением солнца; и в зависимости от того, какие из этих

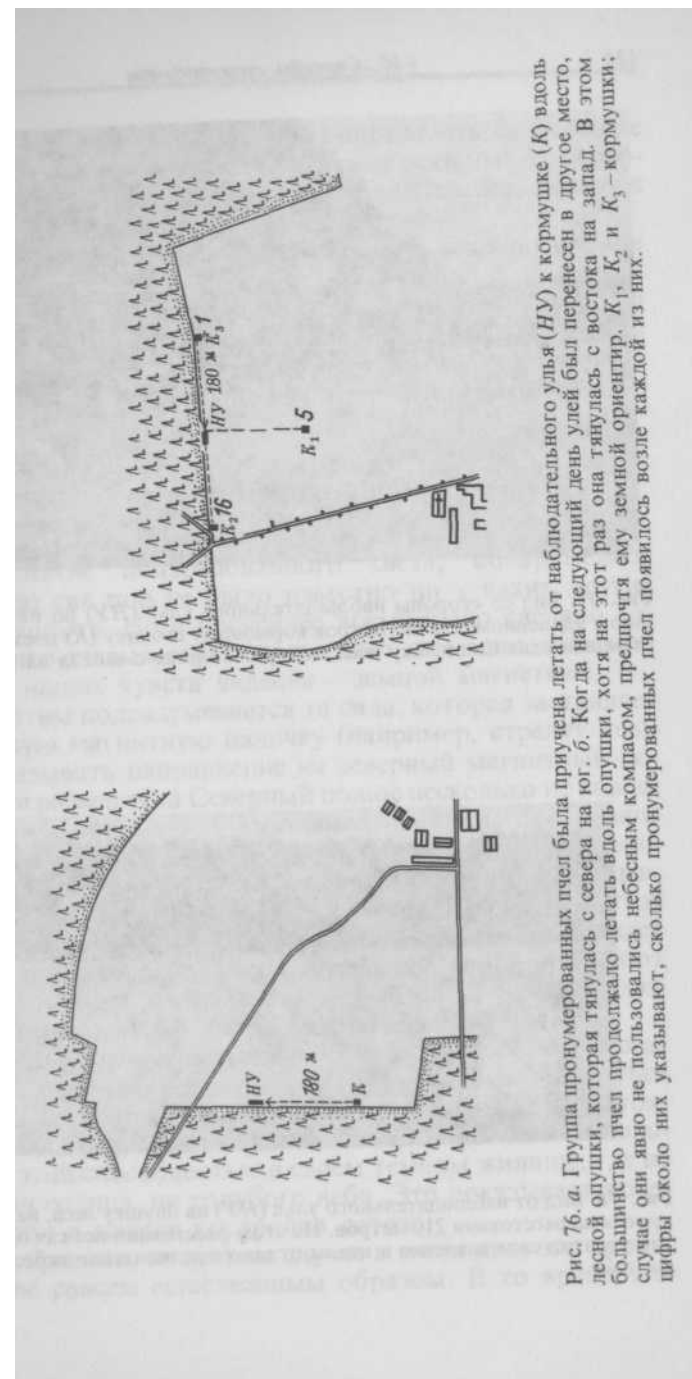


Рис. 76. а. Группа пронумерованных пчел была приучена летать от наблюдательного улья (У) к кормушке (К) вдоль лесной опушки, которая тянулась с севера на юг. б. Когда на следующий день улей был перенесен в другое место, большинство пчел продолжало летать вдоль опушки, хотя на этот раз она тянулась с востока на запад. В этом случае они явно не пользовались небесным компасом, предпочтя ему земной ориентир. К₁, К₂ и К₃ — кормушки; цифры около них указывают, сколько пронумерованных пчел появилось возле каждой из них.



Рис. 77. Вид со стороны наблюдательного улья (НУ) по направлению к удаленному на 180 метров кормовому столику (К) после перестановки улья на опушку леса, которая тянется с запада на восток.



Рис. 78. Вид от наблюдательного улья (НУ) на опушку леса, находящегося на расстоянии 210 метров. На этом расстоянии лес как ориентир утратил свое значение и пчелы отдают предпочтение небесному компасу.

примет одержат победу, нетрудно определить их значение для пчел. Близкий лес, улица или берег реки имеют перво-степенное значение, тогда как отдельно стоящее дерево не может спорить с небесным ориентиром.

Разнообразные варианты подобных опытов позволили бы гораздо точнее определить значение для пчел наземных ориентиров. Трудность их проведения связана с тем, что они требуют больших затрат времени, так как нельзя искусственно создать нужную декорацию, а приходится отыскивать подходящие природные ландшафты.

ОРИЕНТИРОВКА ПО МАГНИТНОМУ ПОЛЮ ЗЕМЛИ

Восприятие поляризованного света, обнаруженное у пчел, до сих пор не было известно ни у каких других живых существ. Но в последнее время было сделано открытие, что пчелы могут использовать еще одно недоступное для наших чувств явление — земной магнетизм.

Под этим подразумевается та сила, которая заставляет подвижную магнитную палочку (например, стрелку компаса) указывать направление на северный магнитный полюс. Географический Северный полюс несколько не совпадает с магнитным, и связанное с этим отклонение магнитной стрелки называется *магнитным склонением*. Кроме того, стрелка, свободно подвешенная в своем центре тяжести, имеет определенный угол наклона к центру Земли (*магнитное склонение*). Магнитное поле обладает определенной *интенсивностью*. Эти величины позволяют точно охарактеризовать действие магнитного поля в любом участке земного шара в данное время.

В виде земного магнетизма природа дает вспомогательный ориентир, которым мы можем воспользоваться лишь косвенно, при помощи компаса. Пчелы же в состоянии сами определять направление стран света. Они пользуются этой способностью в своем темном жилище, где не видят ни солнца, ни голубого неба. Это показывает поведение роя в начале постройки сотов.

Как правило, во всяком случае в наши дни, это происходит не совсем естественным образом. В то время как

пчелиный рой еще висит на ветке (см. рис. 32) и разведчицы находятся в пути, отыскивая подходящее убежище (стр. 163), пчеловод сгребает рой и сажает его в улей. Теперь пчелам не остается ничего иного, как строить соты в подвешенных в улье деревянных рамках (см. рис. 5).

В прежние времена пчелы вселялись в естественные жилища — в расщелину скалы или в дупло дерева (это случается и теперь, когда рой улетает с пасеки нерадивого пчеловода). Здесь пчелы-строительницы тотчас принимаются за работу и в первый же день создают несколько вертикально висящих параллельных друг другу сотов. Их вертикальное положение понятно, так как каждая пчела имеет хорошо развитые органы равновесия (стр. 22 — 23) и воспринимает направление вниз. Но каким образом многие сотни пчел, работая одновременно в разных местах, «договариваются» об ориентировке их общего творения по странам света? Не находят ли они какой-то исходный пункт для этого во внутренней форме дупла?

Чтобы исключить такую возможность, пчелиный рой был посажен в картонный цилиндр. Леток находился в центре дна (рис. 79). Пчелы никаким образом не могли воспользоваться небесным ориентиром. И все же рой начал отстраивать точно сориентированные соты (рис. 80,а). К удивлению наблюдателей, рой придал сотам в предоста-

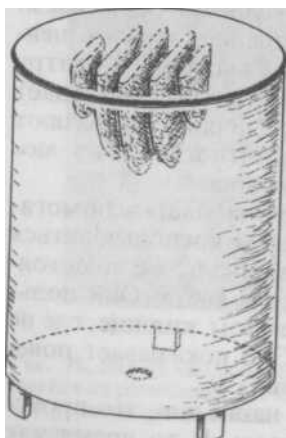


Рис. 79. Картонный цилиндр как жилище пчел. Леток находится в центре дна. Для расположения сотов нет никаких ориентиров. (По М. Г. Эмке.)

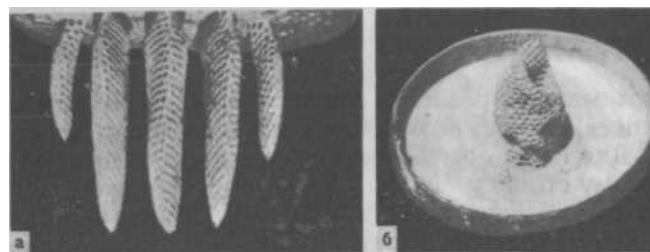


Рис. 80. а. Соты, отстроенные в картонном цилиндре. Они имеют то же направление, что и в материнской семье. б. Эти соты были построены в десятикратно усиленном магнитном поле с радиальными силовыми линиями. Вопреки обычаю пчелы отстраивали соты снизу вверх. (Фото М. Г. Эмке.)

вленном ему помещении такую же ориентацию, какая была в материнской семье. Для этого не потребовалось никаких дополнительных указаний. Следовательно, пчелы могут воспринимать направление стран света.

Затем рой пересадили в другой картонный цилиндр. Направление магнитного поля в месте расположения цилиндра было искусственно смещено на 40° . Пчелы начали строить свои новые соты также под углом 40° к направлению прежних сотов. Этим они ясно показали свою способность ориентироваться по магнитному полю. В десятикратно усиленном радиальном магнитном поле они, в соответствии с такой прямо-таки сумасшедшей ситуацией, начали строить цилиндрические соты (рис. 80,б).

Уже давно высказывались предположения, что перелетные птицы воспринимают магнитные силовые линии. Эти предположения долго подвергались сомнению, но в последние годы они были подкреплены экспериментами. Пока еще нет никаких указаний на то, что пчелы *и в полете* ориентируются по магнитному полю Земли. Однако в связи с вопросом совсем иного порядка, а именно при рассмотрении чувства времени у пчел, мы еще раз коснемся этой темы (стр. 173).

Относительно физиологических основ восприятия земного магнетизма сейчас имеются лишь умозрительные предположения.

11. КАК ПЧЕЛЫ РАЗГОВАРИВАЮТ ДРУГ С ДРУГОМ

В предыдущих разделах много говорилось о «дрессировке» пчел, которая позволяет судить о работе их органов чувств. Для таких опытов нужно, чтобы пчелы прилетали к опытному столику. Чтобы привлечь к нему пчел, положим на него несколько листов бумаги, смазанных медом. В большинстве случаев проходит несколько часов, а иногда и дней, пока одна из снующих повсюду в поисках корма разведчиц обнаружит мед и вдоволь полакомится им. Теперь можно считать игру выигранной и начать подготовку к опытам с уверенностью, что вскоре не только вернется та же самая пчела, но у столика окажутся десятки и даже сотни других пчел. Проследив, откуда прилетают эти пчелы, мы увидим, что все они почти без исключения принадлежат к той же семье, что и первая разведчица. Создается впечатление, что пчела каким-то образом сообщила у себя дома, в улье, о богатой находке и привела к ней других пчел. Как она могла это сделать?

Чтобы выяснить это, нужно посмотреть, что делает возвратившаяся домой пчела и как ведут себя по отношению к ней другие пчелы. В обычном улье этого не увидишь, надо воспользоваться наблюдательным ульем (стр. 54).

Выставим рядом с ульем кормушку. Пометим первую прилетевшую к ней пчелу, чтобы потом ее можно было узнать среди других пчел в улье. Вот она входит в леток, бежит вверх по сотам и вскоре оказывается где-нибудь среди своих ульевых подруг. Она отпрыгивает из зобика собранный ею мед, появляющийся из ее рта в виде блестящей капли, которую тотчас всасывают две или три пчелы, протягивающие к ней хоботки (рис. 81). Они и берут на себя заботу о его дальнейшем использовании: если нужно, кормят им своих голодных сограждан или заполняют медом ячейки — одним словом, **занимаются внутренними делами**, в которые сама сборщица не вникает. А между тем на соте разыгрывается представление, достойное пера великих поэтов, прославлявших пчел. Но им оно еще не было известно, поэтому читателю придется удовольствоваться его прозаическим описанием.

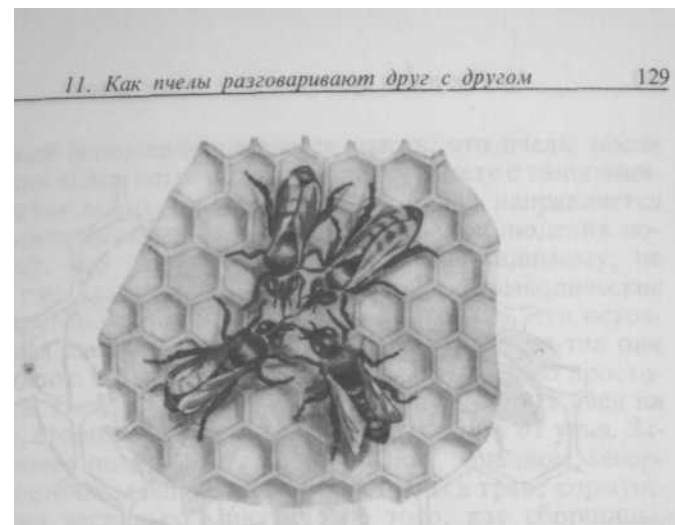


Рис. 81. Возвратившаяся домой сборщица (на рисунке внизу слева) раздает нектар трем другим пчелам.

КРУГОВОЙ ТАНЕЦ КАК СРЕДСТВО ВЗАИМОПОНИМАНИЯ

Освободившись от груза, сборщица начинает так называемый *круговой танец*. Она бежит быстрыми, семенящими шагами по тому месту сота, где только что находилась, и, стремительно поворачиваясь то вправо, то влево и постоянно меняя таким образом направление, описывает каждый раз один или два круга.

Этот танец происходит в самой гуще пчел и особенно интересен тем, что в него вовлекаются и окружающие пчелы. Те из них, которые находятся ближе других к танцовщице, семенят за ней и, вытянув усики, стараются коснуться ими ее брюшка. Они повторяют все повороты танцовщицы, так что она в своих стремительных движениях как бы тащит за собой целый хвост других пчел (рис. 82).

Это кружение может продолжаться несколько секунд, полминуты или целую минуту. Затем танцовщица внезапно перестает кружиться, освобождается от свиты, часто еще во втором и третьем месте отпрыгивает капельку меда — и снова начинает такой же танец. Закончив его, она спешит к летку и снова летит к кормушке, чтобы принести

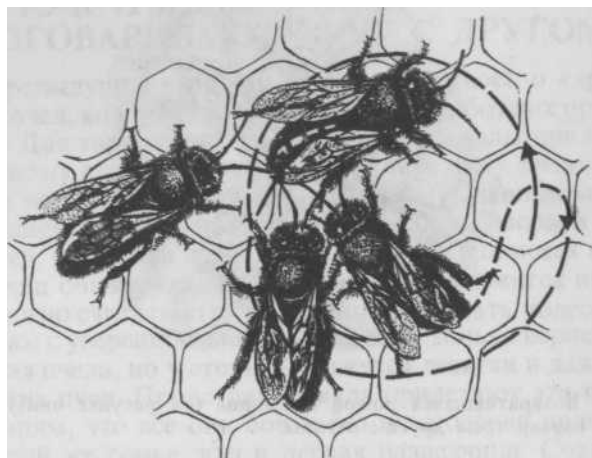


Рис. 82. Круговой танец сборщицы нектара на соте. За танцовщицей семенят три пчелы, которые принимают информацию.

новую ношу. При каждом возвращении домой представление на сотах повторяется.

В обычных условиях пчела танцует в темноте пчелиного улья. Следовательно, видеть танцовщицу ее товарищи по улью не могут. И если они замечают ее движения и повторяют за ней все повороты, то руководствуются при этом только осязательными и обонятельными восприятиями.

Что должен означать этот круговой танец? Очевидно, он сильно возбуждает ближайших к танцовщице пчел. Наблюдая за той или иной пчелой из свиты танцовщицы, можно увидеть, как она начинает готовиться к полету, слегка чистится, а затем пробирается к летку и покидает улей. Спустя некоторое время вслед за первой пчелой на кормушке появляются новые пчелы. Вернувшись домой нагруженными, они тоже танцуют, и чем больше танцовщиц, тем больше новичков прилетает к месту кормления. Без сомнения, танец в улье оповещает пчел о том, что обнаружен богатый взяток. Но как находят пчелы *то место*, куда нужно лететь за ним?

Прежде всего напрашивается мысль, что пчелы после окончания танца устремляются к летку вместе с танцовщицей и летят вслед за ней, когда она снова направляется к источнику корма. Однако тщательные наблюдения показывают, что это *не так*. Новички, по-видимому, не знают, где находится цель их поисков. Символические жесты кругового танца указывают им только, что источник корма следует искать вокруг улья, и именно так они и поступают. В этом можно убедиться с помощью простого опыта. Покормим небольшую группу меченых пчел на столике, стоящем примерно в 10 метрах к югу от улья. Затем немного подальше от улья в южном, западном, северном и восточном направлениях расставим в траве кормушки. Через несколько минут после того, как сборщицы, возвратившиеся с южной кормушки, начали танцевать, новички из нашего улья появляются на *всех* кормушках.

Если спрятать корм от собирающих его пчел, они будут вести себя точно так же, как если бы из-за неблагоприятной погоды прервался естественный взяток и обычные цветы перестали выделять нектар: пчелы остаются дома, танцы прекращаются. Теперь расставленные вокруг улья кормушки с медом могут часами и даже днями стоять в траве, не обнаруженные ни одной пчелой.

Это может показаться странным, так как небольшое число пчел, помеченных на кормушке.— это ведь далеко не единственные сборщицы семьи. В то время как они летали к чашечке с сахарным сиропом, сотни их подруг посещали различные цветы, собирая с них пыльцу и нектар. Когда мы прекращаем кормление пчел на искусственной кормушке, остальные пчелы продолжают сбор нектара. Почему же, вернувшись с цветочного взятка, они при помощи танца не посылают своих подруг на его поиски во всех направлениях, а также и к кормушке? На это можно дать такой **ответ**: конечно, они посылали других пчел, если находили богатый источник взятка, но не к чашечке с сахарным сиропом, а к тем цветкам, которые они сами успешно использовали!

БИОЛОГИЧЕСКОЕ ЗНАЧЕНИЕ ЦВЕТОЧНОГО ЗАПАХА В НОВОМ АСПЕКТЕ

Не часовые стекла, а цветы — естественные сосуды с кормом для пчел. Мы будем действовать сообразно с природой, если на выбранном месте кормления вместо наполненного сиропом часового стекла выставим небольшой букет цветов, например альпийских фиалок. Для того чтобы иметь возможность использовать любые цветы и не зависеть от количества выделяемого ими в данный момент нектара, нанесем на каждый цветок по капле сиропа, который будем добавлять по мере выбора его пчелами. Чтобы пчелы находили пищу в цветках и не могли собрать со стола случайно упавшие на него капли сиропа, поставим вазу с цветами в большое блюдо, наполненное водой (рис. 83). Помеченные пчелы, нашедшие богатый взятки в альпийских фиалках, танцуют на сотах.

Поставим где-нибудь в стороне в траву чашку с альпийскими фиалками, не обрызганными сахарным сиропом, а рядом — чашку с другими цветами, например с флоксами (рис. 84). Сигнал танцовщиц действует безотказно, и вскоре повсюду появляются пчелы, мечущиеся в поисках по всему лугу. Они подлетают также и к чашкам с цветами, опускаются на альпийские фиалки и упорно копошатся в них, как будто не сомневаясь в том, что здесь-то они и найдут что-нибудь подходящее. А мимо чашки с флоксами они пролетают, не проявляя к ним никакого интереса.

Теперь удалим с места кормления альпийские фиалки



Рис. 83. Альпийские фиалки, использованные в качестве кормушки для группы меченых пчел.



Рис. 84. Чашка с альпийскими фиалками и чашка с флоксами на лугу неподалеку от кормушки, изображенной на рис. 83. Прилетевшие новички интересуются только альпийскими фиалками.

и заменим их флоксами, которые тоже обильно обрызгаем сахарным сиропом. Сборщицами оказываются те же самые пчелы, что и прежде, но они берут взятку уже не с альпийских фиалок, а с цветков флокса (рис. 85). На лугу все остается по-прежнему. Но уже через несколько минут картина меняется. Интерес к альпийским фиалкам ослабевает, и вновь прибывающие пчелы летят только на флоксы; более того, везде в соседних садах, где только есть флоксы, мы видим пчел, усердно посещающих их цветки, — любопытное зрелище для каждого, кто знает, что глубокие трубочки венчика у этого растения доступны лишь длинному хоботку бабочек и что пчелы совершенно не в состоянии достать спрятанный в их глубине нектар: именно поэтому их редко видишь на флоксах¹. Совершенно ясно, что разыскивающим взятку пчелам танцовщицы сообщили, что нужно искать и какие именно виды цветков дают богатый взятку! Успех этого опыта не зависит от того, используем ли мы в качестве источника корма цветки альпийской фиалки или флокса, горечавки или вики, чертополоха или лютика, бобов или иммортелей.

Целесообразность такого поведения пчел становится очевидной, как только мы представим себе естественные условия. Если пчелы-разведчицы находят какие-нибудь

¹ Пчелы часто добывают нектар из цветков флокса, прокусывая их трубочки, подобно тому как поступают шмели короткохоботных видов, забирая нектар из глубоких цветков красного клевера. — *Прим. ред.*



Рис. 85. Кормление меченых пчел на цветках флокса.

вновь зацветшие растения, они сообщают о своей находке, танцуя в улье. Мобилизованные ими пчелы устремляются именно к *таким* цветкам, которые обильным выделением нектара вызвали танец, и не тратят время на бесполезные поиски цветков без нектара. Объяснимо ли все это? Ведь невозможно допустить, чтобы в языке пчел имелись названия всех видов цветков.

И все же это так. «Язык цветов» раскрывается здесь необычайно просто, целесообразно и восхитительно. В то время, когда сборщица высасывает сладкий сок из цветка, ее тело пропитывается его ароматом. Возвратившись домой, она все еще благоухает ароматом этих цветков, когда кружится в танце. Пчелы, бегущие за ней и так оживленно обследующие ее усиками (органами обоняния), во время танца воспринимают этот запах, запоминают его и руководствуются им, когда разыскивают взятку в окружающей местности.

Это станет еще более очевидным, если вместо цветков использовать эфирные масла или искусственные ароматические вещества. Накормим меченых пчел сиропом из чайного стекла, лежащего на бумаге с запахом мяты. Возбужденные танцами, вылетевшие из улья новички вьются вокруг всех попадающихся им на глаза предметов, получивших этот запах после нанесения на них капельки мятного масла. На другие запахи они не обращают внимания. Но стоит только переменить ароматическое вещество в месте кормления, как изменится и цель пчелиных поисков.

В первоначальном варианте опыта пчел кормили на чашечке без какого бы то ни было запаха. В этом случае сви-

та танцовщица не может обнаружить какого-либо исходящего от нее специфического аромата. И пчелы вылетают из улья, зная, что все душистые цветы, встречающиеся на пути, не заслуживают внимания и не стоит терять время на их посещение.

Прежде ботаники видели в запахе цветов только средство для привлечения насекомых, разыскивающих пищу. Но для пчел запах, кроме того, служит опознавательным знаком, позволяющим им с уверенностью отличать цветки, на которых они уже побывали, от других, имеющих сходную окраску. Эта способность пчел — необходимая предпосылка их «цветочного постоянства» (стр. 62). Однако значение запаха состоит не только в этом. Подобно точным выражениям словесного языка, принесенный домой специфический запах просто и ясно сообщает пчелам в улье цель их поисковых полетов, к которым их побуждает танец.

КАК ПЧЕЛЫ ПРИНОСЯТ ДОМОЙ ЗАПАХ ЦВЕТОВ

На первый взгляд может показаться, что многие цветки не имеют запаха. Еще издали бросается в глаза яркая окраска желтого лютика, голубого ластовника, красных бобов, но букеты из этих цветов не наполняют комнату ароматом. И все же тот, чье обоняние не притупилось от чрезмерного курения, может обнаружить нежный, свойственный каждому виду запах. Иногда для этого нужно собрать десяток таких цветков вместе и поднести их к самому носу. Среди насекомоопыляемых растений виды с цветками, полностью лишенными запаха, составляют редкое исключение. Таковы, например, брусника и дикий виноград. При мобилизации на эти цветки у пчел в улье, как и следовало ожидать, не возникнет никакого представления о цели поискового полета. Удивительно только, что даже самого слабого, едва ощутимого для нас цветочного запаха достаточно, чтобы пчелы в улье могли узнать, откуда прилетела танцовщица. Каким образом удается танцовщице доносить до дома тонкий запах цветков, на которых она побывала?

Отчасти это можно объяснить тем, что ароматические

вещества очень стойко удерживаются на теле пчелы. Ее внешний покров, по-видимому, приспособлен природой к тому, чтобы впитывать ароматы цветов. Но к этому нужно добавить, что выделяющийся у основания цветка нектар (см. рис. 13) хранится в его душистом венчике и в результате приобретает специфический запах цветка. Взятая его сборщица несет домой в своем медовом зобике вместе с нектаром и пробу аромата, с которым она знакомит других пчел, скармливая им принесенную каплю. Среди этих пчел есть и такие, которые при танце следуют за ней и, получив из ее рта душистый пароль, вылетают на поиски.

Было бы очень интересно узнать, какой запах действительнее — тот, которым «надушена» пчела, или принесенный в медовом зобике? Это можно узнать, если поставить оба запаха в условия конкуренции. Нанесем на цветки флокса капли сахарного сиропа и оставим их примерно на час, чтобы они пропитались запахом цветка. Затем дадим возможность нескольким пчелам, находящимся на цветках цикламена, через узкую щель брать из стеклянного сосудика сахарный сироп с запахом флокса (рис. 86). Во время танцев в улье от их внешнего покрова будет исходить запах цикламена, а от раздаваемого ими сиропа — запах флокса.

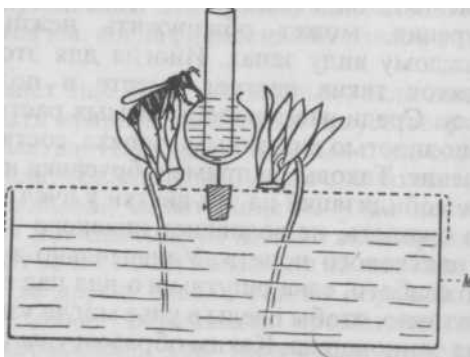


Рис. 86. Через узкую щель пчела набирает в медовый зобик сироп с запахом флокса, в то время как ее тело пропитывается запахом цикламена. *М* — миска с водой, закрытая сеткой.

Чтобы увидеть результат, понаблюдаем за чашечками с цветками флокса и цикламена, поставленными в траве поблизости от кормушки (см. рис. 84). Новички посещают обе чашки. Но запах, принесенный в зобике, берет верх в тех случаях, когда источник корма находится на значительном расстоянии от улья: при дальних полетах тело пчелы проветривается сильнее и сохраняемый внешним покровом запах заметно теряет свою интенсивность. Вот почему мобилизованные новички руководствуются в своих поисках почти исключительно цветочным запахом нектара, доставленного в медовом зобике.

Теперь мы знаем, какое биологическое значение имеет нектар с цветочным запахом, приносимый пчелами в улей в медовых зобиках, как в хорошо закупоренных флакончиках.

РЕГУЛИРОВАНИЕ СПРОСА И ПРЕДЛОЖЕНИЯ

Биологический смысл пчелиных танцев полностью раскрывается только в условиях обильного взятка. При слабом взятке большая мобилизация пчел не выгодна для семьи, и танцев не происходит.

Если срезать несколько цветущих веток, например акации, поставить их в сосуд с водой и защитить от насекомых, то за несколько часов в цветках скопится много нектара. Предложим такой букет группе пчел, которые для этого летали за сахарным сиропом на кормушку. Как только пчелы-сборщицы начнут использовать богатый естественный источник взятка, они быстро получат подкрепление в результате мобилизующих танцев.

Но вскоре пчел оказывается так много, что они собирают и уносят нектар быстрее, чем он снова накапливается в цветочных чашечках. Из-за избытка пчел взятки становятся более скудными. И, хотя сбор продолжается с прежним упорством, танцы прекращаются и группа пчел-сборщиц не получает нового пополнения из родного улья.

Наряду с количеством выделяемого нектара важное значение для продуктивности взятка имеет также степень его сладости. Густой нектар некоторых цветков представляет собой насыщенный раствор сахара. Его, конечно, стоит набирать как можно больше — сколько может войти

в зобик — и мобилизовать на эту работу все силы семьи.

В цветках других растений в это же время образуется жидкий, менее сахаристый нектар. При равной загрузке зобиков пчелы доставляют домой гораздо меньше сахара. Мобилизовать сборщиц для использования этой находки так же энергично, как и в первом случае, было бы нецелесообразно, и этого действительно не происходит. Для того чтобы танцы пчел были оживленными и продолжительными, сахарный раствор должен не только выделяться в изобилии, но и быть очень сладким. Чем он менее сладок, тем более вялыми будут танцы, тем меньше будет их мобилизующая сила. Если содержание сахара в нектаре снизится до определенного уровня, танцы прекратятся даже в том случае, если нектара выделяется много.

Таким несложным способом регулируется мобилизация пчел-сборщиц в соответствии с продуктивностью источника взятка.

При одновременном цветении многих видов растений больше всего посещаются те из них, у которых цветки производят нектар в большем количестве и более сладкий. Пчелы, разыскавшие такие цветки, танцуют оживленнее, чем те, которые в это же время нашли менее богатые источники взятка.

Специфический запах, принесенный домой пчелами-танцовщицами, определяет, в каком направлении мобилизуются силы семьи. С предельной ясностью, например, дается понять, что сегодня, судя по запаху, больше всего нектара можно будет добыть в цветках сливы. Таким образом, в медовые кладовые пчел вливается нектарный поток в основном из источников, больше всего заслуживающих внимания в данное время. При этом цветки, выделяющие наибольшее количество более сладкого нектара, лучше других посещаются пчелами и тем самым обеспечивают себе лучшее опыление и наиболее полное завязывание семян.

«ФЛАКОНЧИКИ С ДУХАМИ» НА ТЕЛЕ ПЧЕЛЫ

Каждая рабочая пчела имеет при себе готовый к употреблению «флакончик с духами» — собственно говоря,

даже маленькую парфюмерную фабрику. Она находится недалеко от кончика брюшка, в кожной складке, которая обычно загнута внутрь и поэтому не видна, но может произвольно выпячиваться в виде влажно поблескивающего валика (рис. 87). Тогда в воздухе распространяется пахучее вещество, выделяемое крошечными железами, расположенными в этом кожном кармане. Его аромат, напоминающий запах мелиссы, ощутим и для нас; пчелам он кажется более интенсивным, воспринимается ими за несколько метров и привлекает их к себе.

Мы уже говорили о том, как при «вилянии хвостиком» с помощью этого запаха одни пчелы указывают другим путь к летку (стр. 114). Сборщицы используют пахучий орган также и при посещении цветков, если взятка достаточно хорош и к нему желательно привлечь дополнительные силы. Выделяя привлекающий запах, пчелы помогают отыскивать цель своим товаркам, которых они мобилизовали танцами и заставили вылететь из улья.

В этом можно убедиться с помощью впечатляющего опыта. Поставим вблизи наблюдательного улья два стеклышка с сахарным сиропом и на каждом из них позволим собраться по десятку пчел. Они прилетают из одного и того же улья, но каждая группа «знает» только *свое* стекло. Предложим теперь на одном стекле «хороший взяток» (сахарный сироп в изобилии), а на другой — «скудный взяток» (промокательная бумага, смоченная сахарным сиропом таким образом, чтобы его можно было собрать лишь

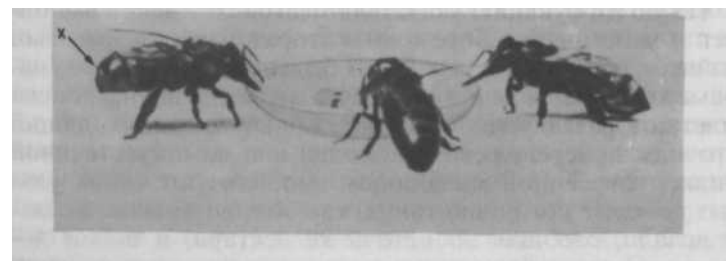


Рис. 87. Три пчелы у кормушки: пчела слева выпятила пахучую железу, которая в виде узкого блестящего валика заметна недалеко от кончика брюшка (указана крестиком). У пчелы справа пахучая железа закрыта.

с трудом). Сборщицы, использующие богатый взятку, танцуют, другие — нет. К первой группе за одно и то же время присоединяется в десять раз больше новичков, чем ко второй. Это очень целесообразно, но как это получается? Пчелы, находящиеся на соте, не могут знать, откуда прилетели танцовщицы, потому что ни одной из двух кормушек не было придано цветочного запаха; пчелы обыскивают местность, не имея определенной цели. Но если они приблизятся к богатому источнику корма, то их привлечет к нему запах ранее прилетевших сюда сборщиц; в то же время они будут часто пролетать мимо кормушки, скудно снабженной сиропом, не замечая ее, так как привлекающего запаха здесь нет.

Что это действительно так, показывает контрольный опыт: можно как бы закупорить пчелиный флакончик с духами, заклеив кожный мешочек, в котором он находится, тонким слоем шеллачной пленки. Теперь пчелы уже не смогут раскрыть пахучую складку. Это не мешает пчелам-сборщицам в их работе; при богатом взятке они танцуют так же оживленно, как и прежде. Выставим на этот раз два стеклышка, наполненных сахарным сиропом. Обе группы пчел оживленно танцуют. Но группа тех пчел, которые не могут издавать привлекающий запах, получает пополнение вдесятеро меньшее, чем вторая группа.

Ту же роль, что и на кормушках, пахучий орган играет и при посещении пчелами цветков. Здесь он тоже действует только в том случае, если *обильно* выделяется *достаточно сладкий* нектар.

Такую же функцию указателя местонахождения выполняет этот орган при сборе *воды*, которая бывает временами крайне необходима в довольно большом количестве, например для охлаждения улья. И в этом случае на поиски вылетают разведчицы, которые, обнаружив подходящий источник на берегу реки, у колодца или на искусственной поилке, устроенной пчеловодом, мобилизуют своих ульевых подруг с помощью танца, как они, возможно, недавно делали, сообщая об источнике нектара, и всеми доступными им средствами направляют новичков к цели.

Насколько точно пчелы могут сообщать координаты полезной для них находки, будет показано дальше.

ВИЛЯЮЩИЙ ТАНЕЦ СООБЩАЕТ РАССТОЯНИЕ ДО ИСТОЧНИКА КОРМА

В течение многих лет опыты с кормушкой мы проводили только в непосредственной близости от улья. В районе улья новички быстро ориентировались и были многочисленны. Если контрольные часовые стекла выставлялись на большем расстоянии, в то время как кормушка оставалась вблизи улья, то новички прилетали на них тем позже и в тем меньшем числе, чем больше было расстояние. Это не казалось странным. Совершенно ясно, что мобилизованные пчелы прежде всего ищут корм поблизости от улья и только тогда, когда они ничего здесь не находят, радиус их полетов все больше увеличивается.

Но однажды, когда кормушка была установлена на расстоянии многих сот метров от улья, рядом с ульем ее искали только немногие новички, тогда как район далеко отставленной кормушки посещался значительной группой пчел. У нас возникло подозрение, что танец указывает также, далеко ли следует лететь.

Если организовать опыт так, чтобы пронумерованные пчелы из наблюдательного улья собирали корм вблизи него и одновременно другие меченые пчелы из той же семьи — на удаленной кормушке, то на сотах мы увидим поразительную картину: все пчелы, посещающие ближние кормушки, танцуют *круговой танец* (см. рис. 82) а пчелы, прилетающие с дальних кормушек, танцуют *виляющий танец*. При этом танце пчела пробегает некоторое расстояние по прямой, затем возвращается, делая полукруг, к исходной точке, потом снова бежит по прямой и описывает полукруг в другую сторону. Такой танец может продолжаться несколько минут на одном и том же участке (рис. 88).

Виляющий танец заметно отличается от кругового быстрыми боковыми движениями брюшка во время прямолинейного пробега (виляющий пробег). Одновременно танцовщица производит шорох, который можно услышать, если вставить один конец пластмассового стетоскопа в ухо, а другой поднести к танцующей пчеле. Эти звуки можно зарегистрировать при помощи микрофона. Колебания будут воспроизводиться как повторяющиеся, очень короткие «вспышки» вибраций (рис. 89). Каждая отдель-

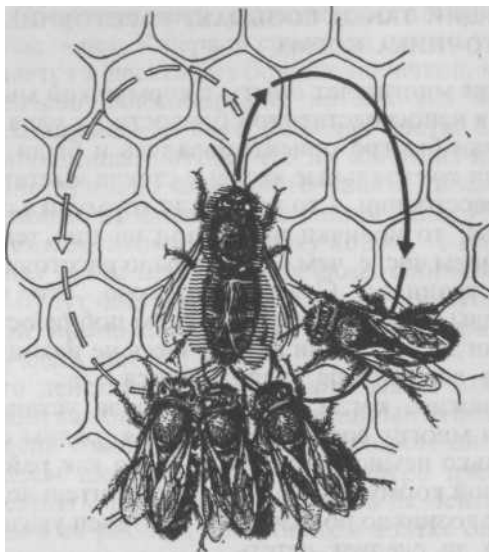


Рис. 88. Виялющий танец.

ная вспышка длится ничтожную долю секунды ($15/1000$ секунды), такая же короткая пауза отделяет ее от следующей. Частота вибраций составляет около 250 герц, что соответствует частоте колебаний крыльев. Значит, эти свистящие шорохи производятся летательной мускулатурой, хотя и не сопровождаются настоящими ударами крыльев. Примерно в течение секунды следуют одна за другой 30 та-

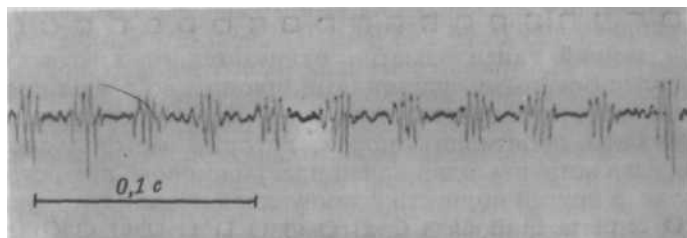


Рис. 89. Вибрации во время виялющего пробега, записанные акустическим методом. (По Г. Эшу.)

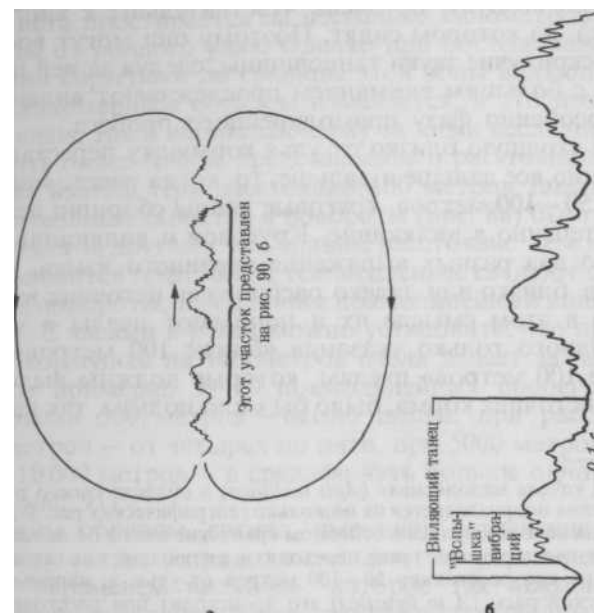


Рис. 90. Электромагнитная запись виялющих движений с наложенными на них вибрациями. Движения, представленные слева (а), воспроизведены справа (б) в увеличенном виде. (По Г. Эшу.)

ких вибрационных вспышек. Эта частота воспринимается нашим слухом как скрипучий шум.

Приклеив к спинной стороне брюшка танцовщицы миниатюрный магнетик, можно записать эти колебания на магнитную ленту; вместе с ними записываются и виялющие движения брюшка (рис. 90). На рисунке видно, что короткие вспышки вибраций независимы от виялющих движений и накладываются на них: они не связаны с определенной фазой виялющего движения. Однако общая продолжительность звучания точно соответствует продолжительности прямого пробега, так что этот пробег акцентируется не только виялющим движением, но и издаваемым одновременно звуком. Мы уже упоминали (стр. 52), что пчелы хотя и не «слышат» колебания, переда-

ваемые по воздуху, но очень чувствительны к вибрации предмета, на котором сидят. Поэтому они могут воспринимать скрипучие звуки танцовщицы, следуя за ней по соуту. Они с большим вниманием прослеживают виляющий танец, особенно фазу прямолинейного пробега.

Если стоящую близко от улья кормушку переставлять постепенно все дальше и дальше, то, когда расстояние достигает 50—100 метров, круговые танцы сборщиц переходят постепенно в виляющие. Круговой и виляющий танцы — это два разных выражения пчелиного языка, сообщающие, близко или далеко расположен источник взятка. Именно в этом смысле их и понимают пчелы в улье¹.

От одного только указания «ближе 100 метров» или «дальше 100 метров» пчелам, которые должны вылететь и найти источник корма, было бы мало пользы, так как зо-

¹ Вид «пчела медоносная» (*Apis mellifica*) в области своей распространения подразделяется на несколько географических рас. В наших опытах использовались в основном краинские пчелы (*A. m. carnica*). У «тих пчел круговой танец переходит в виляющий, как сказано выше, лишь при расстоянии 50—100 метров от улья, а, например, у итальянской расы (*A. m. ligustica*) это происходит при расстоянии 10—20 метров. В этом, как и в других отношениях, существуют породные варианты, так сказать, диалекты пчел иного языка. Если создать смешанную семью из краинских и итальянских пчел, то у мобилизованных на взятки новичков возникнут недоразумения по поводу сообщаемого им расстояния. Однако мы не можем здесь вдаваться в такие тонкости и поэтому ограничимся рассказом о наиболее подробно изученных краинских пчелах.

Разные расы пчел отличаются друг от друга и в друг их отношениях: по окраске, по особенностям экстерьера, по усердию в сборе корма, по возбудимости, злобности и друг им признакам. Африканская раса *A. m. adansonii* из-за своей выдающейся способности к сбору корма была ввезена в Южную Америку, но так как она отличается большой агрессивностью, ее скрестили с миролюбивой местной породой и получили помеси. К сожалению, в 1957 году 26 чистопородных семей африканских пчел, завезенных в Южную Америку, улетели с пасеки и стали жить в диком состоянии. Отличаясь большой ройливостью, они очень скоро размножились и распространились почти по всей Южной Америке. Они снискали всеобщую неприязнь, так как эти разбойницы грабят пчелиные семьи на пасеках, убивают их маток и занимают ульи, что ввиду их злобности крайне нежелательно для пчеловодов. В заголовках газетных статей их заклеивали как «пчел-убийц». Это несколько преувеличено, но все же в США внимательно следят за приближением тропических пришельцев и надеются, что из-за климатических условий они не пересекут границу.

на их лёта простирается на несколько километров во все стороны от родного улья. Однако при постепенном перемещении кормушки до границы этой зоны виляющий танец закономерным образом изменяется, и это позволяет как пчелам, так и наблюдающему за ними исследователю получить более точное представление о расстоянии до источника взятка. При расстоянии 100 метров танец носит стремительный характер и повороты (рис. 88) быстро следуют один за другим. Чем больше расстояние, тем умереннее становится темп танца, тем медленнее следуют один за другим повороты, тем длиннее прямолинейный виляющий пробег. С часами в руках можно установить, что при удалении кормушки на 100 метров пчела делает за четверть минуты примерно 9—10 прямолинейных пробегов, при расстоянии 500 метров — около шести, при расстоянии 1000 метров — от четырех до пяти, при 5000 метров — два и при 10 000 метров — в среднем чуть больше одного пробега (рис. 91)¹.

Таким образом, сигнал, имеющий отношение к расстоянию, связан с продолжительностью виляющего пробега — «временем виляния», которое так выразительно подчеркивается движениями брюшка и производимым звуком. Пчелы должны обладать тонким чувством времени, благодаря которому танцовщица, двигаясь в соответствующем ритме, способна информировать своих подруг так, чтобы те могли правильно понять и оценить эту информацию.

Действительно ли они способны к этому? Насколько точно придерживаются новички, вылетающие из улья, расстояния, указанного виляющим танцем? Чтобы узнать это, на определенном расстоянии от улья покормим нескольких пронумерованных пчел сахарным сиропом, установив кормушку на подставке, имеющей слабый запах апельсинового масла. Разложим такие же душистые приманки, но только без корма на разных расстояниях от улья. Пчелы-сборщицы танцуют на сотах и посылают своих подруг на поиски «закусочной» с запахом апельсино-

¹ На столь удаленные участки пчелы летят только в том случае, если что-то их там очень сильно привлекает и если ближе к улью они не могут найти ничего подходящего.

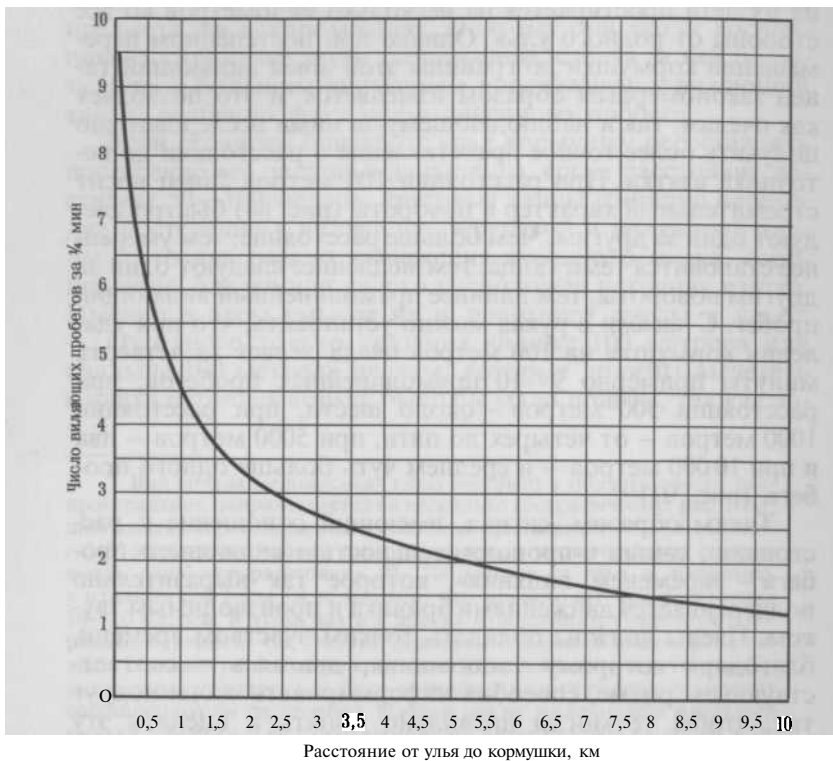


Рис. 91. Эта кривая наглядно показывает, как замедляется темп танца с увеличением расстояния до источника взятка.

вого масла. В одном таком опыте кормушка была установлена в 450 метрах от улья, а ароматизированные приманки разложены в том же направлении на расстояниях 100, 250, 400, 500, 650, 900 и 1200 метров от улья. Возле каждой из них находился наблюдатель, отмечавший в течение двух часов каждую прилетающую пчелу.

На рис. 92,а приведено число новичков, которые появились на разных приманках, а вычерченная кривая делает результат опыта более наглядным. В другом опыте кормушка находилась в 2000 м от улья, ароматические приманки (лавандовое масло) располагались на расстоянии

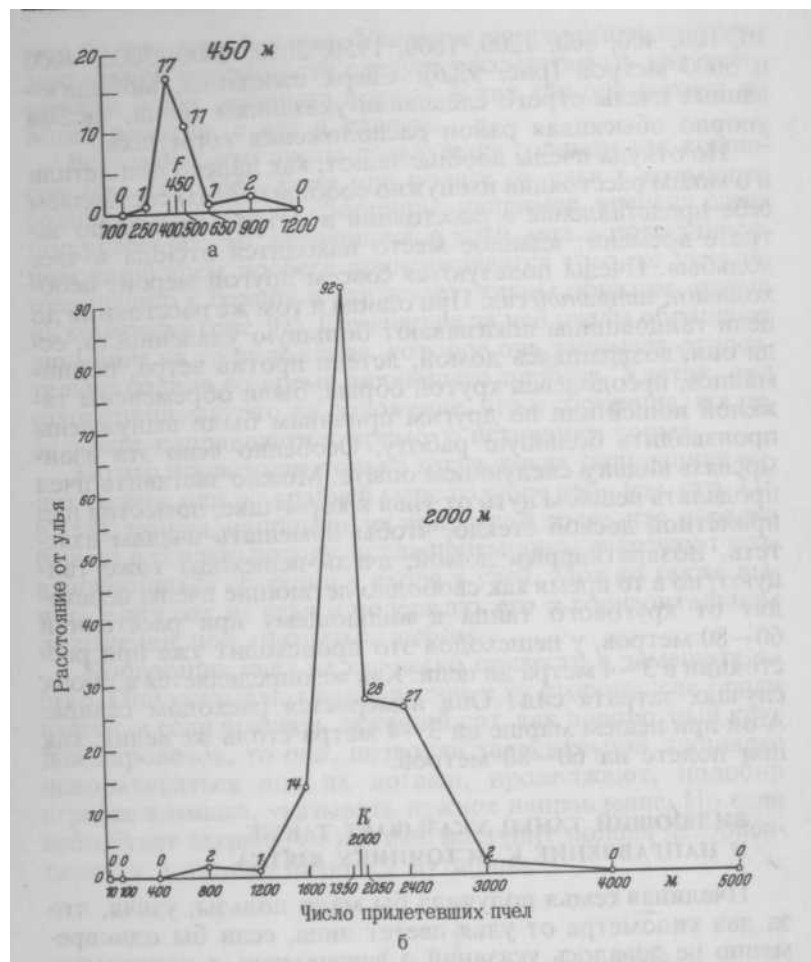


Рис. 92. Результат двух «ступенчатых» опытов. В первом опыте (а) кормушка (К) с несколькими пронумерованными пчелами находилась в 450 метрах от улья; во втором опыте (б) — в 2 километрах. Цифры на кривых указаны число новичков, появившихся на соответствующих наблюдательных пунктах.

10, 100, 400, 800, 1200, 1600, 1950, 2050, 2400, 3000, 4000 и 5000 метров (рис. 92,б). Сверх ожидания, мобилизованные пчелы строго следовали указаниям танца, часами упорно обыскивая район расположения кормушки.

Но откуда пчелы вообще знают, как далеко они летали и о каком расстоянии им нужно сообщить? Мы составляем себе представление о расстоянии в метрах, иногда по затрате времени: «данное место находится отсюда в часе ходьбы». Пчелы пользуются совсем другой мерой: необходимой *затратой сил*. При одном и том же расстоянии до цели танцовщицы показывают большую удаленность, если они, возвращаясь домой, летели против ветра, поднимались, преодолевая крутой обрыв, были обременены тяжелой ношей или по другим причинам были вынуждены производить большую работу. Особенно ясно эта взаимосвязь видна в следующем опыте. Можно заставить пчел проделать пешком путь от улья к кормушке, поместив над прилетной доской стекло, чтобы помешать пчелам взлететь. Возвратившись домой, пчелы-пешеходы тоже танцуют, но в то время как свободно летающие пчелы переходят от кругового танца к виляющему при расстоянии 60—80 метров, у пешеходов это происходит уже при расстоянии в 3—4 метра до цели. Как же определяется в обоих случаях затрата сил? Она измеряется расходом сахара. А он при пешем марше на 3—4 метра столь же велик, как при полете на 60—80 метров.

ВИЛЯЮЩИЙ ТАНЕЦ УКАЗЫВАЕТ ТАКЖЕ И НАПРАВЛЕНИЕ К ИСТОЧНИКУ ВЗЯТКА

Пчелиная семья получила бы мало пользы, узнав, что за два километра от улья цветет липа, если бы одновременно не давалось указаний о *направлении*, в котором ее нужно искать. Оказывается, виляющий танец доставляет и такую информацию. Она содержится в фигуре танца, а именно в направлении прямолинейного виляющего пробега.

Сообщая направление, пчелы пользуются двумя различными способами в зависимости от того, танцуют ли они, как обычно, на *вертикальной* поверхности сота в улье или на какой-нибудь *горизонтальной* поверхности, напри-

мер на прилетной доске. Указание направления на горизонтальной поверхности следует рассматривать как исторически более древнюю форму. А так как она к тому же более понятна, с нее и начнем.

Вспомним, что пчелы пользуются солнцем как компасом (см. стр. 115). Если при полете от улья к кормушке солнце находилось от сборщицы, например, впереди слева под углом 40° , то, вернувшись в улей, она в прямолинейном виляющем пробеге придерживается того же угла по отношению к солнцу и указывает, таким образом, прямо на кормушку (рис. 93). Семенящие за ней пчелы обращают внимание на то положение, которое она занимает относительно солнца во время виляющего пробега. Улетая, они сами принимают то же положение, что и сборщица, и в результате направляются прямо к источнику корма.

Но это происходит только тогда, когда танцовщица видит солнце или по крайней мере голубое небо (см. стр. 116 и 158), танцую, например, на прилетной доске, что нередко бывает в теплую погоду, когда приемщицы встречают возвращающихся сборщиц у входа в улей. Можно также вынуть один сот из улья и поддержать его в горизонтальном положении под открытым небом.

Танцующих пчел не так легко привести в замешательство. Они указывают направление в ту сторону, где брали взяток, и если вращать лежащий сот, как поворотный круг для паровозов, то они, позволяя танцевальной площадке поворачиваться под их ногами, продолжают, подобно стрелке компаса, указывать нужное направление. Но если небо будет закрыто от их глаз, наступит полная дезориентация и в танцах начнется путаница.

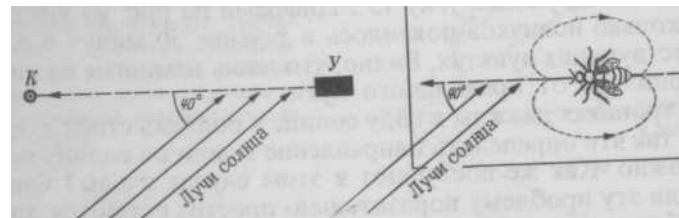


Рис. 93. Указание направления по солнцу при танце на горизонтальной поверхности. У — наблюдательный улей; К — кормушка; — направление полета к месту взятка. Справа — виляющий танец.

Внутри улья темно, неба не видно, а соты расположены вертикально. Все это не позволяет указывать направление способом, с которым мы только что познакомились. В этих условиях пчелы пользуются вторым, весьма примечательным способом. Принимая за основу угол между направлением, в котором они летели к кормушке, и прямой линией к солнцу, они сохраняют его в танце, используя в качестве одной из сторон этого угла направление силы тяжести.

При этом виляющий пробег вверх означает, что кормушка расположена от улья прямо по направлению к солнцу; виляющий пробег вниз говорит о противоположном направлении; если же пробег идет, например, под углом 60° влево от прямого направления вверх, то это означает, что кормушка находится влево под углом 60° от прямого направления от улья к солнцу (рис. 94), и так далее. То, что новички благодаря тонкому восприятию направления силы тяжести узнают таким образом в темном улье, они используют после вылета при ориентировке по солнцу.

Подобно тому как при изучении передачи пчелами данных о расстоянии мы проделали «ступенчатый опыт», проведем теперь «веерный опыт», чтобы узнать, действительно ли мобилизованные пчелы летят в указанном им направлении. На рис. 95 в качестве примера приведен результат одного такого опыта. Пронумерованные пчелы получали сироп на кормушке *К*, установленной на ароматизированном поддоне в 600 метрах от улья. В 550 метрах от улья были веерообразно размещены приманки с тем же запахом, но без корма, на равных расстояниях друг от друга, соответствующих углу 15° . Цифрами на рис. 95 указано, сколько новичков появилось в течение 50 минут в соответствующих пунктах. Видно, что лишь немногие из них отклонились от правильного пути.

В тропиках дважды в году солнце в полдень стоит в зените, так что определить направление к цели по солнцу невозможно. Как же поступают в этом случае пчелы? Они решили эту проблему поразительно просто: остаются дома. Как только солнце приблизится к зениту, пчелы устраивают себе обеденный перерыв — даже в те дни, когда тропическая жара в полдень не настолько велика, чтобы

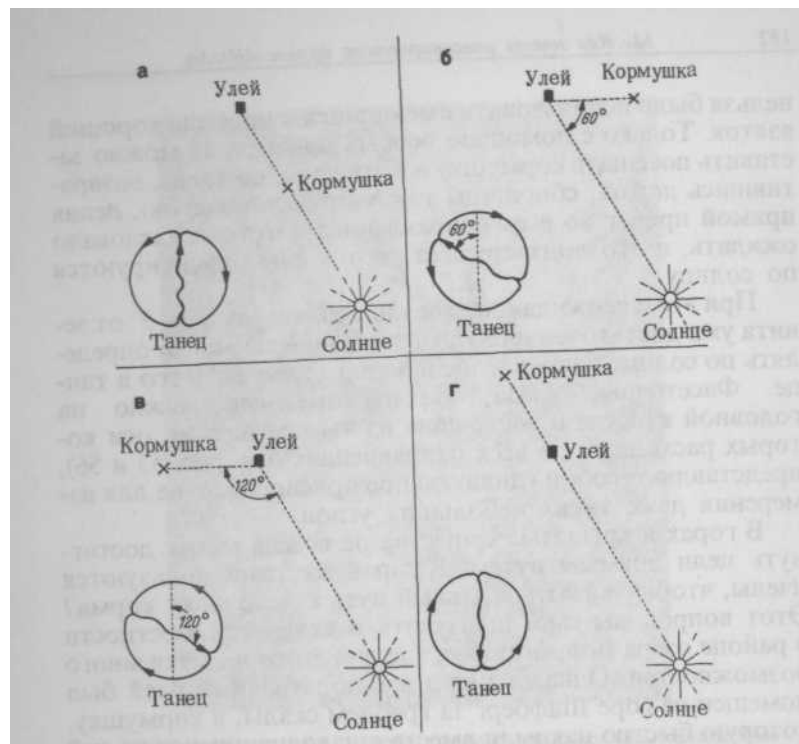
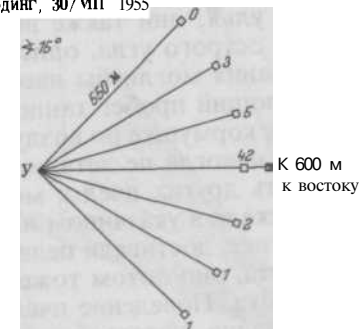


Рис. 94. Указание направления по солнцу при танце на вертикальной поверхности сота. Внизу слева в каждом случае показана ориентировка виляющего танца при данном положении кормушки.

Рис. 95. Результат «веерного» опыта. У — улей; К — кормушка. Маленькие квадратики обозначают выставленные душистые приманки без корма. Цифрами указано число посетивших их новичков в течение 50 минут с начала опыта.

Эрдинг, 30/МП 1955



нельзя было использовать имеющийся в природе хороший взяток. Только с помощью особых приемов их можно заставить посещать кормушку и в эти часы, но тогда, возвратившись домой, сборщицы танцуют беспорядочно, делая прямой пробег во всех направлениях. Этого и следовало ожидать, и это подтверждает, что пчелы ориентируются по солнцу.

При этом неожиданно выяснилось, что угол $2 - 3^\circ$ от зенита уже достаточен для того, чтобы пчелы могли определять по солнцу направление и верно передавать его в танце. Фасеточные глаза, укрепленные неподвижно на головной капсуле и состоящие из тысяч глазков, оси которых расходятся во всех направлениях (см. рис. 55 и 56), представляют собой удивительное приспособление для измерения даже таких небольших углов.

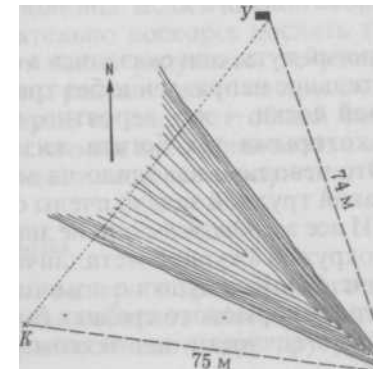
В горах и крылатые существа не всегда могут достигнуть цели прямым путем. Какими жестами пользуются пчелы, чтобы указать окольный путь к источнику корма? Этот вопрос мы смогли изучить в скалистой местности в районе озера Вольфгангзее, где для этого имеется много возможностей. Однажды наш наблюдательный улей был помещен на горе Шафберг за гребнем скалы, а кормушку, которую быстро накрыли вместе с находившимися на ней мечеными пчелами, перенесли вокруг края обрыва к месту, обозначенному на рис. 96 крестиком. На рис. 97 приведен схематический план местности, где проводился опыт. Сборщицы летали туда и обратно круглым путем, изображенным на чертеже в виде острого угла, но в танцах они не указывали направления, в котором фактически летели от улья; они также не принимали в расчет вторую сторону острого угла, описанного ими при полете, — оба эти указания могли бы ввести в заблуждение их подруг.

Влияющий пробег танцовщиц показывал направление от улья к кормушке по воздушной прямой линии, по которой они никогда не летали. Только так могли они верно направить других пчел к месту взятка. Мобилизованные пчелы искали в указанном направлении и, перелетев через препятствие, достигали цели. Познакомившись с источником взятка, они потом тоже нашли более легкий путь вокруг хребта. Поведение пчел, указывающих направление, было вполне целесообразным. Но то, что, проделав



Рис. 96. Местность у горы Шафберг, где проводился опыт с полетом пчел вокруг препятствия; крестиком слева указано местонахождение кормушки. Наблюдательный улей стоял по другую сторону гребня скалы, приблизительно на той же высоте.

Рис. 97. План местности, где проводился опыт на горе Шафберг. У — улей; К — кормушка; ———— круглый путь, которым летали пчелы; прямой воздушный путь к кормушке.



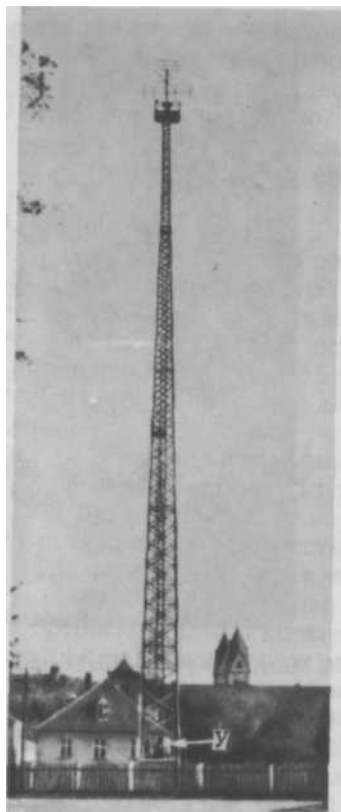


Рис. 98. Опыт с указанием направления вверх. У — наблюдательный улей внутри радиобашни. Кормушка установлена на платформе на вершущке башни.

окольный путь, они оказались в состоянии определить действительное направление без транспорта, линейки и чертежной доски,— это, вероятно, самое удивительное из чудес, которыми так богата жизнь пчел.

Это невольно наводило на мысль, что для каждой, даже такой трудной задачи пчелы обязательно находят решение. И все же *однажды* они не знали, как помочь себе. Улей был окружен ажурной металлической решеткой радиобашни (рис. 98). Кормушка с помощью лебедки и привязанного к тросу кормового столика была помещена на вершущку башни, в точности над летком родного улья. Выражение

для понятия «вверх» пчелиным лексиконом не предусмотрено, так как в облаках цветы не растут.

Сборщицы, побывавшие на вершущке башни, не знали, как сообщить о направлении, и исполняли круговой танец, мобилизовавший их подруг на поиски взятка на земле, на лугах, окружавших башню, и ни одна из них не взлетела к источнику взятка, находившемуся наверху. Когда кормушка была перенесена на луг на расстояние, соответствующее высоте башни, система, указывающая направление, стала функционировать безупречно.

Виляющий танец с его прямолинейным поступательным пробегом и круговой танец с его круговыми пробегами, по-видимому, с изумительной символической выразительностью призывают к действию: один — направляя вдаль, а другой — к поискам вокруг родного улья. Благодаря хорошо отрегулированной системе те пчелы, которым предстоит лететь на далекое расстояние, получают точные указания о цели путешествия.

Но когда мобилизуются и следуют указаниям танца сотни новичков, среди них обычно находятся отдельные пчелы, которые действуют по-иному. Некоторые пчелы, наблюдавшие круговой танец, ищут взятков вдаль, а наблюдавшие за виляющим танцем — вблизи улья (см., например, рис. 85) или в неверном направлении от него. Разве они не поняли пчелиного языка? Или это упрямыцы, желающие сами выбирать дорогу?

Каковы бы ни были причины такого «неправильного» образа действий, в целом следует сделать вывод, что подобные диссиденты весьма полезны. Если в южной стороне цветет рапс, то хотя и желательно поскорее послать туда множество пчел, не мешает также разузнать, не раскрылись ли в это же время бутоны рапса и где-то на другом поле. Этим оригиналам, которые не следуют общей схеме, пчелиная семья обязана тем, что все источники взятка в зоне ее лёта быстро разыскиваются и используются.

ТАНЦЫ СБОРЩИЦ ПЫЛЬЦЫ

Наряду с медом в качестве второго незаменимого продукта питания пчелиная семья собирает цветочную пыльцу. Сборщицы пыльцы тоже сообщают друг другу о на-

ходках обильного взятка, и делают они это тем же способом, что и сборщицы нектара. Они точно так же используют круговые танцы при близком и виляющие танцы при удаленном источнике взятка, чтобы передать сообщение о расстоянии и направлении.

Однако небольшое отличие все же есть. У сборщиц нектара точное представление о цветках, которые нужно искать, передается при помощи цветочного запаха, сохранившегося на теле и принесенного в медовом зобике (стр. 135). Сборщицы пыльцы не приносят домой душистого нектара, но зато они доставляют небольшую частицу посещенных ими цветков — цветочную пыльцу. Она имеет специфический запах, заметно отличающийся от запаха лепестков и свой у каждого вида растений. Таким образом, душистыми посланиями служат здесь пыльцевые штанишки.

Это доказывается следующим опытом. Подготовим для сборщиц пыльцы два места кормления (рис. 99). На одном из них (*Ш*) группа меченых пчел собирает пыльцу с шиповника, а на другом (*К*) — вторая группа ведет сбор этого корма с крупных цветков колокольчика. Уберем цветки в обоих пунктах и устроим перерыв в кормлении. Спустя некоторое время сборщицы, не находя пыльцы, будут оставаться дома, и только одна будет время от времени вылетать на разведку, чтобы посмотреть, не появилось ли здесь опять что-нибудь пригодное для сбора. Выставим на месте, где стояли колокольчики, свежий букет этих же цветов. Разведчица тотчас соберет обножку, полетит домой и начнет танцевать. Первыми после перерыва обратят внимание на ее танец пчелы, уже раньше собиравшие пыльцу с колокольчиков, так как знакомый запах как

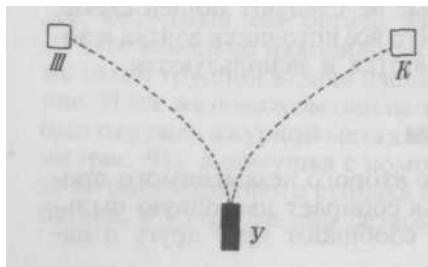


Рис. 99. У — улей с пчелами; Ш — чашка с цветками шиповника; К — чашка с цветками колокольчика. (Объяснение в тексте.)

бы говорит им, что цветки снова выделяют пыльцу. Немедленно поспешат они к цветкам колокольчика, на которых вскоре благодаря продолжительным танцам появятся новички. Но сборщицы пыльцы с шиповника останутся в улье, так как запах цветков колокольчика им незнаком.

Этого еще недостаточно, чтобы выяснить, что же имеет решающее значение — запах лепестков или запах пыльцы. Проведем опыт несколько иначе. Устроим еще раз на обоих местах кормления перерыв, после которого на том же месте снова предложим пчелам колокольчики, предварительно заменив их собственные пыльники пыльниками шиповника (рис. 100, б). Прилетевшая пчела-разведчица находит на привычном месте знакомые ей цветки колокольчика и собирает в них обножку. Таким образом, одна из пчел, посещавших раньше цветки колокольчика, на прежнем месте и в тех же цветках колокольчика собирает обножку из пыльцы шиповника. Прилетев домой, она танцует, но все ее

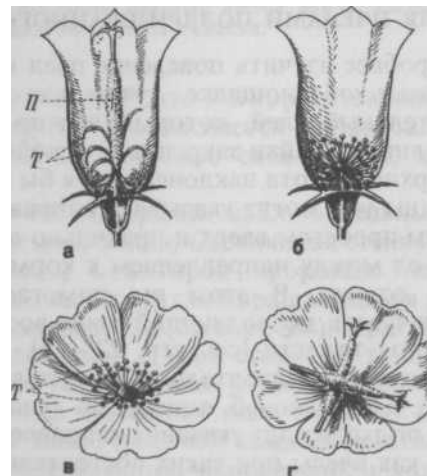


Рис. 100. а. Цветок колокольчика (*Campanula medium*), часть венчика удалена, чтобы показать внутренность цветка; большая часть пыльцы с загнутых вниз пыльников прилипла к пестику. б. Цветок колокольчика, в котором все части, несущие пыльцу, удалены и заменены пыльниками шиповника. в. Цветок шиповника. г. Цветок шиповника с удаленными пыльниками; внутрь цветка помещены два пестика с прилипшей к ним пыльцой, взятые из цветков колокольчика. Т — тычинки; П — пестик.

подруги, которые целыми часами и днями собирали вместе с ней пыльцу на цветках колокольчиков, не обращают ни малейшего внимания на ее оживленный виляющий танец. Напротив, совершенно «чужие» для нее сборщицы пыльцы с шиповника спешат к ней, обнюхивают ее обножку и летят туда, где они привыкли собирать пыльцу с шиповника и где теперь напрасно ищут его цветки. Таким образом, пчелы дали себя одурачить, но благодаря этому мы теперь знаем, что не запах цветков колокольчика, в которых копошилась пчела, а запах принесенной ею пыльцы шиповника играет решающую роль.

Обратный опыт (рис. 100, з) дает аналогичный результат. Разведчица, собиравшая в цветках шиповника пыльцу колокольчика, мобилизует своим танцем сборщиц пыльцы с колокольчика.

ОБ ОПРОКИНУТОМ УЛЬЕ И О ДОКАЗАТЕЛЬСТВАХ ВОСПРИЯТИЯ ПЧЕЛАМИ ПОЛЯРИЗОВАННОГО СВЕТА

Чтобы подробнее изучить поведение пчел на горизонтальной танцевальной площадке, лучше всего использовать наблюдательный улей, который можно наклонять и при помощи винта и гайки закреплять в любом положении. Если поверхность сота наклонена хотя бы на 15° (рис. 101), танцовщицы уже могут указывать направление к солнцу виляющим пробегом вверх и правильно воспроизводить любой угол между направлением к кормушке и направлением к солнцу. В этом им помогает хорошо развитый орган чувств, позволяющий точно воспринимать направление силы тяжести (см. стр. 22 — 23).

Но если сот лежит горизонтально, бежать вверх по нему невозможно. Тогда способ, описанный выше (стр. 151, рис. 94), уже не подходит для указания направления. Забавно наблюдать, как пчелы при таких обстоятельствах с неизменным усердием продолжают танцевать, но без какой-либо ориентировки виляющего пробега (так как небо для них невидимо). Направление пробега в этом случае совершенно беспорядочно изменяется. Но как только танцовщица увидит солнце или кусочек голубого неба, танцы становятся ориентированными и прямо указывают направление к кормушке (см. стр. 149).

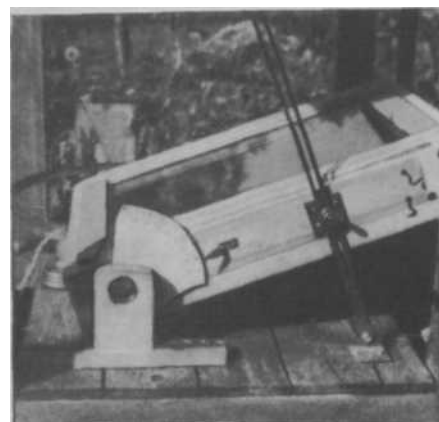


Рис. 101. Наблюдательный улей в наклонном положении. Даже при таком незначительном наклоне пчелы могут танцевать, руководствуясь направлением силы тяжести.

Мы уже говорили, что эта поразительная ориентировка по голубому небу объясняется поляризацией небесного света. Добавим несколько слов о том, как это можно доказать.

На рис. 102 изображен наблюдательный улей в горизонтальном положении. Стеклопанель над сотами закрыта доской, в которой прорезано четырехугольное окошко. Над ним, в круглой вращающейся раме размещен большой поляризатор (см. стр. 100). При проведении опыта улей закрывают с трех сторон и танцующие на соте пчелы видят через окошко в доске ограниченный участок голубого неба. Небесный свет частично поляризован, и, как мы уже знаем (рис. 66), каждый участок неба характеризуется определенным направлением колебаний.

Поляризатор изменяет картину, пропуская лучи только с какой-то одной плоскостью колебаний. Установим этот поляризатор над танцующей пчелой так, чтобы проходящие через него световые лучи сохраняли плоскость колебаний, которую они имели на видимом участке неба. Пчелы продолжают танцевать правильно и указывают верное направление к кормушке. Но стоит только повернуть поля-

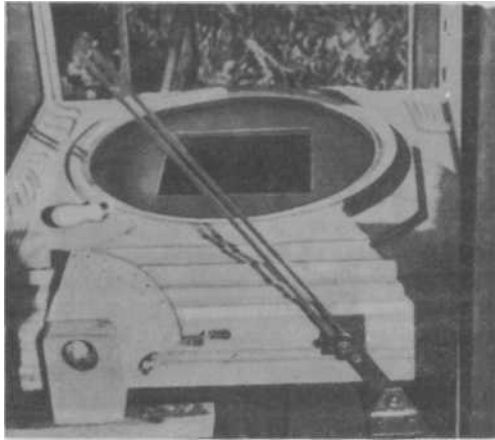


Рис. 102. Наблюдательный улей в горизонтальном положении, закрытый сверху поляризатором, который можно поворачивать.

ризатор, изменив тем самым направление колебаний, как танцующие пчелы отклонятся в сторону поворота и покажут неверное направление.

Чтобы точнее исследовать эту взаимосвязь, воспользуемся звездообразным поляризатором (рис. 67). Рассматривая через него голубое небо, мы очень быстро и четко определим направление колебаний поляризованного света в различных участках неба (рис. 68). Принцип опыта можно пояснить на следующем примере. Для лучшего понимания изберем наипростейшее из возможных условий: расположим кормушку на расстоянии 200 метров к западу от улья. Танцовщицы через окно видят голубое небо на западе, то есть в направлении к кормушке. Рядом с наблюдательным ульем поместим звездообразный поляризатор, направленный под углом 45° вверх на западную часть неба, как ее видят пчелы через окно. Через поляризатор видна картина типа M_1 (рис. 103). Ни при каком другом положении поляризатора мы не увидим через него эту картину. Значит, на пути к источнику корма пчелы воспринимали направление колебаний поляризованного света, соответствующее этой картине. Одновременно они, конечно, вос-

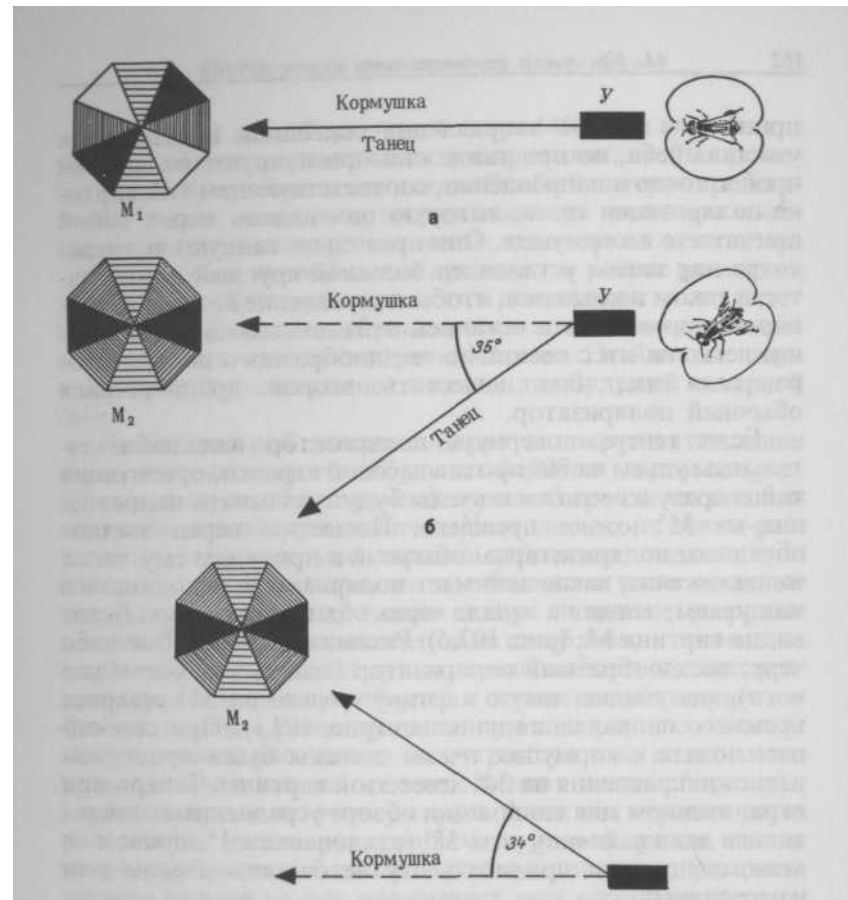


Рис. 103. Пример опыта, доказывающего ориентировку пчел по поляризованному свету голубого неба. а. При полете от улья к расположенной на западе кормушке пчелы видят перед собой поляризованный свет, который соответствует видимой через поляризатор картине M . Танцуя на горизонтальном соте, они могут видеть только западный участок неба и указывают точно это направление. б. С помощью поляризатора, помещенного над сотом, направление световых колебаний заменяется для танцовщицы таким, которое соответствует картине M звездообразного поляризатора; в результате направление танца отклоняется на 35° влево. в. Эта картина при обзоре неба через звездообразный поляризатор появляется только на 34° севернее направления на запад. Когда танцовщица предьявляет соответствующее направление колебаний на западе, она указывает на 35° южнее западного направления, то есть с ошибкой всего лишь в 1 по сравнению с изменившимся направлением колебаний.

принимали другие направления колебаний в остальных участках неба, но при танце они ориентируют виляющий пробег точно в направлении, соответствующем той картине поляризации света, которую они видели перед собой при полете к кормушке. Они правильно танцуют и тогда, когда над сотом установлен большой круглый поляризатор в таком положении, чтобы направление колебаний поляризованного света осталось неизменным. Это положение легко найти с помощью звездообразного поляризатора, если над ним поместить второй вращающийся обычный поляризатор.

Если теперь повернуть поляризатор над наблюдательным ульем на 30° против часовой стрелки, ориентация танца сразу изменится и пчелы будут указывать направление на 35° южнее прежнего. Поместим перед звездообразным поляризатором обычный и придадим ему такое же положение, какое занимает поляризатор, находящийся над ульем; тогда на западе через оба поляризатора будет видна картина M_2 (рис. 103,б). Рассматривая голубое небо через звездообразный поляризатор (теперь уже без обычного), мы увидим такую картину *только* на 34° севернее прежнего направления на запад (рис. 103,в). При свободном полете к кормушке пчелы должны были придерживаться направления на 34° левее этой картины. Теперь при ограниченном для танцовщиц обзоре усредненные замеры танцев дали величину угла 35° (отклонение в 1° ; причем не ясно, следует ли приписать эту неточность пчелам или измерениям).

Таким образом, искусственно смещая картины поляризации света на небосводе, можно соответственно изменять направление, которое будут указывать пчелы. После того как примерно в сотне всевозможных вариантов такого опыта результаты в основном оказались одинаковыми, уже не оставалось сомнений в том, что пчелы могут ориентироваться по поляризованному свету.

ТАНЦЫ НА РОЕ

С помощью танцев пчелы могут сообщать сведения не только об источниках нектара и пыльцы, но и о других целях своих полетов, например о том, где находятся лужи

с пригодной для сбора водой (стр. 140), или о том, где можно собрать с древесных почек прополис, чтобы промазать улей и заделать в нем щели. Особый интерес представляют танцы разведчиц, подыскивающих жилище и сообщающих пчелиному рою о месте, пригодном для гнезда.

Как только весной семья приходит в роевое «настроенное», пчелы-сборщицы становятся ленивыми и часто сидят без дела, а некоторые обращаются к необычному для себя занятию: они становятся *разведчицами*. Эти пчелы ищут в окрестности подходящее жилище для будущей дочерней семьи.

Вышедший рой сначала собирается вокруг матки, чаще всего на ветке какого-нибудь из ближних деревьев (рис. 32), и вскоре на образовавшейся роевой грозди можно бывает заметить танцующих пчел. Частично это те пчелы-разведчицы, которые уже заранее заботливо подыскивали жилище, но скоро к ним во все большем числе подключаются другие пчелы, только теперь начавшие усердные поиски. В различных местах, иногда вблизи, а иногда за километры они находят дупло дерева, полость в стене, расщелину скалы или пустой улей и тотчас же обследуют их. Возвратившись, разведчицы танцуют на рое и сообщают направление и расстояние до открытого ими возможного приюта точно так же, как это делают пчелы-сборщицы, указывая путь к источнику корма. А так как нередко успех сопутствует *многим* разведчицам, на роевой грозди иногда можно наблюдать больше 20 танцовщиц одновременно, причем каждая из них показывает *свое направление и расстояние*, соответствующее открытому ею жилищу. Здесь, как правило, вмешивается пчеловод — он сажает рой в улей, установленный на пасеке. Но если предоставить делу идти естественным путем, то происходит нечто удивительное: пчелы проверяют, какой из предложенных приютов им больше подходит. Это продолжается многие часы, иногда даже дни, пока пчелы не придут к «единому мнению». Тогда гроздь рассыпается и весь рой летит прямо к своей новой квартире. Каким образом достигается такое согласие? Когда пчелы мобилизуют других на различные *источники пищи*, танцы происходят тем оживленнее и привлекают тем больше пчел, чем лучше предложение корма (см. стр. 137). У пчел-квартирьеров дело

обстоит несколько иначе: из многих жилищ нужно выбрать *единственное* — наилучшее. Здесь действуют другие критерии, чем при поисках **пищи**: вход должен быть защищен от ветра, внутри жилища не должно быть сквозняка, размеры помещения должны соответствовать величине **роя**; если внутри ощущается запах, то он должен быть приятен для пчел; нужно, чтобы расстояние от старого жилища было не очень большим, иначе матка чересчур утомится в полете, но и не слишком малым — из-за пищевой конкуренции. Поистине достойно удивления, что разведчицы-квартиреры, оказывается, обращают большое внимание на эти — а также и на другие — условия при своих инспекционных полетах и с помощью какого-то врожденного оценочного ключа выражают оживленностью своих танцев общую оценку качества жилища.

Танцы могут быть стремительно вихревыми, начинаться снова и снова, длиться минутами и вовлекать все больше и больше пчел, которые следуют указаниям танцовщиц и отыскивают выбранное ими место. После того как они, так сказать, собственными глазами убедились в достоинствах нового жилища, они летят домой и ведут за него «пропаганду». Другие разведчицы, нашедшие менее удачные места, танцуют соответственно менее оживленно или совсем вяло и кратко. Но они очень хорошо замечают поведение других танцовщиц. Некоторые из них втягиваются в вихревые движения вокруг наиболее удачливых подруг, следуют за ними, позволяя «перубедить» себя, и летят осматривать предложенное ими жилище, чтобы затем и самим направлять к нему других пчел. Иные — из тех, которые не могут энергично отстаивать свое открытие, — просто перестают танцевать. Таким образом достигается общее согласие — все танцуют в едином ритме и указывают одно и то же направление. Как только это произойдет, роевая гроздь распадается и пчелы летят туда, где находится цель, признанная наилучшей. Решающая роль в этом принадлежит пчелам-разведчицам, которые своими танцами различной интенсивности правильно оценили предложенные возможности.

ЗНАЧЕНИЕ ПЧЕЛИНЫХ ТАНЦЕВ ДЛЯ ПЧЕЛОВОДСТВА И СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА

Тот, кто едет за границу, владея соответствующим языком, получит от поездки больше удовольствия и пользы, чем его спутник, не знающий иностранного языка. Примерно так же обстоит дело и с пчеловодом в его отношениях с пчелами. Зная их «язык», он получает возможность заставить пчел лучше служить своим целям.

Летом, когда время главного взятка миновало, кое-какие растения продолжают еще цвести. Однако их нектарные роднички уже не так обильны, как несколько недель назад. Опытный пчеловод знает, что на многих лугах цветки осота, простирающиеся теперь к небу сотни тысяч своих высоких, окруженных зелеными чашелистиками цветочных головок, могли бы дать ему еще несколько килограммов меда.

Но у пчел нет больше настоящей тяги к собирательной деятельности. На головках осота можно обнаружить главным образом шмелей. Они имеют преимущество перед пчелами благодаря своим более длинным хоботкам, а нектара в цветках этих растений не так уж много, чтобы танцы могли заметно усилить их посещение пчелами. Пчеловоду хочется сказать своим пчелам, что им не следует сидеть дома без дела и стоило бы достать из головок осота то, что там еще есть.

Он *может* сделать это, если будет знать пчелиный язык. Ему достаточно привлечь всего лишь несколько пчел из семей своей пасеки с помощью меда или сахарного сиропа на букет осота и покормить их на его цветках, обрызганных таким сиропом. Вернувшись домой, эти пчелы будут танцевать, и принесенный ими запах сообщит о том, какое растение служит источником взятка. Вскоре их подруги начнут вылетать из улья и искать запах осота. Посещение головок осота увеличится во много раз.

На практике этот прием различным образом изменяли и упрощали. Вместо того чтобы кормить пчел на цветках **осота**, можно давать им сахарный сироп с ароматом этих цветков в улье. Для этого несколько часов настаивают чистый **сахарный** сироп на цветках осота. Цветки других растений, которые после погружения в сахарный сироп из-

меняют свой запах, кладут в кормушку сухими и, налив в нее немного сахарного сиропа, ставят перед летком улья. Таким образом передовые пчеловоды могут без больших усилий получать значительные сборы меда с осота и с других медоносов в такие периоды, когда на соседних пасеках пчелы ничего не собирают.

Нередко требуется направить пчел на определенные растения, чтобы улучшить их опыление и повысить образование семян. Так обстоит дело, например, с получением столь необходимых семян одного из наших важнейших кормовых растений — красного клевера. Опыление его цветков — дело трудное и ненадежное. Пчелам нелегко дотянуться своими короткими хоботками до основания цветочной трубочки, чтобы добыть нектар из этих шмелиных цветков. Там, где на больших площадях выращивают красный клевер, шмелей оказывается недостаточно, чтобы опылить миллионы отдельных цветков, а пчелы не проявляют особой склонности посещать поля этого растения — они охотнее обращаются к более надежным источникам взятка. Лишь в отдельные, редкие годы, когда красный клевер выделяет много нектара, пчелы активнее посещают его. Обычно же урожаи семян клевера низки.

Этому горю, однако, легко помочь. На краю клеверного поля ставят ульи с пчелами. Затем описанным выше способом, при помощи сиропа с запахом цветков красного клевера, мобилизуют пчел, добиваясь таким путем большей посещаемости его. Этот прием повышает урожай семян в среднем на 40%. Благодаря надежным урожаям прием «управления летной деятельностью пчел с помощью запаха» (дрессировка) быстро привлек внимание селекционеров¹. Применяемый пока лишь в некоторых мест-

¹ Метод дрессировки пчел на красный клевер с целью опыления его цветков был впервые разработан и применен в Советском Союзе в середине 30-х годов проф. А.Ф. Губиным и Н.П. Смарагдовой. При помощи этого метода стало возможным повышать только за счет дополнительного опыления пчелами урожай семян красного клевера и других сельскохозяйственных культур в 1,5-2 раза. Так как в результате дрессировки число пчел-сборщиц на цветках возрастает в 10 и более раз, оказалось возможным использовать на опылении значительно меньше пчелиных семей, чем без дрессировки.

А.Ф. Губин, Н. П. Смарагдова и другие советские исследователи показали, что, применяя дрессировку, можно с равным успехом ис-

ностях, он, безусловно, скоро получит широкое распространение в районах интенсивного земледелия. Ведь для того, чтобы направить пчел на работу, пользуясь их собственным «языком», не требуется особых усилий, а между тем этот прием помогает пчеловоду наполнять ведра медом и дает большой прирост урожая сельскому хозяйству.

12. ПАМЯТЬ НА ВРЕМЯ У ПЧЕЛ

Каждый из нас по собственному опыту знает, что такое чувство времени. Есть оно и у животных. Собака или попугай хорошо запоминают час радостных для них событий, если эти события регулярно повторяются. Чтобы выяснить, возможно ли нечто подобное у насекомых, приманим пчел к опытному столику, установленному на воле, устроив им искусственный взятки в чашечке с сиропом.

ДРЕССИРОВКА НА ВРЕМЯ КОРМЛЕНИЯ

Будем несколько дней кормить группу пронумерованных пчел (см. стр. 54) сиропом только в определенное время, например после полудня от 4 до 6 часов. Затем проведем следующий опыт: пусть кормушка целый день остается пустой и пусть с 6 часов утра до 8 часов вечера возле нее неотлучно дежурит наблюдатель, который будет регистрировать каждую пчелу, прилетающую к кормушке. Это очень скучная работа; например, в нашем опыте из шести пчел, которые в предыдущие дни посещали чашечку, за весь период с 6 часов утра до половины четвертого дня появилась, чтобы проверить кормушку, только одна пчела № 11. Она прилетела между семью и половиной восьмого утра и вскоре явилась еще раз. В остальное время на кормушке царил абсолютное спокойствие.

Но как только наступило время обычного кормления, дело пошло живее. За два часа между 4 и 6 часами дня у ча-

пользовать для опыления красного клевера как более длиннохоботных кавказских, так и обычных среднерусских пчел. Об использовании пчел для опыления красного клевера подробно говорится в книге А. Ф. Губина «Медоносные пчелы и опыление красного клевера», 1947- *Прим. перев.*

щечки было зарегистрировано 38 посещений, сделанных пятью из шести помеченных пчел. Хотя их прилет был напрасным, они вскоре снова возвращались и до десяти раз в течение получаса обследовали пустую кормушку, делая это так настойчиво, как будто они непременно *должны были* там что-то найти. К концу обычного периода кормления посещаемость кормушки быстро снизилась, и вскоре на этом месте снова стало спокойно.

Таким образом, опыт, вопреки ожиданиям, удался. Его результаты наглядно представлены на диаграмме (рис. 104). На нижней горизонтальной линии обозначена время с 6 часов утра до 8 часов вечера. Период дрессировки (с 4 до 6 часов в дни, предшествовавшие опыту) выделен рамкой. Весь отрезок времени подразделен на получасовые

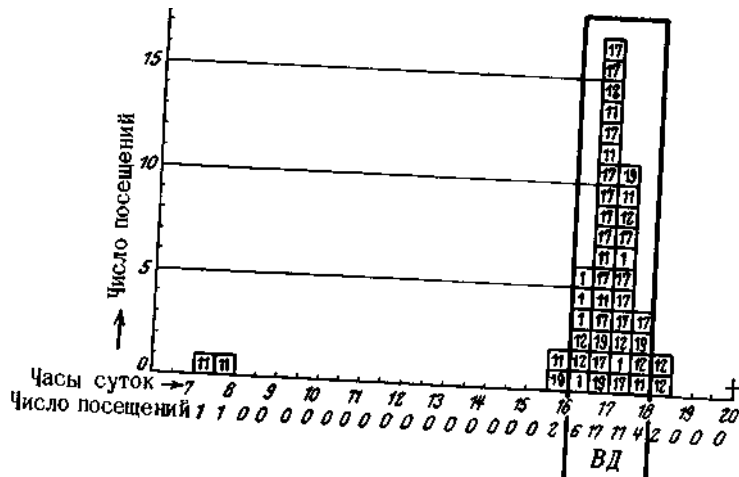


Рис. 104. Проверка способности пчел запоминать время. Пронумерованные пчелы ежедневно получали сахарный сироп на кормушке с 6 до 8 часов. В день контрольного опыта (20 июля 1927 года) кормушка целые сутки, даже в обычное для дрессировки время, была пуста. На нижней горизонтальной линии отмечены часы дня *ВД* — время дрессировки. Над каждым получасовым отрезком указаны (в квадратах) номера пчел, прилетавших в данный период к кормушке. Помещенные друг над другом квадратики с одинаковыми номерами означают, что за этот период одна и та же пчела прилетала несколько раз. (По Ингеборг Беллинг.)

промежутки, над каждым из которых проставлены в квадратах опознавательные номера всех пчел, посещавших кормушку в данные полчаса.

Этот опыт неоднократно повторяли с другими пчелами и в разное время дня. Полученные результаты не оставляют сомнения в том, что пчелы поразительно точно запоминают любой час кормления. Успех этих опытов побудил нас подвергнуть пчелиную память на время более трудному испытанию. Результат нового опыта превзошел все ожидания. Удалась также дрессировка сразу на два, на три и даже на пять различных периодов кормления в течение дня.

На рис. 105 приведен пример одной такой трехвременной дрессировки. Хотя пчелы в день испытания, 13 августа, с утра до вечера не находили на опытном столике ни капли сиропа, они прилетали во все три дрессировочных срока, причем каждый раз несколько раньше, чем нужно, — явление, которое можно было заметить уже при дрессировке на *одно* определенное время суток. И это вполне целесообразно: лучше прийти слишком рано, чем слишком поздно, так как в природе немало голодных ртов, готовых стянуть пищу у других из-под носа.

Возникает вполне естественный вопрос: где находятся у пчелы часы? Не в желудке ли, который гонит ее из улья к кормушке? Это мало вероятно уже потому, что пчела летит к кормушке не для того, чтобы насытиться, а для того, чтобы собрать запас корма и отнести его в улей; к тому же и в улье она может в любое время утолить голод.

Предложение о роли голода полностью опровергается и следующим опытом: мы предлагаем группе пчел в течение многих дней с утра до вечера брать сахарный сироп, который в определенные часы дня более сладок или предоставляется в большем количестве, чем в остальное время. Пчелы собирают его без перерыва, их желудок никогда не остается пустым, и все же в дни наблюдений в привычное «наилучшее время сбора» они с огромным усердием прилетают к пустым теперь кормушкам. Но может быть, пчела, подобно путешественнику, наблюдает за положением солнца? Это мы может проверить с помощью нового опыта.

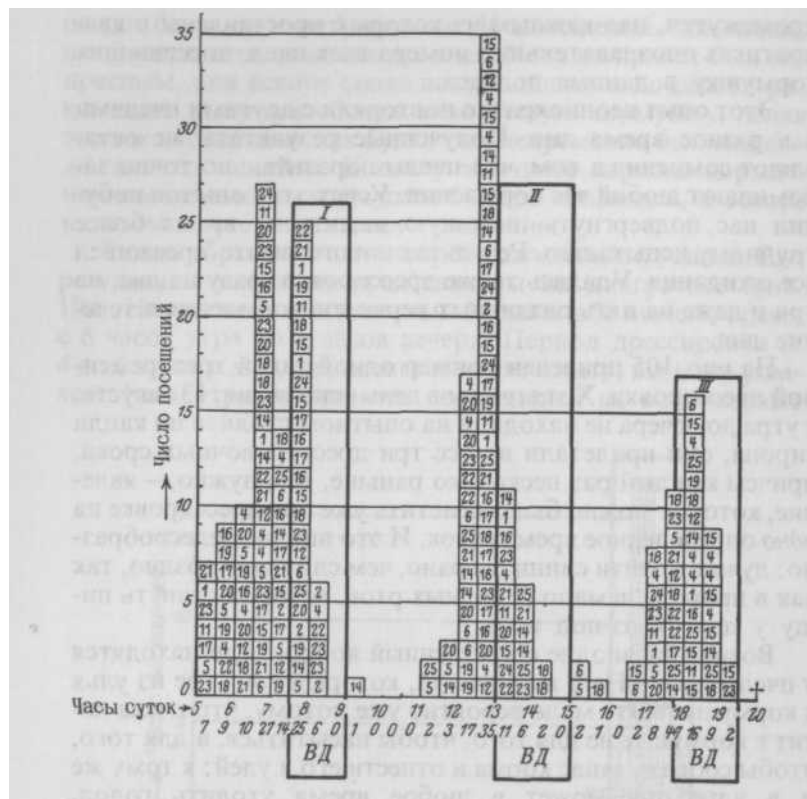


Рис. 105. Результат дрессировки на три периода кормления. Продолжительность дрессировки — шесть дней. (ВД — время дрессировки). В день контрольного опыта (13 августа 1928 года), несмотря на то, что кормушки весь день оставались пустыми, из 19 пронумерованных пчел прилетали все, и именно в периоды, примерно соответствующие дрессировке. (По Ингеборг Белинг.)

Можно перенести семью в темное помещение, чтобы район полета пчел был ограничен его четырьмя стенами. Если в этом изоляторе постоянно поддерживать температуру от 25 до 28 градусов Цельсия, освещать его электролампами и в изобилии снабжать пчел кормом на искусственной кормушке, то маленькая семейка даже в таких противоестественных условиях может здравствовать дол-

гие годы. Она не ощущает смены времен года и выращивает в своих сотах расплод и летом и зимой. В этих условиях при равномерном освещении у пчел нет никакой возможности определять время по положению солнца или по степени освещенности. И все же дрессировка на время удается и здесь. При искусственном освещении можно с успехом проводить такие же опыты с кормлением в ночное время.

Дрессировка пчел на период, не равный 24 часам, не удается. Можно неделями предлагать корм с промежутками в 19 часов (это не составляет никакой трудности в постоянно освещенной камере) — такой промежуток времени пчелы не усваивают. В другом опыте пчел длительное время кормили каждые 48 часов. После этого в течение двух суток они прилетали за сиропом каждые 24 часа.

Очевидно, есть две возможности: или пчелы руководствуются суточными периодическими воздействиями, недоступными нашему восприятию, или они имеют «внутренние часы», связанные с обменом веществ в их организме. Если это так, то все неудачи дрессировки на 19- или 48-часовой ритм можно объяснить только тем, что пчелы по своему образу жизни тесно связаны с суточным циклом и поэтому не переключаются на другую периодичность.

Четкое разъяснение дал *трансокеанский опыт*. В Мюнхене сделали две совершенно одинаковые разборные темные камеры и одну из них переправили в Париж, а другую — в Нью-Йорк. Когда в Париже полдень и солнце находится в самом высоком положении, у жителей Нью-Йорка еще только 7 часов утра и они видят утреннее солнце (рис. 106). Если пчелы руководствуются местным положением солнца, которое они воспринимают даже в темной камере благодаря какому-то проникающему излучению или иным неведомым образом, то после дрессировки на какое-то определенное время в Париже и быстрой перевозки через океан в Нью-Йорк они должны были бы лететь на кормушку по нью-йоркскому времени. Но результат оказался иным. Приученные в парижской темной камере посещать кормушку в определенное время и перевезенные на самолете в Нью-Йорк, маленькие путешественницы и там прилетали к кормушке по парижскому

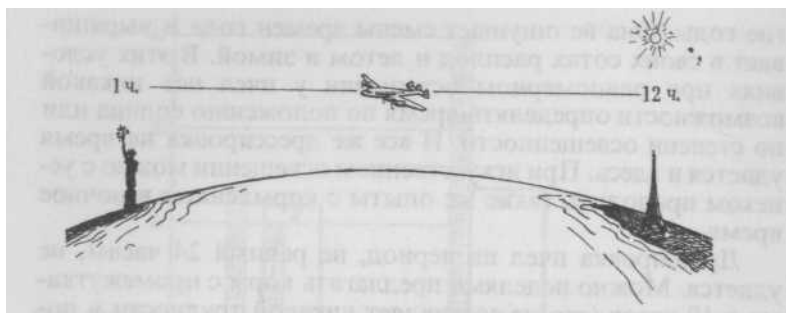


Рис. 106. Трансокеанский опыт для проверки способности пчел определять время суток. После дрессировки в Париже на посещение кормушки в определенные часы пчелы были доставлены на самолете в Нью-Йорк и там подвергнуты испытанию. (По М. Реннеру.)

времени. Значит, пчелы действительно определяют время суток по каким-то «внутренним часам».

Очень впечатляюще демонстрируют они нам эту способность и иным образом. Пчелы-разведчицы семьи, находящейся в роевом состоянии, разыскав подходящее жилище, сообщают другим пчелам о его местонахождении с помощью танцев (стр. 149), причем направление к цели полета они указывают по положению солнца (стр. 149). Иногда они в течение многих часов остаются дома и, повторяя танцы, снова и снова обращают внимание пчел на возможность организовать новое гнездо. Находясь в улье, они не могут видеть, что солнце тем временем переместилось на небе. Несмотря на это, в своих продолжительных танцах они меняют угол по отношению к направлению силы тяжести в точном соответствии с тем, как изменяется за это время угол между направлением к объекту их полета и направлением к солнцу. Они делали это даже тогда, когда их в закрытом улье перенесли в подвал, откуда не было видно ни солнца, ни неба. Так пчелы еще раз подтверждают, что у них есть «внутренние часы», и вместе с тем доказывают, что они хорошо знакомы с суточным движением солнца. Однако благодаря новейшим открытиям наличие у пчел «внутренних часов» оказалось под вопросом. Кто бы мог подумать, что для пчелиного чувства времени существенное значение имеет такой внешний фактор, как земной магнетизм!

ЧУВСТВО ВРЕМЕНИ И ЗЕМНОЙ МАГНЕТИЗМ

Основные параметры магнитного поля Земли — магнитное склонение, наклонение и интенсивность (см. стр. 125) — подвержены небольшим суточным колебаниям. Как показали многолетние точные наблюдения, они настолько регулярны, что могут служить для некоторых живых существ указателем времени, если только эти существа способны такие колебания воспринимать. Руководствуются ли пчелы, у которых эти предпосылки, очевидно, имеются, только колебаниями общей интенсивности или же они отдельно учитывают колебания магнитного склонения и наклонения, пока неизвестно. Но *воздействие* на них земного магнетизма подтверждается опытами.

Пчелиную семью дрессировали на время 14—16 часов в закрытой камере при постоянном искусственном освещении. Температура и относительная влажность воздуха тоже были постоянными. Мы уже знаем, что дрессировка на время при таких условиях удается (см. стр. 170). В один из дней колебания магнитного поля Земли были по возможности искусственно скомпенсированы. Пчелы появились в этот день на пустой чашечке уже с 6 часов утра и искали там корм; позднее посещение кормушки временами усиливалось, а после 16 часов пошло на убыль. Таким образом, эффект дрессировки был сильно нарушен, но не исчез совсем. Нужно отметить, что в этом опыте не удалось полностью исключить суточные колебания магнитного поля.

Значение земного магнетизма совершенно очевидно проявилось в другом варианте опыта. Группа пчел в условиях постоянного освещения была успешно приучена получать корм в период с 10 до 12 часов (рис. 107, верхняя диаграмма). В один из последующих дней магнитное поле в том месте, где находился улей, было искусственно усилено вдвое и была нарушена его периодичность. Как показывает нижняя диаграмма на рис. 107, прилеты дрессированных пчел распределились на все 24 часа.

Случается, хотя и редко, что сама природа создает «беспорядок» в магнитном поле. В этом случае говорят о *магнитных бурях*. Пока не удавалось наблюдать влияние таких бурь в опытах с дрессировкой на время. Однако имеются четыре опыта, в которых более сильные отклоне-

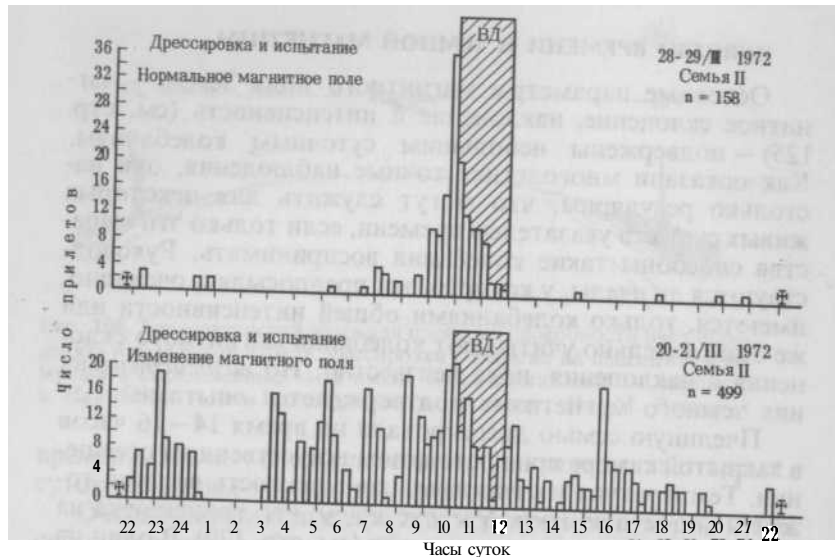


Рис. 107. Результат дрессировки пчел на время в непрерывно и равномерно освещаемом закрытом помещении. *Вверху*: опыт в нормальном магнитном поле. *Внизу*: в день контрольного опыта магнитное поле было усилено и его периодичность нарушена. Высота столбиков соответствует числу прилетов дрессированных пчел на кормушку. *ВД* — время дрессировки. В день контрольного опыта кормушка была пуста. (По М. Линдауэру.)

ния в результатах такой дрессировки совпадают с аномальными колебаниями магнитного поля в течение всего дня¹.

Эти данные указывают на то, что суточные колебания земного магнитного поля служат для пчелы индикатором времени, чего ранее не предполагали. Это было изящно продемонстрировано также и в дальнейших опытах, в которых не было ни искусственных, ни естественных аномалий магнитного поля.

Дрессированные на время кормления пчелы после перевозки их из Парижа в Нью-Йорк продолжали летать к кормушке по парижскому времени, как бы по своим внутренним часам (см. стр. 171). Но при перемещении с востока

¹ Личное сообщение М. Линдауэра.

на запад силы земного магнетизма остаются неизменными, поэтому они могут и на новом месте служить точным указателем времени. Когда же пчелиную семью после соответствующей дрессировки на время в Вюрцбурге перевезли на 16° к северу, в зону полярного круга, параметры земного магнетизма для пчел существенно изменились, дрессировка на время нарушилась и пчел пришлось обучать заново; для этого потребовалось 14 дней. Возвращение семьи в Вюрцбург снова расстроило все дело. Однако для переучивания на этот раз понадобилось только 10 дней. До сих пор было проведено по 3 серии опытов с перевозкой в том и в другом направлении, одна из них в закрытой климатической камере. И в этой камере результат был в сущности тот же; дневной свет не играл решающей роли в нарушении результатов дрессировки¹.

Мы еще не знаем, нужно ли, несмотря на новые данные, по-прежнему предполагать также существование «внутренних часов». Однако такая двойная страховка не была бы удивительной, так как способность пчел реагировать на время — свойство, имеющее для них огромное значение.

БИОЛОГИЧЕСКОЕ ЗНАЧЕНИЕ ЧУВСТВА ВРЕМЕНИ

Дрессировка пчел на кормушку, наполняемую в определенные часы сиропом, совсем не такой противостественный опыт, как это могло бы показаться. Многие цветы дают пыльцу или нектар лишь в определенное время суток: утром, перед полуднем или только после полудня. В иных случаях выделение нектара хотя и продолжается целый день, но в некоторые часы оно более обильно. Это «лучшее время» у разных видов растений приходится на разные часы дня. При большом «цветочном постоянстве» пчел сборщицы в определенные часы работают очень напряженно, а в другое время бездействуют. *Биологически целесообразно, чтобы незанятые пчелы оставались дома*, потому что снаружи их подстерегает много опасностей.

Пчелы-сборщицы и в самом деле обычно остаются в улье, когда источники, с которых они берут взятку, временно перестают его давать. Вылетают только отдельные

¹ Личное сообщение М. Линдауэра.

разведчицы, и, если они находят, что взятка возобновился, они танцуют на сотах точно так же, как при впервые найденном новом источнике взятка (стр. 128), и снова призывают сборщиц на луг. Если время взятка строго ограничено, разведчицы тоже скоро прекращают свои вылеты в те часы, когда это совершенно бесполезно. Тогда вся группа сборщиц обычно выбирается из беспокойной сутолоки «танцевальной площадки» и дремлет в каком-нибудь укромном уголке на краю сота. Пометив членов этой группы красными пятнышками, чтобы их можно было узнать, наблюдатель при приближении часа кормежки увидит увлекательное зрелище. Идут ли «внутренние часы» своим ходом или же пчел встряхнуло магнитное поле, но жизнь, казалось бы, заснувшего общества пробуждается как от звонка будильника. Со всех сторон сползаются помеченные краской пчелы к тому участку сота, где происходят танцы. Если они не устремляются к летку сразу по собственному побуждению, то вскоре их мобилизуют подруги, уже успешно взявшиеся за работу.

Так внимательный взор наблюдателя прослеживает в пчелиной семье процессы, полные значения и регулируемые к ее выгоде по «часам». Чувство времени особенно важно для внеульевой деятельности пчел, так как только благодаря знанию времени суток пчелы в состоянии в любой час использовать солнце как компас.

13. ВРАГИ И БОЛЕЗНИ ПЧЕЛ

Благосостояние пчелиной семьи влечет за собой и опасности, возбуждая алчность различных лакомок. Пчелиные семьи уже давно исчезли бы с лица земли, если бы они не защищали свои сладкие зимние запасы при помощи ядовитого оружия. На родине их предков, в древних лесах, с незапамятных времен самыми большими лакомками были медведи, разорявшие много пчелиных семей.

Когда медведей стало меньше, человек сам основательно занялся грабежом меда. Современный избыток сахара, добываемого из свеклы, которая растет на отечественных землях, — достижение сравнительно недавнее. Прежде это сладкое вещество получали из сахарного тростника и при-

возили к нам с Дальнего Востока, а позднее — из Америки. До сих пор у некоторых домашних хозяек сохранились серебряные сахарницы с замочком, ключ от которого давно потерян. Эти старинные вещи свидетельствуют о том, как дорого было содержимое сахарниц во времена наших прабабушек. Тогда мед потребляли в гораздо больших количествах, чем теперь, а несколько столетий назад европейцы вообще не знали другого сахара, кроме того, который собирали им пчелы. Не удивительно, что человек был злейшим врагом пчел.

Потом, однако, обстоятельства переменились. Теперь пчелы стали для человека любимыми домашними животными, за которыми он ухаживает и у которых отбирает только избыток меда. Романтические времена медведей тоже миновали. А охочие до меда мелкие существа — муравьи, осы, бабочка мертвая голова или пробравшаяся в улей мышка — хотя подчас и докучают пчелам, но вряд ли могут причинить им серьезный вред.

Но было бы неверно считать, что мир и покой пчелиной семьи теперь никем не нарушается. У пчел осталось еще так много врагов, что только о них можно было бы написать целую книгу. Такие книги уже есть. Пусть пчеловод обращается к ним, чтобы научиться распознавать врагов пчел и вести с ними борьбу. Здесь же нам хочется немного поговорить о тех из них, которые в какой-то мере интересны сами по себе.

Возьмем, например, *пчелиного волка*. На самом деле это совсем не волк, а роющая одиночная оса (филант), получившая такое название за свои разбойничьи наклонности. Роющие осы близки к общественным осам, но живут в одиночку, охотясь на различных насекомых, которыми кормят своих личинок, причем каждый вид роющих ос охотится за определенной добычей и мастерски умеет ее выслеживать и одолеваять.

Пчелиный волк избрал своей жертвой хорошо вооруженную медоносную пчелу. Чуть крупнее пчелы, но значительно более ловкий, чем она, филант нападает на пчелу, когда она работает на цветке, вонзает жало ей в шею или в мягкое сочленение между передне- и **среднегрудью** (рис. 108). Затем филант обхватывает брюшко пчелы в том месте, где находится медовый изобик, выжимает из него через

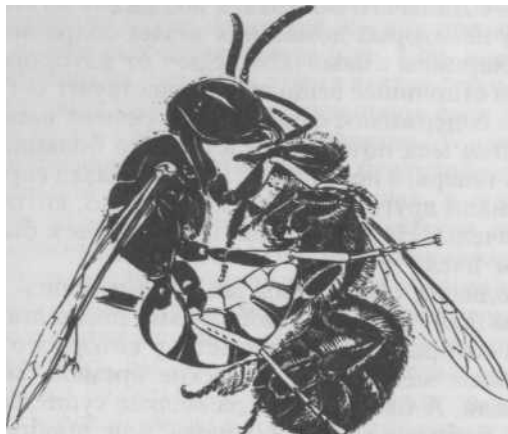


Рис. 108. Пчелиный волк парализует своим жалом медоносную пчелу. (Рисунок Т. Хёлльдоблера по фотографиям В. Ратмайера.)

рот нектар, собранный пчелой с цветов совсем для другой цели, и подкрепляется им. Теперь, прижав пчелу к своему брюшку, филант летит с ней к норе, заранее вырытой в песчаной почве. Глубокий коридор ведет в помещение для расплода. Разместив здесь в ряд три-четыре пчелы, филант откладывает одно яйцо и переносит свою деятельность в другое расплодное ответвление гнездового хода.

Из яйца выводится личинка, похожая на личинку мухи, которая сразу начинает пожирать одну за другой заготовленных для нее пчел (рис. 109). Так как пчелы не убиты, а только парализованы жалом осы, они остаются свежими, как хорошо законсервированные запасы мяса. В то же время они беззащитны и отданы во власть ленивой личинки. Выросшая личинка окукливается, и на следующее лето из гнезда выходит молодая оса, которая продолжает дело своей матери.

В некоторых местностях, где пчелиный волк находит благоприятные условия для устройства гнезд, он может размножиться в таком количестве, что будет причинять серьезный вред пчеловодству.

Если пчелиный волк — это вооруженный рыцарь-грабитель, то *пчелиная вошь* (браула) — существо совсем иного

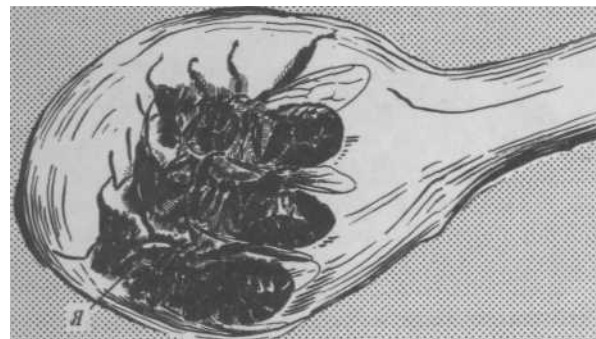


Рис. 109. Одна из многочисленных расплодных камер в гнезде пчелиного волка. Я — отложенное яйцо. (Рисунок Т. Хёлльдоблера по В. Ратмайеру.)

рода. Прежде всего нужно сказать, что она так же мало напоминает вошь, как филант — волка. Пчелиные вши гораздо ближе к мухам, только они утратили крылья вследствие паразитического образа жизни. Своим названием эти насекомые обязаны тому, что они, подобно вшам, ползают в опушении, покрывающем тело пчелы, причем коготки на кончиках лапок позволяют им надежно удерживаться там. Вши предпочитают матку, на которой в пораженных ульях можно обнаружить с десяток браул. Попадают они и на рабочих пчелах, но в гораздо меньшем числе.

Проголодавшись, браулы перебегают на голову пчелы, крепко прицепляются возле ее ротового отверстия и бьют ножками по губе (рис. 110). Щекотание в этом месте означает у пчел «на языке усиков», что подруга голодна. И действительно, пчела открывает рот и выпускает из него капельку меда. Особого вреда браулы пчелам не причиняют, но, если их много, матка все же становится беспокойной и откладывает меньше яиц. Заботливый пчеловод вылавливает ее из улья и, держа в горсти, окуривает, чтобы освободить от непрошенных «гостей».

Кроме разбойницы осы и лакомки мухи, у пчел есть



Рис. НО. Рабочая пчела с двумя пчелиными вшами, одна из которых выпрашивает у нее корм.

еще один очень распространенный и особенно вредный враг. Это бабочка *восковая моль*, родственница известной всем платяной моли. Они имеют много общего друг с другом. Обе — настоящие маленькие бабочки. Как это свойственно бабочкам, они вылупляются из яиц в виде гусениц, усердно откармливаются и превращаются затем в куколок, чтобы после долгой стадии покоя сбросить кукольный покров и появиться на свет мотыльками.

Будучи уже вполне развитыми бабочками, оба вида моли не могут пожирать что-либо из наших или из пчелиных запасов, потому что их ротовые части атрофированы. Они вообще не в состоянии принимать пищу и всю свою короткую, измеряемую неделями жизнь питаются жиром, накопленным в стадии гусеницы. В обоих случаях вредителями являются гусеницы, и в обоих случаях им по вкусу материал, совершенно не усваиваемый нашим желудком, как, впрочем, и желудками почти всех остальных живых существ.

Шерстяные и подобные им волокна, поедаемые личинками платяной моли, так же как и воск пчелиных сотов, разрушаемый личинками восковой моли, — высокоценные питательные вещества, но расщепляются они с трудом. Способность гусениц молей усваивать эти источники питательных веществ составляет особую тайну их специализированных пищеварительных соков. Роговой материал, из которого состоит волос, — это белковое вещество, со дер-

жащее все, что необходимо для построения тела. Воск — небелковое, близкое к жиру соединение, поэтому восковая моль не может развиваться, если ее кормить одним воском. Ей нужна содержащая белок подкормка, которую она в изобилии находит в сотах в виде перги, а также остатков и отбросов законных обитателей улья.

Сот, в котором поселились гусеницы восковой моли, представляет печальное зрелище. Он во всех направлениях пронизан ходами, которые выедают гусеницы, и загрязнен ее испражнениями и паутиной, с помощью которой она старается защитить свои ходы. Каждая гусеница живет в изготовленном ею самой шелковистом туннеле — в этом она сходна с платяной молью. В здоровой и сильной пчелиной семье это, конечно, мало помогает гусеницам, но слабая семья не в состоянии справиться с захватчиками. Самый большой вред причиняют они на пасеке нерадивого пчеловода запасам сотов, находящимся не в ульях, а на складе. Здесь, не подвергаясь нападению пчел, гусеницы моли за короткий срок нередко уничтожают все соты.

До сих пор речь шла о разбойниках и паразитах. Но когда паразиты настолько малы, что могут проникать внутрь тела пчелы и поселяться там, они становятся возбудителями болезни. В начале нашего столетия сперва на острове Уайт, а затем в Англии был обнаружен неизвестный ранее возбудитель болезни пчел, который в последующие годы, к сожалению, распространился по всей Европе. Заболевшие пчелы сразу обращают на себя внимание тем, что летают с трудом, не могут держаться в воздухе, опускаются на землю и часто через короткое время погибают. В тяжелых случаях дело доходит до опустошения всей пасеки.

Только в 1920 году стало известно, что причина этого — крошечный *клещ*, который через дыхальца переднегруди проникает в трахеи и размножается в них. Клещи — мелкие животные из класса паукообразных. Существует очень много видов клещей. Большинство их приобрели известность по другим, не менее неприятным причинам. Есть клещи — вредители мучных запасов, сырные клещи, чесоточные клещи, поселяющиеся в коже нечистоплотных людей, и другие. Есть среди клещей и любители пчел. Они нашли себе уютное жилище в трахеях — дыхательных путях,

имеющих форму трубочек. Стоит им только проколоть стенку трахеи, и можно сколько угодно сосать питательную пчелиную кровь. При сильном размножении клещи своими телами, крупными яйцами, остатками крови и испражнениями закупоривают дыхательные пути пчел (рис. 111). Их вредные выделения также сокращают жизнь пчелы. Слабое поражение пчелиной семьи может не принести ей большого вреда и часто остается **незамеченным**; но тем большую опасность представляет оно из-за возможности дальнейшего распространения инфекции.

Мы только что познакомились с заболеванием дыхательных путей, но пчелу не щадят и болезни органов пищеварения. Наиболее злокачественная из них — *нозематоз*, названный так по ее возбудителю — *Nosema apis*.

Паразит нозема относится к одноклеточным существам, видимым только в микроскоп. Он похож на амёбу — широко известное низшее животное неопределенной формы, напоминающее крошечный комочек слизи, который медленно, как бы перетекая, движется в тине водоема. В отличие от этого «споровики», к которым принадлежит нозема, перешли к паразитическому образу жизни; поселяясь в клетках и органах других животных, живя за их счет, они причиняют своим хозяевам большой вред, а при массовом размножении, несмотря на свои крошечные размеры, могут даже погубить их. Тем самым они,

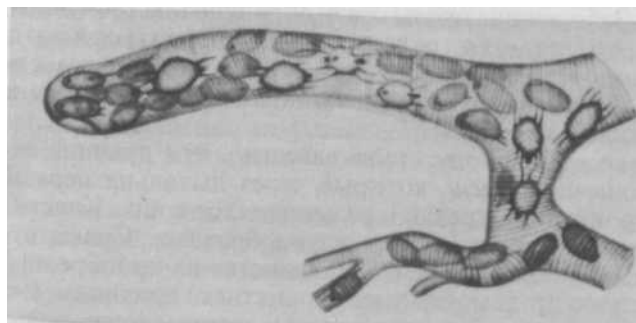


Рис. 111. Трахеи пчелы, заполненные клещами. Между клещами видны отложенные ими яйца почти такой же величины, как и сами клещи. (По **Моргенталеру**; сильно увеличено.)

конечно, подрывают основу собственного существования. Однако природа позаботилась, чтобы род этих маленьких чудовищ не вымер. Даже находясь в самых благоприятных условиях, они образуют внутри себя капсулы с плотными стенками, напоминающие растительные споры (поэтому их и называют споровиками); в такой капсуле заключен как бы зародыш нового паразита (рис. 112, а и б). Споры чрезвычайно стойки и годами могут сохранять жизнеспособность. Благодаря им болезнь распространяется все шире и шире.

Паразит поселяется на слизистой оболочке кишечника и разрушает ее. При сильном поражении кишка вскоре заполняется бесчисленными спорами, которые с экскрементами выходят наружу и заражают здоровых пчел. Болезнь может также протекать в очень широко распространенной слабой форме, но нередко она приобретает угрожающий характер и причиняет много забот владельцам пчел. Сейчас, однако, есть действенное средство борьбы с этой болезнью — антибиотик фумидил.

Семью пчел не щадят и «детские болезни». Чтобы закончить наш краткий обзор, познакомимся еще с одной группой возбудителей инфекции, сделав для этого следующий шаг за пределы видимого мира. Возбудители многих инфекционных болезней человека — низкоорганизованные мельчайшие растительные существа, размножающиеся простым делением, — грибы и бактерии. Тиф, холера, дифтерия, туберкулез и другие болезни вызываются такими незаметными паразитами, видимыми только под микроскопом. Хотя размеры их тела составляют всего лишь тысячные доли миллиметра, в результате чудовищно быстрого размножения и выделения вредных веществ они могут вызывать тяжелые заболевания.

Однако история инфекционных болезней человека еще не знает такого бурного поражения и уничтожения всего тела, которое, как правило, происходит при *злокачественном (американском) гнильце* пчел. Болезнь поражает только пчелиный расплод, то есть личинок, развивающихся в ячейках. Возбудителем болезни оказался определенный вид бактерий, который поражает личинку большей частью перед самым окукливанием и так быстро размножается, что почти за 24 часа инфицирует все тело своей жертвы

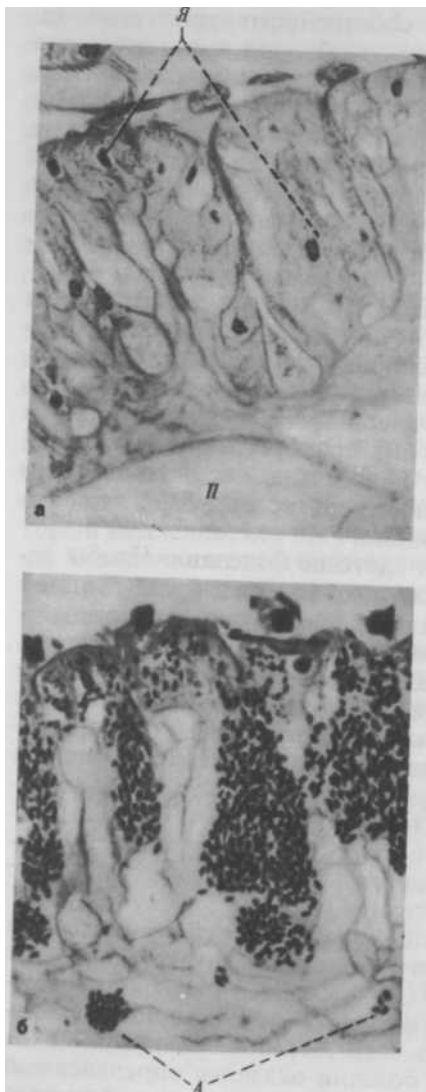


Рис. 112. в. Продольный срез кишечной стенки здоровой пчелы; Я — ядра клеток; П — внутренняя полость кишки. б. Продольный срез кишечной стенки пчелы, больной нозематозом. Клетки заполнены бесчисленными спорами. Чтобы они были лучше видны, их окрасили. Частично (А) они уже вышли в полость кишки; так споры попадают в экскременты и инфекция распространяется дальше. (Сильно увеличено. Препарат Г. Ренга, фото А. Лангвальда.)

и разрушает его. Личинка темнеет, а затем превращается в слизистую, тягучую массу. Бывают семьи с таким фанатическим стремлением к чистоте, что пчелы вытаскивают из улья каждую личинку еще в самом начале заболевания и тем спасают всю семью от тяжелой инфекции; но, как правило, заботливый уход молодых рабочих пчел становится роковым для еще здоровых личинок. Вычищая остатки разложившихся трупов из ячеек, чтобы приготовить их к приему новых яиц, молодые пчелы сами становятся носителями инфекции и во время дальнейшей деятельности в качестве пчел-кормилиц (см. стр. 55) заражают своих питомцев.

Таким образом, и в хваленном общественном устройстве пчел не всегда все в порядке — на этой Земле нет ничего безошибочного и безупречного.

14. ПЕРЕХОДНЫЕ СТУПЕНИ К СЕМЬЕ МЕДОНОСНОЙ ПЧЕЛЫ

Хотя ни один человеческий глаз этого не мог пронаблюдать, биологи убеждены, что в ходе истории Земли высокоорганизованные животные развились из более простых форм. Так и пчелиная община не возникла сразу, а должна была *постепенно совершенствоваться*. Мы не знаем живых общественных насекомых, которых можно было бы считать прямыми предками медоносной пчелы; но среди ее теперешних родственников нам известны как одиночно живущие виды (некоторые из них обладают зачатками общественных инстинктов), так и формы, образующие колонии с различной степенью развития общественной организации. Эти промежуточные ступени, конечно, нельзя считать отпрысками древних насекомых, находившихся в начале той эволюционной лестницы, которую прошли наши пчелы. Мы должны рассматривать их как боковые ответвления, которые в своем развитии ушли не так далеко. Однако они позволяют нам предполагать, какими путями могло идти подобное развитие.

ОДИНОЧНЫЕ ПЧЕЛЫ

Многих удивит, что образование семьи в семействе пчелиных отнюдь не правило, а скорее исключение. Нам известны тысячи видов пчел, которые всю жизнь проводят в одиночку. Некоторые из них очень похожи внешне на медоносных пчел, другие еще крупнее и сильнее их, а иные так мелки и стройны, что неспециалист может принять их за крылатых муравьев. Все они строят ячейки, собирают мед и цветочную пыльцу для будущих личинок, но каждая самка работает только для себя, в одиночестве, без поддержки «рабочих пчел». У каждого из этих существ есть свои особые формы заботы о потомстве; нередко они так своеобразны, что описание образа жизни одиночных пчел можно отнести к наиболее увлекательным главам биологии насекомых.

Например, существует пчела, которая устраивает свое гнездо в ходах, прогрызаемых в древесине. В конце коридора она приносит цветочную пыльцу и нектар, приготавливает из них медовое тесто и откладывает на него яйцо. На некотором расстоянии от яйца, так, чтобы оставалось достаточно места для подрастающей личинки, она возводит поперечную перегородку из смолы. К первой камере пристраиваются вторая, третья и четвертая; каждая из них снабжается медовым тестом, яйцом и защитной стенкой из смолы (рис. 113). Наконец, пчела замазывает смолой входное отверстие и больше уже не заботится о своем потомстве.

Каждая вылупившаяся из яйца личинка находит возле себя столько корма, сколько ей нужно для полного развития. Затем она окукливается в своем домике из дерева и смолы, а превратившись во взрослую пчелу, прогрызает себе дорогу на волю. Вышедшие из камер самцы и самки спариваются в воздухе. Самцы вскоре погибают, а осемененные самки, повинувшись инстинкту, строят колыбели для своих детей, как это делала их мать. Они не могли видеть ее за этой работой и никогда не увидят своих собственных детей.

А пчела-листорез! Она проделывает ход, например, в трухлявом дереве, затем летит к кустам розы, сирени малины или других растений, острыми, как ножницы, челю-



Рис. 113. Только что законченное гнездо одиночной пчелы *Eriades* (в натуральную величину). Самая старшая личинка в тупике коридора уже съела почти весь запас корма, она заканчивает рост. В последующих ячейках — личинки соответственно меньшего размера. Каждая личиночная камера снабжена медовым тестом и отделена от других смоляными перегородками. Мать видна у входного отверстия. (Из коллекции К. Фриша, Бруннвинкль.)

стями вырезает кусок листа и, свернув его в трубку, несет в проделанный ею в дереве канал. Она кроит свой строительный материал по двум выкройкам — овальной и круглой. Из овального кусочка листа она делает колыбельку в форме наперстка. Сюда она приносит в качестве запаса продовольствия смесь нектара и цветочной пыльцы. После этого она откладывает на кормовую массу яйцо и закрывает наперсток круглым кусочком листа (рис. 114). В зависимости от размеров помещения она строит несколько, иногда до десятка, подобных гнездышек, примыкающих один к другому. Многие, вероятно, замечали на своих розовых кустах такие поврежденные листья, не подозревая, что это одиночная пчела добывала здесь строительный материал для колыбелей своих детей.

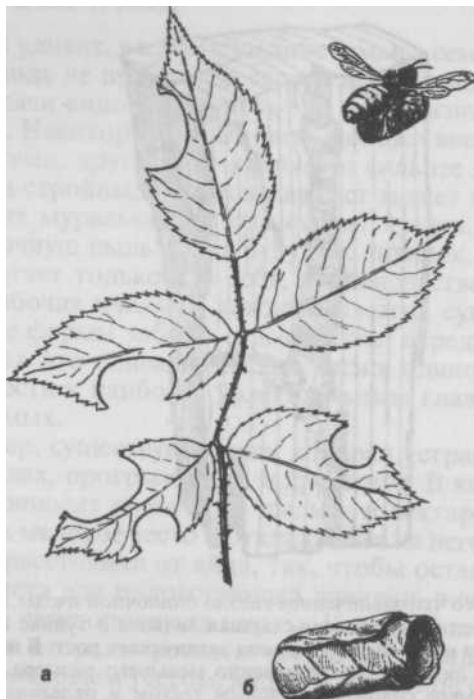


Рис. 114. *а.* Пчела-листорез (*Megachile*) вырезает челюстями из листьев овальные и круглые кусочки и, скатав каждый из них в рулон, относит их в свое гнездо (сверху справа). *б.* Отдельное гнездышко: стенки и дно сформированы из овальных, подвернутых снизу кусочков листа, крышка — из круглого кусочка. Внутри находятся кормовое тесто и яйцо. (В натуральную величину.) (Из коллекции К. Фриша, Бруннвинкль.)

Но, пожалуй, самые удивительные гнезда устраивает одна из пчел-каменщиц. Она отыскивает для каждого яйца пустую раковину улитки, приносит в самую глубину ее кормовое тесто для личинки и откладывает на него яйцо (рис. 115). На некотором расстоянии от яйца она сооружает поперечную перегородку из пережеванных листьев и забивает остальную часть спиральною о прохода внутри раковины мелкими камешками, закрепляя их второй поперечной стенкой из разжеванных листьев. Но и это ей ка-

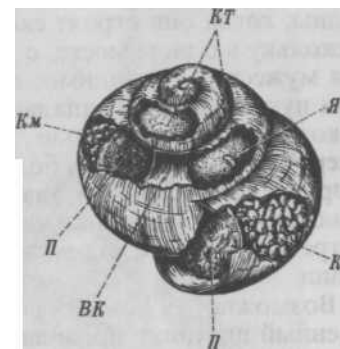


Рис. 115. Гнездо пчелы-каменщицы в пустой раковине улитки. *КТ* — кормовое тесто; *Я* — яйцо; *ВК* — камера, заполненная воздухом; *Я* — перегородки из пережеванных листьев; *Км* — камешки. (Увеличено в два раза.)

жется недостаточным для защиты потомства, которому угрожают многочисленные враги. Не щадя сил она таскает соломинку за соломинкой и строит из сухой травы, тонких сухих веточек или хвойных игл шалаш (рис. 116), под которым совершенно скрывается улиточный домик.

Обо всем этом можно еще долго рассказывать. Но обратимся лучше к тем формам, у которых появляются уже зачатки общественного образа жизни.

Некоторые виды пчелиных в местах с хорошими условиями для гнездования располагают свои гнезда близко одно к другому. Хотя эти насекомые совершенно безо-



Рис. 116. Раковина с пчелиным яйцом укрыта шалашом из стеблей. (Из коллекции К. Фриша, Бруннвинкль.)

бидны, когда они строят свои гнезда обособленно или по нескольку в одном месте, с увеличением размеров поселения мужество их, видимо, возрастает. Они защищаются, если нужно, и роем нападают на того, кто их беспокоит. Некоторые виды осенью отыскивают земляные норы и перезимовывают в них большими сорищами. Пусть эти сорища определяются благоприятными условиями гнездования или заманчивым укрытием — здесь уже можно усмотреть известное стремление к общественному укладу жизни.

Возможно, в своей первоначальной форме общественный инстинкт проявляется лишь в стремлении насекомых просто держаться вместе — без определенной цели. На рис. 117 изображен верхний конец засохшего цветочного стебля, на котором собрались на ночлег несколько самцов одного вида мелких одиночных пчел (род *Halictus*). Днем в хорошую погоду они разлетаются во все стороны, но как только небо затягивают дождевые тучи, а также каждый вечер с наступлением сумерек они собираются в том же месте для совместного отдыха. Этот стебель ничем не отличается от множества окружающих его точно таких же стеблей. Пчелы не находят на нем теплого приюта — в венчике любого цветка они были бы лучше защищены от холода, чем на этом стебле, качающемся от ветра. Они не находят здесь ни защиты от дождя, ни пищи, и самки их вида обитают где-то совсем в другом месте. Им приходится довольствоваться здесь своим собственным обществом, и, по-видимому, они чувствуют в нем потребность.

Конечно, это еще нельзя назвать постоянным сообществом. Но если такой общественный инстинкт пробуждается в женских особях и затрагивает их деятельность, то он может привести к образованию сообщества. Нам известен один вид пчел, которые роют в глинистой почве шахту и устраивают здесь пещерку с изящным глиняным сотом (рис. 118). В ячейки этого сота пчела откладывает яйца. Она ухаживает за подрастающими личинками и кормит их, охраняет гнездо и доживает до того времени, когда они становятся взрослыми пчелами.

У другого, близкого вида вышедшие из ячеек молодые пчелы не разлетаются в разные стороны, а остаются на месте. Они продолжают отстраивать начатый матерью сот,

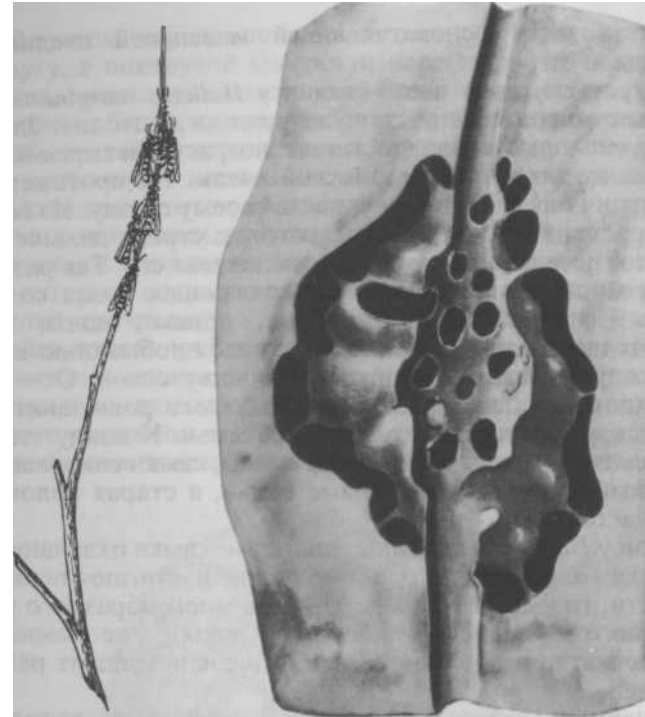


Рис. 117. Шесть самцов одиночной пчелы из рода галиктов (*Halictus*), которые в плохую погоду, а также для ночлега постоянно собираются на одном и том же месте засохшего стебля. (В натуральную величину.) (Из коллекции К. Фриша, Бруннвинкль.)

Рис. 118. Глиняный сот пчелы *Halictus quadricinctus*, встроенный в глиняную стену. Входная шахта и полость гнезда вскрыты спереди. Слева взломана одна ячейка. (Уменьшено вдвое.)

откладывают яйца в то же самое гнездо и все вместе ухаживают за расплодом. Та, которая приносит корм, отдает его в распоряжение всей семьи, а не только своего собственного потомства. Лишь наступление осени нарушает это совместное существование. Следующей весной каждая самка начинает все **заново**: закладывая гнездо в одиночку,

она становится основательницей маленькой пчелиной общины.

К третьему виду пчел — галикту *Halictus marginatus* — название «одиночная пчела» уже вряд ли подходит. Здесь основательница гнезда достигает возраста четырех-пяти лет, так же как матка медоносной пчелы. На протяжении всей жизни она сохраняет верность своему гнезду. Из года в год растет число ее дочерей, которые строят дальше то же самое поселение, постепенно увеличивая его. Так развивается многолетняя семья, насчитывающая более сотни членов — сплошь самок, которые, однако, почти все остаются неплодными и посвящают себя добыванию корма, уходу за расплодом и строительству сотов. Основательница гнезда, освобожденная от такого рода занятий, остается дома и становится маткой семьи. К концу этого многолетнего цикла появляются самцы, самки спариваются с ними и основывают новые семьи, а старая колония распадается.

Если у *Halictus marginatus* неплодные самки отличаются от матки только тем, что их яичники не достигают полной зрелости, то у другого представителя многообразного рода галиктов — *Halictus malachurus* — самки уже намного меньше матки и поэтому даже внешне напоминают рабочих пчел.

Теперь поговорим о шмелях — насекомых, которые полностью завершили переход к общественному образу жизни.

ШМЕЛИНОЕ СООБЩЕСТВО

Несмотря на свой неуклюжий облик, шмели по внешнему и внутреннему строению имеют так много общего с пчелами, что в зоологии их причисляют к одному семейству пчелиных (Apidae). По своему образу жизни шмели тесно примыкают к описанным выше формам и служат еще одним связующим звеном между одиночными и общественными пчелами. Это, возможно, звучит странно для тех, кто знаком с гнездами наших шмелей и его маткой, которую окружает оборонеспособная и прилежная семейка и которую никак нельзя назвать одиночной самкой. Но рассмотрим внимательнее.



В густом мху на опушке леса, между кустиками травы на лугу, в покинутой мышинной норе и других подобных местах можно разыскать шмелиное гнездо. Величиной с ладонь, с беспорядочно расположенными сотами, закрытое оболочкой из воска или мха, оно содержит от нескольких десятков до нескольких сотен обитателей (рис. 119).

Оснащенные от природы длинным хоботком, щеточками и корзиночками, шмели, подобно медоносным пчелам, перелетают с цветка на цветок и собирают нектар и пыльцу, которые служат им единственной пищей. Поэтому шмелей причисляют к важнейшим опылителям. Для постройки сотов они используют воск, который выделяется из их тела, смешивают его со смолой и цветочной пыльцой и делают из этой массы неуклюжие круглые ячейки. Экономная постройка шестигранных ячеек им еще чужда. Ни одна община шмелей не переживает в наших широтах зи-



Рис. 119. Подземное гнездо каменного шмеля; восковая оболочка гнезда частично удалена, чтобы был виден сот. Справа — матка. (2/3 натуральной величины; По Буттель-Реепену.)

му. Осемененные осенью самки проводят зиму в спячке в каком-нибудь убежище, и в следующем году каждая из них основывает новую семью.

Уже ранней весной можно видеть, как они разыскивают на земле подходящее для гнезда место или работают на цветках, собирая первые запасы корма. На этой стадии шмелиная самка, как и одиночная пчела, может полагаться только на себя. Она строит изящное маленькое гнездо, закрытое со всех сторон и имеющее только одно отверстие для входа и выхода. Внутри она делает круглые ячейки для первого расплода, а рядом — горшочек, напоминающий пузатую бутылку, который на случай дождливой погоды наполняется медом (рис. 120).

У многих видов, строящих гнезда из мха или другого рыхлого материала, матка водружает над молодым сотом оригинальный защитный колпачок. Поверх гнезда она от-

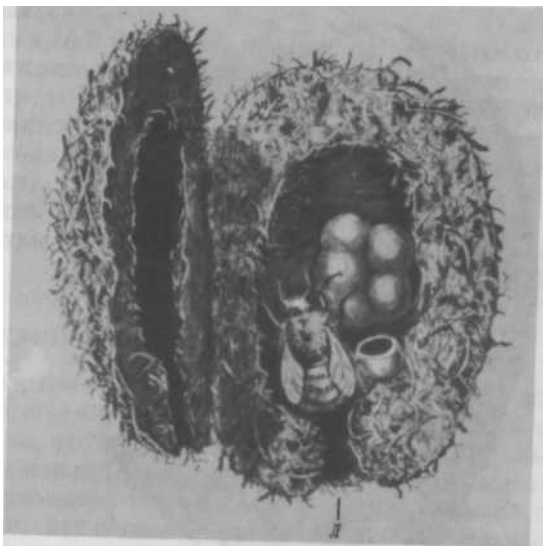


Рис. 120. Молодое гнездо полевого шмеля. Оболочка из мха вскрыта и отогнута. Гнездо, кроме летного отверстия (Л), со всех сторон закрыто. Самка пока еще одна. В маленьком соте подрастают первые рабочие особи. Справа — медовый горшочек. (В натуральную величину.) (Из коллекции К. Фриша, Бруннвинкль.)

рыгивает мед, который вскоре застывает в твердый леденец. Когда позднее рабочие пчелы выведутся и надстроят сот, они, подобно живой печке, возьмут на себя обогрев расплода. Такая сахарная защита от непогоды была бы бесполезна там, где на гнездо может лить дождь. По-видимому, она применяется только в укрытых местах.

В первую ячейку самка откладывает примерно полдюжины яиц и обеспечивает их запасом меда и цветочной пыльцы. Затем отверстие запечатывается, а позднее, когда личинки подрастут, самка снова распечатывает ячейку и пополняет запасы корма для подрастающих личинок. Но все же первое потомство шмелей развивается в тесноте, и для такого числа голодных ртов корма не хватает. Поэтому шмелиные первенцы не достигают нормальных размеров.

В определенное время каждая личинка прядет кокон и превращается в куколку. Экономная мать сгрызает с ячеек ставший теперь ненужным восковой строительный материал, чтобы использовать его в другом месте, и коконы остаются неприкрытыми. Выходящие из них шмели из-за скудного питания не только отстают в росте, но и имеют недоразвитые яичники. Так возникают рабочие особи, которые сами не производят потомства, но строя ячейки и ухаживая за деткой, помогают в этом основательнице гнезда. Последняя теперь становится настоящей маткой.

По мере появления новых помощниц матка все больше и больше освобождается от работ и вскоре посвящает себя исключительно откладке яиц. Сот растет теперь быстрее, ячейки становятся просторнее, питание личинок обильнее, и поэтому последующие поколения шмелей крупнее и лучше развиты. Так на протяжении весны и лета образуются все последовательные переходные формы от первых недоразвитых из-за голодания насекомых до вполне развитых самок (рис. 121).

Летом выводятся и самцы. Они вылетают роем на поиски молодых самок, с которыми спариваются в воздухе. Поздней осенью самцы погибают, так же, впрочем, как и старая самка и все рабочие особи. Собранных ими запасов хватает только на короткие периоды неблагоприятной погоды, но не на долгую зиму, и, кроме того, легкое шме-

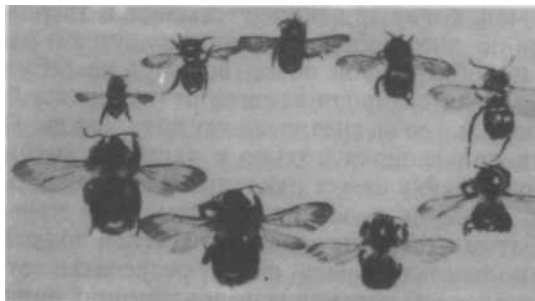


Рис. 121. Различные формы самок полевого шмеля, собранные в одном гнезде 2 сентября 1935 года. Наряду с полностью развитыми самками — матками следующего года — в гнезде оказались также крошечные рабочие особи, сохранившиеся со времени основания гнезда. (В натуральную величину.) (Из коллекции К. Фриша, Бруннвинкль.)

линое гнездо не могло бы защитить семью от морозов. Только осемененные самки спрячутся в подходящие укромные места и на будущий год становятся матками.

У медоносной пчелы рабочие особи во многом отличаются от матки по строению своего тела и образуют отдельную «касту». Вспомогательные самки шмелей — это всего лишь недоразвившиеся матки. Но можно себе представить простой путь развития общественного образа жизни, при котором возникновение — так сказать, из-за плохого ухода — этих не способных к размножению, но выполняющих все остальные работы самок-помощниц было первым шагом к образованию настоящей касты рабочих особей.

Итак, шмелиная матка весной начинает свою деятельность как одиночная пчела; но она вполне сходна с одиночной пчелой только на далеком севере, где из-за короткого лета не хватает времени для развития нескольких поколений. Там дело вообще не доходит до появления самок-помощниц и вся работа по строительству гнезда и уходу за расплодом, точно так же как у одиночных пчел, выполняется самкой. Хорошо, если ей удастся за несколько теплых летних недель вырастить потомство до такой стадии, чтобы сохранить свой вид до будущего года.

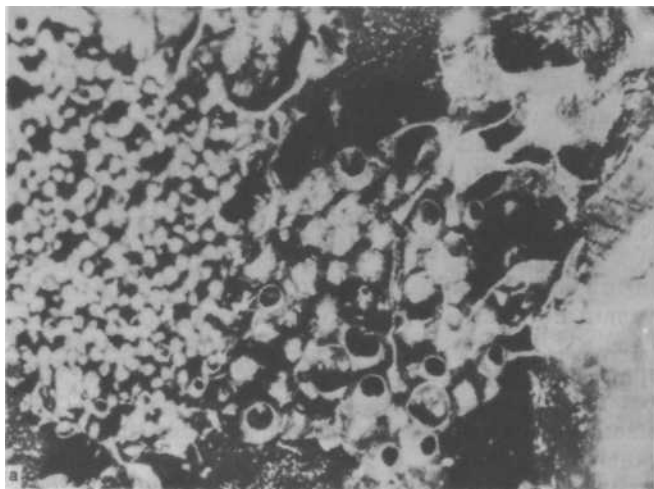
БЕЗЖАЛЫЕ ПЧЕЛЫ

Пчелы, которые не жалят? Да, есть и такие! Даже несколько сот видов, но не у нас. Они обитают в тропиках Старого и Нового Света. Делались попытки акклиматизировать таких пчел у нас. Кто же не захочет иметь «розу без шипов»? Но это было вдвойне ошибкой. Во-первых, эти пчелы не подходят для нашего климата, и, во-вторых, хотя ядовитое жало у них атрофировано, они очень сильно шиплются. Когда, защищая свое жилище, пчелы массой набрасываются на врага, они стараются проникнуть в самые чувствительные места кожного покрова — подмышки, уголки глаз и т. п. При этом они так крепко вцепляются в тело врага, что стряхнуть их совершенно невозможно: они скорее позволят оторвать себе голову, чем отпустят. Когда знаешь об этом, жало наших пчел кажется вполне симпатичным.

Обладающие рядом своеобразных особенностей безжалые пчелы (мелипоны) выделены в самостоятельное подсемейство Meliponinae, обособленное от подсемейства пчел (Apinae). Мелипоны во многих отношениях примитивнее медоносных пчел. У них нет такого совершенного «разделения труда» и такого тщательного ухода за расплодом. Если медоносные пчелы весь сезон с неослабевающим вниманием ухаживают за своими личинками и кормят их, то мелипоны, так же как одиночные пчелы, снабжают отложенные яйца запасом теста из меда и пыльцы, запечатывают ячейку и больше уж не заботятся о подрастающем потомстве. Для строительства сотов они применяют выделяемый ими воск, смешанный с землей, глиной или растительным материалом.

Многие виды мелипон обладают уже искусством делать шестигранные ячейки. По организации общественной жизни они значительно превзошли шмелей. Некоторые виды живут многочисленными семьями, которые размножаются роями, подобно семьям наших медоносных пчел.

Многочисленные виды безжалых пчел стоят на разных ступенях развития. Среди них имеются, например, настоящие карлики, у которых длина тела едва достигает двух миллиметров. Их соты своими круглыми, беспорядочно **ристроенными** друг к другу ячейками для расплода



б

Рис. 122. а. Прimitивное гнездо безжалой пчелы *Trigona eridipennis*. Слева — ячейки для расплода, справа — горшочки для запасов. б. Пчела при двукратном увеличении. (По М. Линдауэру.)

и большими медовыми горшочками очень напоминают шмелиные (рис. 122). С другой стороны, есть виды, отстраивающие аккуратные, ровные восковые соты, которые в отличие от вертикально висящих сотов нашей медоносной пчелы располагаются горизонтально и только с верхней стороны имеют ячейки с расплодом. Для хранения запасов меда здесь, так же как и у шмелей, используются пузатые вместилища (рис. 123). У некоторых видов они достигают величины куриного яйца.

Есть различия не только в способе строительства сотов, но и во всей организации жизни сообщества. Поэтому именно среди многочисленных видов этих общественных насекомых следовало бы искать более ранние ступени развития способностей к целесообразному взаимодействию и обмену информацией. Как дошли медоносные пчелы до столь сложного «языка»? Может ли сравнительное изучение «языка» их родственников помочь выяснению этого вопроса? Изучение шмелей в этом смысле не дает нам ни-

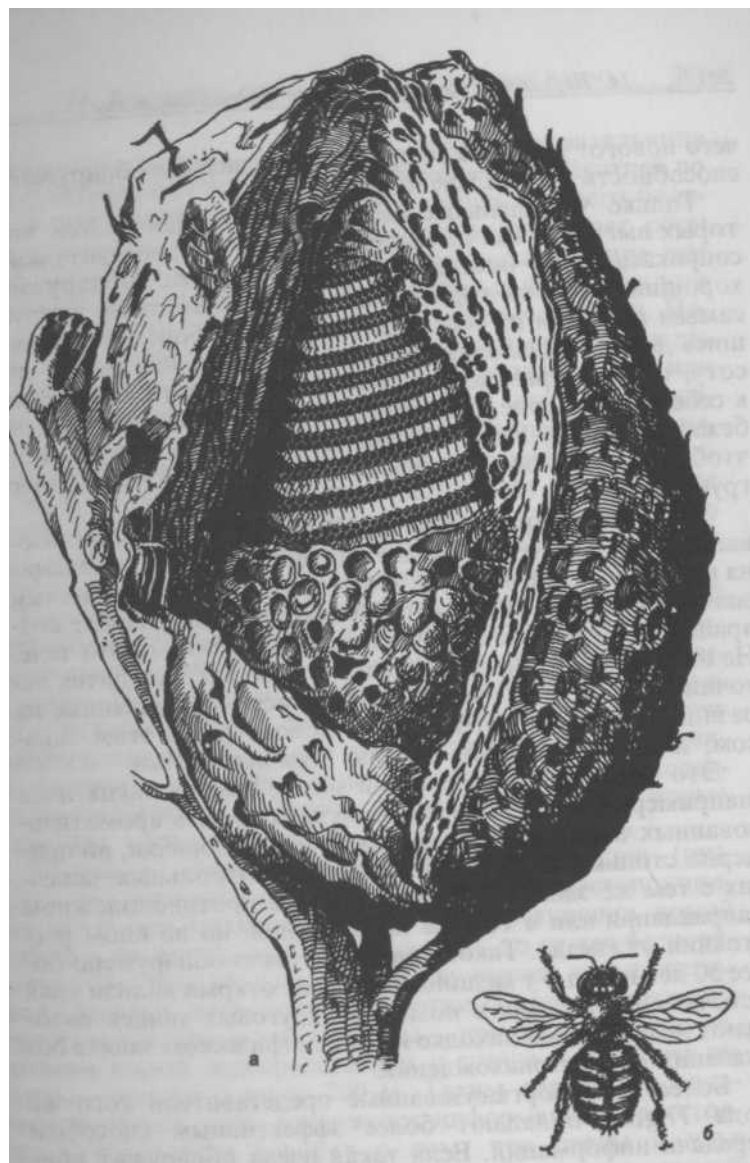


Рис. 123. а. Гнездо безжалой пчелы мелипоны. Оболочка гнезда частично удалена, чтобы показать горизонтально расположенный сот с открытыми ячейками (вверху) и медовыми горшочками (внизу) (сильно уменьшено). б. Пчела при двукратном увеличении. (По Дюфлейну и Линдауэру.)

чего **НОВОГО**: у них мы напрасно пытались бы обнаружить способность к передаче информации.

Только у маленьких безжалых пчел, постройки которых выглядят как шмелиные гнезда, мы действительно соприкасаемся с истоками пчелиного языка. Обнаружив хороший источник корма, они мобилизуют своих подруг самым простым из всех мыслимых способов: возвратившись домой, удачливая сборщица возбужденно бежит по соту, толкает празднично сидящих на нем подруг, привлекая к себе их внимание, а затем, трясясь всем телом, быстро бежит в сторону летка. Потом она еще раз возвращается, чтобы тем же способом увлечь к летку новую небольшую группу пчел.

Этим все и ограничивается. И тем не менее мобилизованные ею подруги получают недвусмысленное указание на происхождение находки. Оно передается *специфическим запахом цветков*, которые посетила сборщица. После возвращения в улей она все еще сохраняет его на своем теле. Не имея никакого представления о том, где находится источник корма, новички ищут его во всех направлениях на разном расстоянии от гнезда, руководствуясь этим запахом, и в конце концов находят нужные цветки.

Это доказывает следующий опыт. Группа таких пчел (например, *Trigona droryana*) получала корм в ароматизированных чашечках. Туда же прилетели и новички, но примерно столько же их появилось и на контрольных чашечках с тем же запахом, размещенных в противоположном направлении или в том же направлении, но на ином расстоянии от гнезда. Такое поведение было обнаружено более 50 лет назад и у медоносных пчел: открыв вблизи улья источник корма, они с помощью круговых танцев сообщают дома о своей находке и ее специфическом запахе без указания ее местонахождения.

Более высокоорганизованные представители того же рода *Trigona* обладают более эффективным способом передачи информации. Если такая пчела обнаружит обилие корма на некотором расстоянии от улья, то уже через час это место кишит усердными сборщицами, как если бы это были медоносные пчелы, узнавшие о направлении и расстоянии по виляющим танцам. Между тем такие безжалые пчелы, как, например, *Trigona postica* (Бразилия),

пользуются другим способом: первооткрывательница взятка мобилизует подруг только оживленной бегом по соту и прерывистым жужжанием, в результате чего большинство их покидает гнездо и в ожидании летает роем перед своим жилищем. Затем первооткрывательница еще несколько раз отправляется за взятком и после каждого возвращения домой выманивает из улья новых пчел. Потом ее поведение внезапно **меняется**: во время полета к дому она несколько раз опускается на травяные стебли или камешки, оставляя на них ароматические метки — выделения своих челюстных желез. Появившись перед гнездом, она устремляется к ожидающему ее рою новичков и своими зигзагообразными полетами понуждает их пуститься вместе с ней в путь по душистому следу, который хорошо воспринимает и нос человека. Так она направляет группу к цели, которой достигает вместе с другими.

Подобные действия приводят к успеху при массовой вербовке на определенную цель. Однако здесь нет той регулируемой мобилизации, зависящей от ценности источника корма, которая возможна у медоносных пчел. Последние с помощью своих танцев посылают ульевых подруг к месту находки без всякого сопровождения и одновременно, передавая цветочный запах, приспособливают численность высылаемой рабочей группы к количеству корма в цветках определенных растений.

У другого рода безжалых пчел — у мелипон (рис. 123) — мы находим первый шаг к описанию местоположения цели: они, подобно тригонам, возвратившись домой с обильного источника корма, жужжат, но не так беспорядочно. Чем дальше путь к источнику взятка, тем длительнее отдельные, прерываемые короткими паузами периоды жужжания, например полсекунды — при расположении источника корма непосредственно у гнезда и полторы секунды — при расстоянии 700 м. Таким образом, в издаваемых звуках здесь содержится информация о расстоянии. Наблюдения говорят о том, что пчелы в улье обращают внимание на эти сигналы. Есть также способ указывать направление, хотя он очень примитивен и сводится к тому, что опытные сборщицы при вылете мобилизованных новичков сопровождают их на некотором отрезке пути, указывая направление к цели, которую новички

затем должны отыскивать самостоятельно; при этом успех обеспечен в гораздо меньшей степени, чем у тригон, которые оставляют следы.

Переходные формы от таких «подступов» к *танцам пчел* с их законченным описанием местоположения цели полета нам неизвестны. Вероятно, они исчезли вместе с прямыми предками рода *Apis*, от которого, кроме нашей медоносной пчелы, до наших дней сохранились только три вида. Ареал этих видов ограничивается их древней родиной — южной Азией. Надежда обнаружить у них хотя бы намеки на последние ступени развития пчел побудило М. Линдауэра отправиться в экспедицию на их родину. И эта экспедиция не оказалась напрасной.

У ИНДИЙСКИХ ПЧЕЛ

У нашей медоносной пчелы (*Apis mellifica*) есть тропические двоюродные сестры: карликовая медоносная пчела (*Apis florea*), гигантская медоносная пчела (*Apis dorsata*) и индийская пчела (*Apis indica*). При первом же взгляде заметно большое различие в их размерах. Но и в развитии общественного образа жизни они стоят на разных ступенях.

Индийская пчела играет в своей стране роль нашей медоносной пчелы. Она менее усидчива, чем наша. Если условия ей чем-нибудь не подходят — местность бедна взятком или гнездо подвергается нападению муравьев, — вся семья просто-напросто улетает, покидая все свои постройки, и где-нибудь далеко в лесу строит новое гнездо. Это, разумеется, причиняет неудобства индийским пчеловодам. Нередко им приходится пускаться в путь и где-нибудь в лесу в дуплах деревьев отыскивать замену беглецам. В остальном индийские пчелы по своему образу жизни очень похожи на наших. И язык танца у них в сущности тот же.

Самый древний и поэтому самый интересный вид — *карликовая пчела*. Это восхитительный карлик: меньше комнатной мухи, с кирпично-красным брюшком и серебристо-белым опушением. Карликовая пчела строит единственный сот несколько больше половины ладони на ветке редкого кустарника, прямо под открытым небом

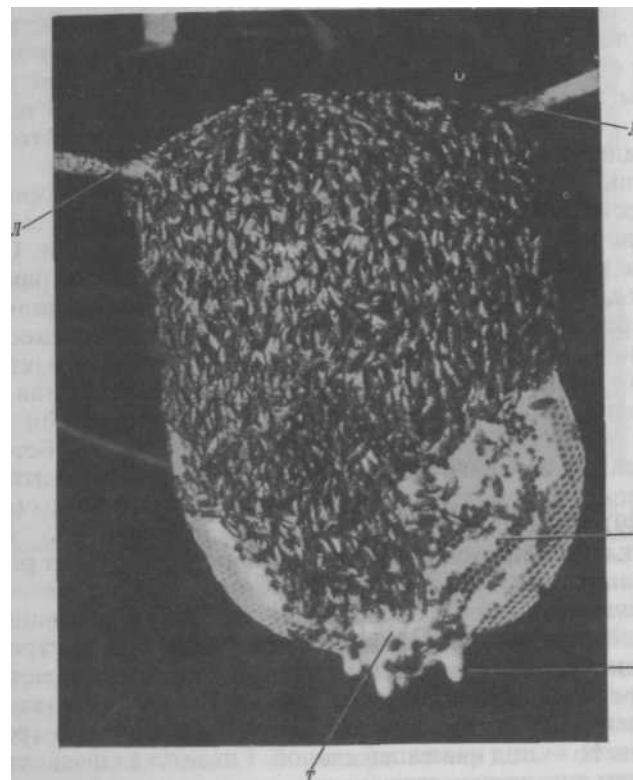


Рис. 124. Гнездо индийской карликовой пчелы (*Apis florea*) состоит из построенных на ветви дерева сотов величиной в ладонь; с нижней части пчелы согнаны, чтобы показать расплод. *P* — рабочий расплод; *T* — трутневый расплод; *M* — маточники. От муравьев эти пчелы защищаются, устраивая на несущей гнездо ветви клейкие кольца («ловушки», Л); материалом для этого служит прополисоподобное вещество, собираемое на растениях. (По М. Линдауэру.)

(рис. 124). Верхняя часть сота охватывает ветку, на которой он висит, и в этом месте он несколько расширен, образуя сверху небольшую горизонтальную поверхность — танцевальную площадку маленькой общины. Здесь садятся вернувшиеся домой сборщицы, и здесь они передают свои сообщения, в основе которых у всех трех индийских

видов лежит язык танцев нашей медоносной пчелы: круговые танцы при близком источнике корма и виляющие танцы с указанием направления и расстояния — при удаленном. Но карликовые пчелы танцуют на верхней платформе сота, на горизонтальной поверхности, с которой они видят солнце и голубое небо.

Если, закрыв верхнюю площадку, заставить сборщиц переместиться на вертикальную поверхность сота, танцы их становятся сумбурными и дезориентированными. Они вообще не в состоянии переводить угол между направлением к кормушке и направлением к солнцу в угол виляющего пробега по отношению к направлению силы тяжести. Они могут указывать направление к источнику взятка, только находясь на горизонтальной площадке и став по отношению к солнцу под тем же самым углом, под которым они летели за кормом. В исключительных обстоятельствах то же самое делают и наши пчелы, и мы считаем такое поведение более примитивным и более древним (см. стр. 149). Карликовая пчела подтверждает это тем, что она, как самая примитивная среди современных пчел рода *Apis*, танцует *только* таким способом.

Гигантские пчелы превосходят по размерам наших шершней, и жало их так же страшно. Они тоже строят один-единственный сот, который может достигать метра в поперечнике. Пчелы строят его на открытом воздухе подвешенным на ветке слабо облиственного дерева (рис. 125), а часто — под нависшей скалой. Гигантская пчела ушла в своем развитии несколько дальше карликовой: на вертикальной поверхности сота она переводит угол по отношению к солнцу в угол по отношению к силе тяжести.

Это ей необходимо, потому что у нее нет горизонтальной площадки для танцев; верхний край ее сота крепко приклеен к ветке или скале. Но танцует она только на тех частях вертикальной поверхности сота, где ей хорошо видно солнце или голубое небо. Причина этого нам до сих пор неизвестна. По-видимому, пчела может переводить солнечный угол на Угол к отвесу, только воспринимая оба эти фактора одновременно, и новички, следящие за ее танцем, лишь при этом условии понимают указание направления.

Только *индийские пчелы* и *наша медоносная пчела* дошли



Рис. 125. «Пчелиное дерево» в ботаническом саду на Цейлоне. Семья индийских гигантских пчел *Apis dorsata* строит свои большие, свободно висящие соты под открытым небом на ветвях слабо облиственных деревьев. (Фото М. Линдауэра.)

до того, что замечают солнечный угол и по памяти переводят его в угол по отношению к вертикали. Это было необходимо для их благополучного существования в дуплах деревьев или пещерах, которые лучше защищают от врагов и непогоды. Только благодаря этому стало возможным расселение их в местностях, в которых — как, например, у нас — семьи, строящие гнезда на открытом воздухе, не смогли бы пережить суровую зиму.

На основании данных такого сравнительного исследования развитие пчелиного языка можно представить себе следующим образом.

Начало было положено тем, что сборщицы, вернувшись домой с успешного полета, своей возбужденной бедотней по соту и жужжащей вибрацией летательной мускулатуры привлекали к себе внимание подруг по гнезду. Вибрация летательных мышц — распространенный у насекомых прием для разогрева тела перед взлетом; он служит также для сохранения тепла между двумя вылетами. По цветочному запаху, приставшему к телу сборщицы, другие

пчелы узнают об аромате источника корма и отправляются во все стороны на его поиски.

Первый шаг к уточнению места взятка был сделан, когда с увеличением расстояния до цели полета удлинялся период однотонного жужжания, как это происходит у некоторых безжалых пчел. Указание направления начинается с того, что опытные сборщицы сопровождают в начале пути мобилизованных ими новичков.

В танце медоносных пчел данные о расстоянии и направлении объединены в виляющем пробеге. Возрастающая продолжительность периода жужжания и, как дополнительный выразительный жест, одновременное виляние брюшком четко выделяют виляющий пробег в качестве символа расстояния. Указателем направления у карликовой медоносной пчелы служит направление этого пробега относительно положения солнца. Это тоже понятный шаг вперед: сопровождающий полет заменяется «интенционными движениями», повторяющимся побуждением к вылету в заданном направлении. Нечто подобное наблюдается в стае птиц, готовящихся опуститься на избранное для ночевки место или на привычный для них дуг.

Но каким образом пчелы доходят до того, чтобы в темном улье переводить солнечный угол в угол по отношению к направлению силы тяжести? Не могли же, в самом деле, пчелиные семьи однажды собраться вместе и выработать единый ключ для такого перевода: направление вверх на соте означает направление к солнцу при полете.

«Умственный уровень» пчел исключает такие предположения. Разумные рассуждения недоступны их мозгу, не превышающему по размерам булавочную головку. Их действия, какими бы сложными они нам ни казались, — это наследственно закрепленные, почти не изменяемые инстинкты, связанные только с тем, что имеет значение для пчел в естественных условиях.

Опыты, проведенные над другими насекомыми, позволили несколько прояснить и этот последний шаг в развитии языка пчел. Навозный жук тоже в определенных случаях руководствуется положением солнца, чтобы не сбиться с прямого пути. Он делает это просто: когда он ползет по ^{ЗЕМЛЕ}, то придерживается определенного направления по отношению к солнцу (или к искусственному ис-

точнику света, когда он в качестве подопытного животного служит науке). Если выключить свет и поставить поверхность, по которой ползет жук, в вертикальное положение, он тотчас начинает двигаться под тем же углом к направлению силы тяжести, под которым он двигался по отношению к источнику света. Для него это не имеет никакого биологического значения; возможно, какой-то своеобразный инстинкт заставляет его все время двигаться под определенным углом к источнику света. Если же свет исчезает, жук ориентируется по какому-нибудь другому фактору, в данном случае по направлению силы тяжести. Подобные явления наблюдаются и у других насекомых.

Итак, перенос солнечного угла на сот — способность пчел, которую так трудно объяснить, — очевидно, связана с какой-то широко распространенной особенностью нервных центров, заложенной в самой их основе. Эта врожденная способность к перекодированию нашла целесообразное применение: она позволила пчелам передавать другим особям сведения о нужном направлении полета. Таким своеобразным путем эта особенность оказалась использованной для решения биологической задачи.

Это звучит очень убедительно — и в то же время остается достаточно загадочным, чтобы не переставать удивлять.

ПРЕДМЕТНЫЙ УКАЗАТЕЛЬ

- Антенны *см.* Усики
- Безжалые пчелы 197—202
Белок 24
Бобы 86
Болевая чувствительность 68
Болезни пчел 176—185
Браула 178-180
Брачный полет 44, 47-51
Брусника 135
- Ветроопыляемые цветки 83
Взятки 24, 137, 140
Вибрации 141-144
«Виляющие хвостиками» пчелы 114-115
Виляющий танец (и пробег) 141-155
Вкус 73-75
Влажность 73
Возраст 43, 58
Воск 18-19
Восковая моль 180
Восковые железы 56
Враги пчел 176—185
Вспомогательные самки (у шмелей) 195
- Галикты 190—192
- Гигантская пчела 202, 204
Глаз 93-96
Гнилец 183-185
Головные железы 56
Горчица посевная 86, 88
Горькие вещества, чувствительность к ним 75-77
Гусеницы 23-24, 35
- Детка *см.* Расплод
Дополнительные цвета 79 — 82
Дрессировка на время 167—172
——запахи 63-69
— формы 98
——цвет 68—69, 77-81
- Жало 57
Желтушник 86, 88
Желудок 26
- Забота о потомстве 40 — 43, 56, 57, 185, 197
Закрытый расплод 38—40
Запах пыльцы 156—158
- цветков 62-67, 131-140, 157, 200
Звездообразный поляризатор 101-102, 105, 160, 161
Звуки, издаваемые пчелами 51-52, 141—144, 205-207
- Злокачественный гнилец 183, 185
Зрительная клетка 105, 107, 108
Зрительные пигменты 103, 105
- Индийские пчелы 202-207
Инстинкты 206 — 207
Инфекционные болезни 183
Инцухт 45
- Карликовая пчела 202 — 204
«Кваканье» 51 — 52
Клевер 24-25, 27, 166
Клеши 181-182
Климат улья 73
Колибри 84, 85
Колода 16, 17
Колокольчики 156—158
Корзиночка 29 — 31
Корзиночный улей 15—18
Кормилицы 56, 57
Кочевое пчеловодство 18
Кристаллический конус 93—95
Круговой танец 129-131, 144, 155
Куколка 38, 40
Кутикула 35
- Лапчатка 89
Линька 35
Личинки, развитие 37 — 38, 43
- Магнетизм земной 125—127
——и чувство времени 170—175
Магнитное поле, ориентация по нему 125-127. 172-175
Мак 85, 86
Матка, запах 49
- шмеля 194-196
- Маточники 42, 45, 46
Маточное вещество 45-46
- «молочко» 42-43
Мед 24-27. 37, 39, 177, 194-195
Медовый зобик 26, 29
Мелипоны 197, 199. 201
Моль 180
Муравьи 116
- Наблюдательный улей 54 — 55, 58, 160
——в наклонном положении 158, 159
Навозники 207
Насекомоопыляемые цветки 83
Научение 65, 120-121
Небесные ориентиры 115—125, 149-152, 159
Небо, поляризация света 104, 159-162
Нектар 25, 26, 74, 136-138
Нектарницы 84
Нектарный указатель 87 — 90
Нозема 182
Нозематоз 182-184
Нумерация пчел 54—55
- Облака 121
Обножка 28. 30. 31
Обоняние 61 — 73
— «объемное» 71
— органы 67 — 69
— острота 65
Обонятельные поры 70
Октоацетилсахароза 76
Октозан 76
Окукливание 38
Омматидии 93, 94, 97. 102, 103
Оплодотворение 44 — 45

- Определение пола 44-45
 Опыление 32 — 34, 62
 Ориентировка по запахам 49, 114-115
 — магнитному полю 125—127, 172-175
 — местным объектам 51, 108-115, 121
 — — поляризованному свету 103-104, 121, 159-162, 204
 — Солнцу 116-125, 149—151, 172, 204
 Ориентировочный полет 56, 109
 Ориентиры местные 109—115, 112-125
 Основные цвета 80
 Осот 165-167
 Острота зрения 96 — 99
 Осязательные волоски 23, 72
 - органы 71, 72
 Открытый расплод 37, 38
- Палочки зрительные 93, 102, 103
 Память на время 167—176
 Пахучие железы 114, 115, 138-140
 — матки 49
 Перга 36, 37, 39, 55
 Передача сообщений 128—167
 Пестик 32
 Питание 23-34
 — личинок 37 — 38, 55 — 56
 Питательные вещества 24
 Платяная моль 180
 Плодовые деревья 33 — 34
 Пол, определение 44 — 45
 Поляризация света 99—106, 121
 Поляризованный свет, восприятие 99, 104-108, 121, 158-162
 Поровая пластинка 71, 72
 Привлекающий запах 114—115, 138 — 140
- Призма 80
 Примула 87, 88
 Продолжительность жизни 58
 Пурпурные цвета 81
 Пчела-листорез 186-188
 Пчелиная вошь (браула) 178—180
 Пчелиный волк (филант) 177—179
 Пчеловодство, история 15—16, 166
 - польза 32-34, 75, 165-167
 Пчелы-каменщицы 188-189
 Пчелы-кормилицы 185
 Пчелы-разведчицы 47, 163, 164
 Пыльца 24, 28-31, 37
 - запах 156-158
 - сбор 28-31
 — танцы при сборе 155—158
 Пыльцевые зерна 31 — 32
- Рабочие пчелы 15, 40, 42, 43, 45-47, 51, 53, 185, 195
 «Разделение труда» 28, 53, 60 — 61
 Рапс 87, 88, 155
 Расплод 34 — 40
 Расплодное гнездо 36—40
 Расы 144
 Роевая гроздь 49
 Роение 46 — 49
 Рой 46-49
 — танцы на нем 162—164
 Рута 25
 Рыльце 32
- Самоопыление 32
 Сахар кормовой 76
 Сахарин 75
 Сбор нектара и пыльцы 24—26, 57-58
 Свет, волны 79-81, 99

- места сбора 49 — 51
 Тычинки 25, 32
 «Тюканье» 51 — 52
- Углекислота 73
 Улей 13, 15, 17, 18
 — наблюдательный 54, 59, 158, 159
 — окраска 110—115
 Ульевая пчела 55
 Ультрафиолетовые лучи 79 — 81, 85-87, 108
 «Умственные способности» 206
 Усики 67-70, 73
- Фасеточные глаза 93 — 96, 101, 152
 Фиалка альпийская 132—133
 Филант 177-179
 Флоксы 132-133, 136-137
 Форма, восприятие 71, 96 — 99
 Фумидил 183
- Химическое чувство 73
 Хинин 75
 Хоботок сосательный 19, 25, 26
 Холод, восприятие 73
 Хрустальный конус 93
- Цвет, восприятие 63, 66, 67
 Цветки 27
 — без запаха 135
 — запах 62-67, 131-140, 157, 200
 — окраска 83 — 90
 — оплодотворение 31 — 34, 166
 Цветовое зрение 77 — 83
- поляризованный 99—102
 Семенной пузырек 44
 Семья 13, 15
 Сетчатка 93-96
 Сила тяжести, восприятие 22, 23
 — роль при указании направления 150, 158, 159, 207
 Сладкий вкус, чувствительность 74
 «Слух» 51-52, 143-144
 Слюнные железы 43, 56, 57
 Смещение цветов 80 — 81
 Солнце как ориентир 115—125
 Соты 17-23, 36-38
 - постройка 18, 20, 21, 56, 57, 126, 127
 Спаривание 44, 47 — 48
 Спектр 80-81
 Сторожа 57, ПО
 Строительная деятельность 18, 20, 21, 56, 57, 60, 126, 127
- Танцы 128-167, 202
 — зависимость от качества корма 139-140
 — на горизонтальной поверхности 148-149, 158-161
 — - рое 162-164
 — расовые различия 144
 — сборщиц пыльцы 155—158
 — у индийских пчел 203 — 206
 — у мелипон 198, 200
 Температура тела 40 — 41
 Термопис 25
 Терморегуляция 41-42
 Тли 19
 Тригоны 200-201
 Трутневые ячейки 45
 Трутни 15, 42, 44-52, 70
 — избиение 52-53

— — бабочек 85	Яйцекладка 35-37
Цветовой круг 82 — 83	Ячейки 21-23
Цветочное постоянство 62, 64	
Цветочувствительные клетки 108	
Цикламен 136, 137	<i>Apinae</i> 179
	<i>Apis florea</i> 202
	— <i>indica</i> 202
«Часы» внутренние 172, 175	- <i>mellifica</i> 202
Челюстные железы 49, 201	<i>Brassica napus</i> 86
	<i>Eriades</i> 187
Шиповник 156-158	<i>Erysimum helveticum</i> 86
Шмели 21, 25, 165, 192-196	<i>Halictus</i> 190, 191
Шпора 30, 31	— <i>quadricinctus</i> 191
«Штанишки» 28 — 31	- <i>malachurus</i> 192
	- <i>marginatus</i> 192
	<i>Megachile</i> 188
Щеточка 29, 30	Meliponinae 197
	<i>Potentilla reptans</i> 89
Электрофизиология 72, 81	<i>Primula acaulis</i> 88
Эфирные масла 64, 134	<i>Ruta graveolens</i> 25
	<i>Sinapis arvensis</i> 86
	<i>Thermopsis montana</i> 25
«Язык» пчел 128-167, 200—201, 205-206	<i>Trigona droriana</i> 200
	— <i>postica</i> 200

ОГЛАВЛЕНИЕ

Предисловие редактора перевода	5
Предисловие к первому немецкому изданию	9
Предисловие к девятому немецкому изданию	11
1. Семья пчел	13
2. Пчелиное жилище	15
3. Питание пчелиной семьи	23
Что такое мед и как пчелы его готовят	24
Цветочная пыльца и «штанишки» пчел	28
Какая польза цветам от того, что пчелы их обирают	31
4. Пчелиный расплод	34
5. Пчелиный рой	46
6. Избиение трутней	52
7. Распределение работ в пчелином государстве	53
Наблюдательный улей и нумерация пчел	54
Деятельность пчел в различные периоды их жизни	55
Возраст пчел	58
Безуспешность попыток нарушить распорядок жизни пчелиной семьи	58
Гармония работы	60
8. Чувства обоняния и вкуса	61
О значении запаха цветов	62
Дрессировка на запах	63
Где у пчел нос?	67
О вкусах не спорят	73
Практическое значение научных данных	75
9. Глаза пчел и их способность видеть	77
Цветовое зрение	77
Глаз пчелы и окраска цветков	83
Об устройстве глаз	91
Острота зрения пчелы и восприятие ею формы предметов	96
Восприятие поляризованного света	99
10. Способы ориентировки	108
Значение цвета и запаха как путевых указателей для пчел, возвращающихся домой	110
Небесный компас	115
Относительная роль небесных и земных ориентиров	122
Ориентировка по магнитному полю Земли	125

11.	Как пчелы разговаривают друг с другом	128
	Круговой танец как средство взаимопонимания	129
	Биологическое значение цветочного запаха в новом аспекте	129
	Как пчелы приносят домой запах цветов	132
	Регулирование спроса и предложения	135
	«Флакончики с духами» на теле пчелы	137
	Виляющий танец сообщает расстояние до источника корма	138
	Виляющий танец указывает также и направление к источнику взятка	141
	Танцы сборщиц пыльцы	148
	Об опрокинутом улье и о доказательствах восприятия пчелами поляризованного света	155
	Танцы на рое	158
	Значение пчелиных танцев для пчеловодства и сельского хозяйства	162
12.	Память на время у пчел	165
	Дрессировка на время кормления	167
	Чувство времени и земной магнетизм	167
	Биологическое значение чувства времени	173
13.	Враг л и болезни пчел	175
14.	Переходные ступени к семье медоносной пчелы	176
	Одиночные пчелы	185
	Шмелиное сообщество	186
	Безжалые пчелы	192
	У индийских пчел	197
	Предметный указатель	202
		208

Уважаемый читатель!

Ваши замечания о содержании книги, ее оформлении, качестве перевода и другие просим присылать по адресу:
129820, Москва, И-110, ГСП
1-й Рижский пер., д. 2,
издательство «Мир».



О. Ф. ГРОБОВ
А. М. СМЕРНОВ
Е. Т. ПОПОВ

СПРАВОЧНИК

БОЛЕЗНИ
И ВРЕДИТЕЛИ
МЕДОНОСНЫХ
ПЧЕЛ



О.Ф.ГРОБОВ
А.М.СМИРНОВ
Е.Т.ПОПОВ

СПРАВОЧНИК

БОЛЕЗНИ
И ВРЕДИТЕЛИ
МЕДОНОСНЫХ
ПЧЕЛ



МОСКВА ВО «АГРОПРОМИЗДАТ» 1987

ББК 46.91
Г86
УДК 638.15(031)

Рецензенты: *В. И. Головнев*, кандидат биологических наук; *З. Г. Чанышев*, кандидат ветеринарных наук

Гробов О. Ф. и др.

Г 86 Болезни и вредители медоносных пчел: Справочник/О. Ф. Гробов, А. М. Смирнов, Е. Т. Попов.— М.: Агропромиздат, 1987. — 335 с: ил.

Рассматриваются инфекционные, инвазионные и незаразные болезни пчел, их вредители. Даны методы диагностики, рекомендованы ветеринарно-санитарные мероприятия на пасеках и воскозаводах. Приведены лечебные препараты и особенности терапии медоносных пчел.

Для ветеринарных специалистов.

Г 3805040000—170 344—87
035(01)-87

ББК 46.91

ВО «Агропромиздат», 1987

ВВЕДЕНИЕ

Развитие пчеловодства имеет большое значение в выполнении Продовольственной программы СССР. Оно определяется тем, что пчелы играют активную роль как опылители сельскохозяйственных культур. Кроме того, пчеловодство дает ценные продукты питания и сырье.

Медоносная пчела подвержена различным заболеваниям, многие из которых наносят значительный ущерб пчеловодству. Последний складывается из снижения продуктивности пчелиных семей и гибели их.

Успешное развитие пчеловодства немыслимо без знаний патологии медоносных пчел. Концентрация семей пчел, массовые передвижения (кочевки) пасек, обмен племенной продукцией как внутри одной страны, так и в международном масштабе, трудности изолирования пчел на местности могут приводить к широкому распространению возбудителей различных болезней среди этих насекомых. Распространению возбудителей способствуют также биологические особенности пчел: перелеты пчел и трутней, слеты роев, нападение на более слабые семьи. Некоторые возбудители болезней других видов насекомых могут передаваться и медоносным пчелам. Получены данные, требующие пересмотра имеющихся знаний по тем или иным болезням, установлены новые нозологические единицы: более десяти вирусов, спироплазмы (микоплазмы); последние заставили по иному оценить причины возникновения так называемого «пыльцевого токсикоза». Возникшая панзоотия варрооза вызвала необходимость изучать роль клещей в патологии пчел, и здесь тоже выявлен ряд новых заболеваний.

В данной работе обобщен материал, полученный авторами при исследовании различных болезней, обобщены сведения, опубликованные в отечественной и зарубежной литературе.

Традиционный метод изложения материала по болезням расплода и взрослых пчел в настоящее время вряд ли приемлем, так как многие заболевания трудно дифференцировать. Механическое отделение расплода от взрослых пчел не дает целостного представления о роли той или иной группы этиологических агентов в патологии пчел. В связи с этим авторы представили материал по разделам в зависимости от природы возбудителей или факторов, вызывающих те или иные патологические состояния в семье пчел.

До недавнего времени профилактика инфекционных и инвазионных болезней пчел и борьба с ними как в нашей стране, так и за рубежом в основном строилась на применении лишь лечебных препаратов. Эти меры без уничтожения возбудителей во внешней среде не могли привести к оздоровлению пасек, а только ослабляли заболеваемость и приводили к накоплению в меде антибиотиков, сульфаниламидных препаратов, что создавало определенную опасность для здоровья людей и пчел.

Успех профилактики инфекционных и паразитарных болезней пчел во многом зависит от санитарного состояния ульев, сотов, инвентаря, пасечных построек и самой территории пасеки, тщательности проведения комплекса ветеринарно-санитарных мероприятий. Важным этапом противоэпизоотических мероприятий является дезинфекция, эффективность которой зависит от того, насколько полно и своевременно будут обеззаражены все инфицированные объекты на неблагополучной пасеке и, следовательно, разорвана эпизоотическая цепь в звене передачи возбудителя инфекции.

Нельзя успешно профилактировать инфекционные и многие инвазионные болезни пчел и вести борьбу с болезнями, лишь выполняя ветеринарно-санитарные мероприятия на пасеках. Не-обходимо осуществлять санитарные мероприятия на воскозаводах, вырабатывающих для нужд пчеловодства вошину, так как с инфицированной вошиной могут распространяться возбудители многих заразных болезней.

Продукты пчеловодства — мед, перга (пыльца), маточное молочко, прополис, пчелиный яд — используются как диетические и лечебные средства, а воск находит применение более чем в 40 отраслях промышленности. Поэтому ветсанэкспертизе и санитарному состоянию продуктов пчеловодства и сырью придается большое значение. В справочнике впервые обобщены современные методы ветсанэкспертизы продуктов пчеловодства.

ИНФЕКЦИОННЫЕ БОЛЕЗНИ

Большую группу опасных болезней взрослых медоносных пчел, их личинок и куколок вызывают различные вирусы, риккетсии, микоплазмы, бактерии, грибы и водоросли. В зависимости от возбудителей принято различать вирозы, риккетсиозы, микоплазмозы (спироплазмозы), бактериозы, микозы, микотоксикозы и альгозы. Их характеризует высокая контагиозность (заразность), т. е. способность распространяться в результате передачи возбудителя от зараженных насекомых к здоровым при контакте или через различные факторы передачи.

ВИРОЗЫ

Viroses — инфекционные болезни взрослых пчел и доимагинальных форм их развития, вызываемые вирусами. Роль вирусов в патологии медоносной пчелы впервые выявлена Уайтом (1913, 1917), изучавшим мешотчатый расплод. К настоящему времени у пчел обнаружено 14 вирусов. Однако, видимо, не все вирусы являются патогенными, а с другой стороны, размножение (репликация) этих возбудителей до количества, опасного для жизни насекомого, зависит от состояния организма. Вироzy возникают при воздействии внешних факторов, обуславливающих снижение устойчивости организма. Немаловажную роль в проявлении болезни могут играть синергизм и антагонизм различных возбудителей, находящихся в хозяине.

Систематическое положение многих вирусов пчел остается неясным. Вирусы мешотчатого расплода, хронического и острого параличей отнесены к типу Janovskya, порядку Verothricales (пикорновирусы), семейству Virothricaceae (энтеровирусы), роду Morator.

МЕШОТЧАТЫЙ РАСПЛОД — *Sacculatio contagiosa larvae* (син.: сухой гнилец, безбактериальный гнилец, сухая гибель червы, мешкоподобная форма расплода, мешотчатая черва, мешотчатая детка пчелы) — заболевание предкуколок медоносных и среднеиндийских пчел. Мешотчатый расплод наносит значительный ущерб пчеловодству, так как больные семьи без оказания помощи не дают товарного меда и не обеспечивают себя кормом, хозяйства лишаются возможности продавать маток и пакеты пчел.

Возбудитель относится к РНК-содержащим вирусам, имеет сферические частицы 30 нм в диаметре. Вирус устойчив к высушиванию, действию эфира и хлороформа. В водной суспензии он инактивируется при 59 °С в течение 10 мин, на прямом солнечном свете — 4 — 7 ч. в меде или глицерине при 70—73 °С — 10 мин, в высушенном состоянии — через 3 нед. При кипячении вирус погибает через 40 мин, инактивируется в 0,3 %-ном растворе калия перманганата. Возбудитель сохраняется в меде при комнатной температуре до 30 сут, а в условиях холодильника — 2 мес, в гнилой массе — более 10 сут; при 22 °С и относительной влажности 53 % на деревянных поверхностях, покрытых прополисом, — 10—15 сут, на металлических — 5—10, на сотах — 80—90 сут; при 5,5 °С и относительной влажности 82 % соответственно 25—30, 45—50, 90—100 сут; в перге при 1,3 °С и относительной влажности 80% — 100—105 сут, в меде — 30—35 сут, в 0,5—1,2 %-ном растворе фенола — свыше 3 нед. Вирус устойчив к 3 %-ной едкой щелочи, 0,3—10 %-ным растворам риванола. Лиофильно высушенный вирус сохраняет свои антигенные свойства более 4 лет.

Вирус культивируется в культурах ткани медоносных пчел: вначале отмечается усиление митотической активности клеток, а через 72 ч появляются первые признаки дегенерации. Цитоплазма клеток становится зернистой, появляются вакуоли, клетки округляются и отстают от стекла. Повторное пассажирование вируса в культуру клеток сокращает инкубационный период проявления цитопатогенного действия на 24 ч. Культивирование вируса возможно также в первичнотрипсинизированных культурах куриных и мышинных фибробластов, почек обезьян; адаптация возбудителя происходит после трех пассажей. Перевиваемые линии клеток позвоночных невосприимчивы к заражению. При культивировании на 9—11-дневных куриных эмбрионах титр вируса снижается при пассажировании.

Эпизоотологические данные. Заболевание может быть повсеместно. Штаммы вируса серологически неидентичны. Местные пчелы более устойчивы к штаммам вируса, выделенного в этой же зоне, по сравнению с привезенными. В естественных и экспериментальных условиях заражаются личинки рабочих пчел, маток и трутней всех возрастов независимо от породы. Однако наиболее восприимчивы к заражению личинки 2—3-дневного возраста. Продолжительность инкубационного периода 5—6 дней. Одна большая предкуполка способна заразить до 3000 здоровых личинок. Летальная доза для одной личинки составляет 10⁶ и более вирусных частиц. Вирус выявляется через 18—48 ч после заражения в клетках жирового тела, эпителия трахей и средней кишки, мышц и нервной ткани предкуполки, поражение приводит к сильному разрушению клеток. Возбудитель может развиваться и в организме взрослых пчел, однако признаков поражения у них не вызывает. Заражение личинок осуществляется через взрослых пчел. Вирус выделен из орга-

низма самок клещей *Varroa jacobsoni*, паразитирующих на пчелах (Батуев, 1984).

Заболевание пчел чаще регистрируется весной и в первой половине лета (июнь) после продолжительной холодной погоды при недостатке перги и меда в семьях. Сильные семьи поражаются в меньшей степени, чем слабые и средние. С наступлением медосбора признаки заболевания исчезают. Однако они вновь могут появиться осенью или весной следующего года. Передача возбудителя болезни внутри пасеки происходит при перелетах рабочих пчел и трутней из больных семей в здоровые, при перестановке сотов для выравнивания силы семей. Возможность передачи возбудителя матками остается неясной, хотя известно, что замена их в неблагополучных семьях часто приводит к выздоровлению семьи пчел.

В пораженных семьях расплод на соте неравномерный, пестрый; крышечки на многих ячейках с печатным расплодом удалены или слегка запавшие с одним-двумя отверстиями; внутри таких ячеек находят вытянутых мертвых личинок, лежащих на спине вдоль ячейки.

Выделяют 5 стадий поражения личинок. У недавно погибших предкуполки под кутикулой видны трахеи, головной конец слегка отходит от края ячейки. При осторожном выделении из ячейки тело личинки имеет вид мешка, заполненного зернистой, мутно-белого цвета жидкостью. В этот период предкуполки весьма инфекционны. В последующем происходит потемнение головного конца личинки, сегментация ее сглаживается, объем жидкости увеличивается, личинка приобретает коричневый цвет. В третьей стадии упругость личинки утрачивается, но сохраняется форма тела; кутикула твердая, заполнена зернистой коричневой массой. В дальнейшем содержимое полости тела становится клейким и бесформенным, предкуполки приобретают темно-коричневый или черный цвет, высыхают и имеют вид полулунных корочек, лежащих выпуклой (спинной) стороной на стенке ячейки; их можно легко удалить. Количество погибающих предкуполки постепенно нарастает, семьи слабеют. Некоторые семьи погибают, в других с приносом нектара в улей признаки поражения исчезают. Приблизительно в 10 % случаев болезнь может протекать бессимптомно (Бейли, 1967).

Гистологическое исследование пораженных вирусом мешотчатого расплода личинок показывает, что образование большого пространства под кутикулой и накопление жидкости вызвано распадом жировых клеток. У таких личинок изменяется окраска тела, появляются волоски и шипики, наступает преждевременная склеротизация, т. е. возникают признаки доимагинального и взрослого насекомого, последнее обусловлено нарушением функции эндокринных органов.

Мешотчатый расплод в семьях пчел часто протекает совместно с европейским гнильцом. Течение смешанного заболевания обычно тяжелое; признаки, специфические для первой бо-

лезни, нечеткие. В практике такое смешанное течение чаще всего принимают за европейский гнилец, однако после применения сульфаниламидов и антибиотиков, подавляющих возбудителей этих болезней, отмечается интенсивное поражение семей мшотчатым расплодом.

Диагностика ставят на основании лабораторного исследования патологического материала (кусочек сота с 20 или более пораженными предкуколками или такое же количество выделенных предкуколок в 50 %-ном глицерине).

Из методов лабораторной диагностики наиболее специфичной является реакция диффузионной преципитации в агаровом геле суспензии исследуемого материала со специфичной сывороткой. Можно использовать и другие методы серодиагностики: РСК, прямой и непрямой метод люминесцентной микроскопии.

Меры борьбы. Больные семьи сокращают и утепляют, обеспечивают достаточным количеством полноценного белкового и углеводного корма; меняют маток. В качестве лечебного и профилактического средства рекомендована гипериммунная сыворотка, полученная от кроликов и лошадей. 80 мл сыворотки смешивают с сахарным сиропом, который дают весной или летом 3 раза через 5 дней по 150—200 мл на улочку пчел. Профилактическая и лечебная эффективность составляет 70 %.

Ульи, вставные доски, рамки после механической очистки дезинфицируют одним из следующих растворов из расчета 0,5 л на 1 м²: 4 %-ной перекисью водорода; 2 %-ной двутретьсодной солью кальция гипохлорида; 5 %-ным нитраном; 1 %-ным формальдегидом при экспозиции 3 ч. Для дезинфекции сотов применяют перекись водорода и формалин в указанных концентрациях и при той же экспозиции. Воск перетапливают в водяной бане при 70 °С в течение 70 мин или автоклавируют (111 °С) при 0,5 атм в течение 30 мин (Деканадзе, 1982).

ХРОНИЧЕСКИЙ ВИРУСНЫЙ ПАРАЛИЧ — Paralysis chronica arium (син.: болезнь лесного взятка, черная болезнь, синдром чёрного облысения, майская болезнь, паралич, вирусный паралич) — вирусное заболевание куколок и взрослых медоносных пчел, а также доимагинальных форм пчел-листорезов.

Возбудитель РНК-содержащий вирус. Вирион эллипсоидной формы размером 20—27х45—70 нм. Вирус устойчив к эфиру и четыреххлористому углероду. При —70 °С он сохраняется в трупах пчел более полугода, при —15 °С — более месяца, при 4 °С — 3—4 дня. Вирус при нагревании до 60 °С инактивируется в течение 30—60 мин, при 75 °С — в течение 10 мин. По другим данным при 95 °С вирус погибает через 30 мин, при 35 °С — через 7 дней, в 0,2 %-ном формалине при 35 °С — через 3 сут; при воздействии ультрафиолетовыми лучами — через час; в 0,1 %-ном бетапропилактоне при 37 °С — через 2 ч. Культивируется он в культуре клеток медоносной пчелы. Цитопатогенное действие вируса на культуре ткани отмечается через 48 ч после заражения. Деление клеток прекращается, они уменьшаются,

округляются и отстают от стекла. Питательная среда защелачивается. Через 72 ч культуры дегенерируют и в поле зрения остаются единичные клетки. При пассировании на культуре ткани цитопатогенное действие вируса начинает проявляться через 7—8 ч.

Экспериментальное заражение пчел возможно при инокуляции вирусосодержащего материала в тело пчел, менее эффективно скармливание и опрыскивание. Эффективность заражения повышается при скармливании материала совместно со спорами ноземы или волосками с тела пчел. Насекомых можно также инфицировать при переливании гемолимфы от больных пчел к здоровым и топикальным нанесением материала на поверхность тела пчел после удаления с них волосков.

Скорость развития патологического процесса зависит от дозы вируса; при инокуляции возбудителя в концентрации 10⁸ и 10⁷ различия составляли 2,8 дня (Гробов и др., 1980).

Вирус размножается в цитоплазме клеток нервной ткани, тонкой кишки в месте впадения мальпигиевых сосудов, в мандибулярных и гипофарингиальных железах взрослых пчел. В пораженных клетках образуются скопления частиц различного размера и формы. Цитоплазматические включения в виде базофильной грануляции в клетках тонкой кишки получили название «телец Морисона». Вирус хронического паралича часто встречается в пчелах с вирусом острого паралича и вирусом-саттелитом. При 30 °С размножение вируса хронического паралича подавляется вирусом острого паралича, а при 35 °С отмечается обратная зависимость (Бейли и др., 1963).

Эпизоотологические данные. Заболевание пчел хроническим параличом возможно повсеместно. Штаммы вирусов из различных мест серологически идентичны.

Хронический паралич может быть или в отдельных, или во всех семьях пчел пасеки. Иногда болезнь регистрируется на нескольких пасеках. Гибель пчел от хронического паралича наблюдается в любое время года. Однако вспышки острого течения болезни чаще регистрируются летом. Возникновению таких вспышек способствуют резкая смена холодной и дождливой погоды на жаркую и недостаток перги в семьях пчел. Искусственное заражение пчел не всегда удается, оно может приводить к гибели отдельных насекомых (20—65 экз.) на 8—9-й день после внесения вируса (Бейли, 1965). По данным Кулинчевича и Ротенбулера, имеется определенная генетическая устойчивость отдельных семей пчел к болезни.

Внутри семьи вирус передается от больных пчел к здоровым при кормовых контактах через слюну. Распространению возбудителя между семьями пасеки способствуют перелеты пчел и трутней, а также перестановка сотов с кормом пчеловодом. Внешне здоровые семьи часто могут быть носителями вируса.

Признаки болезни у пчел проявляются на 4—10-й день. У большинства заболевших пчел наблюдают возбуждение, пре-

рывистое дрожание крыльев, насекомые скучиваются у стенки или внизу улья, плохо потребляют корм, теряют способность летать; неестественно передвигаются. Затем наступает паралич отдельных или всех конечностей, и они погибают на 12—20 день после заражения. Более характерной особенностью при хроническом параличе является появление черных, безволосых, блестящих пчел с уменьшенным брюшком, похожих на муравьев. Однако эти признаки возникают не всегда. В ряде случаев гибель насекомых происходит внезапно. Развитие признаков заболевания и время гибели насекомых после заражения зависят не только от количества вируса, но и температуры содержания пчел. При 35 °С поражение рабочих пчел и маток регистрируется на 4 и 5 день, а гибель их отмечалась на 5—7 день; при соответственно на 7—8 и 12—20 день (Зюман, 1972; Желвакова, 1974 и др.).

Здоровые пчелы часто откусывают волоски с тела больных пчел, изгоняют последних из улья, которые скапливаются в большом количестве на предлетковых площадках. Иногда около улья можно наблюдать беспорядочно движущихся, вертящихся пчел.

У пораженных насекомых отмечается нарушение белкового, жирового и минерального обмена, в гемолимфе увеличивается количество более зрелых гемоцитов при снижении числа молодых форм этих клеток.

В результате гибели насекомых сильно ослабевают или плохо развиваются семьи пчел. Продолжительность болезни, степень ее выраженности и ущерб, наносимый хроническим параличом отдельным семьям, бывают неодинаковыми. Выжившие после болезни семьи пчел могут в дальнейшем развиваться и давать продукцию. Однако вирус в таких ульях сохраняется и вызывает постоянную небольшую гибель пчел. Суммарное количество погибших пчел бывает значительно больше, чем при остром течении болезни. Нередко после острого переболевания хроническим параличом в семьях пчел развивается нозематоз (Гробов, 1974).

Диагноз на болезнь ставят по обнаружению телец-включений Морисона в протоплазме клеток слизистой оболочки тонкой кишки при окраске гистосрезов. Выявить включения удается также методом иммунофлуоресценции.

Можно использовать реакцию диффузионной преципитации в агаровом геле со специфической сывороткой; реакцию нейтрализации в культуре тканей или на пчелах; исследовать гемолимфу или срезы тонкой кишки, желез под электронным микроскопом. Предложенный ранее метод биопробы на пчелах вряд ли приемлем из-за его неспецифичности.

Меры борьбы и профилактики складываются из охраны благополучия пасек от заноса возбудителя, создания нормальных условий содержания пчел, устранения перегрева гнезд. С целью профилактики используют бактериальную эндонуклеазу. Перед обработкой пчел растворяют в 1 л воды препарат

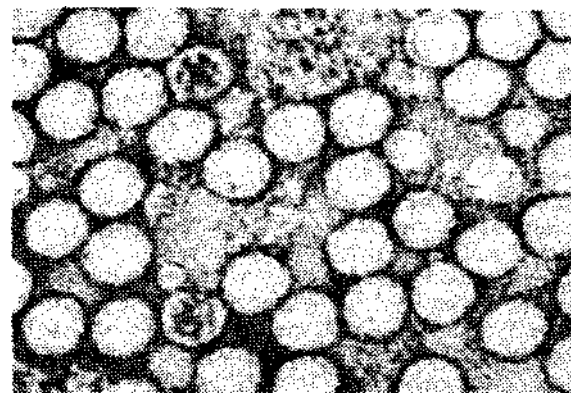


Рис. 1. Вирионы вируса острого паралича (по Ю. М. Батуеву).

в количестве 100 тыс. единиц активности, к раствору для активизации фермента добавляют 1 г магния хлорида. Раствором с помощью аппарата «Росинка» опрыскивают пчел, находящихся в улье между рамками. Каждую улочку пчел обрабатывают 1—2 с; общее количество раствора на улей 40—50 мл. Обработку проводят весной при температуре окружающего воздуха 12—14 °С. Семью опрыскивают 6—8 раз с интервалом 10 дней. Аналогичный эффект получают и при использовании рибонуклеазы. Применение биовита менее эффективно. Попытки создания иммунитета у насекомых путем скармливания инактивированного вируса результатов не дали.

ОСТРЫЙ ПАРАЛИЧ ПЧЕЛ — Paralysis acute apium — болезнь взрослых пчел, вызываемая вирусом острого паралича. Ущерб, наносимый острым параличом, складывается из гибели, снижения медопродуктивности и прироста семей пчел на пасеках.

Возбудитель — РНК-содержащий вирус, сферической формы размером 30 нм (рис. 1). Вирус устойчив к эфиру, фреону и четыреххлористому углероду. Нагревание до 90 °С в течение часа полностью инактивирует возбудителя, до 55 °С — значительно снижает титр, до 50 °С — не вызывает изменений. Вирусные частицы стабильны при рН 7,3.

Вирус часто обнаруживают в небольших концентрациях у внешне здоровых пчел. В лабораторных условиях при парентеральном введении таким насекомым безбактериальных экстрактов вызывает их гибель на второй день, а инокуляция экстрактов в разведении 100 приводит к смерти на третий день, в 1000 раз — на четвертый. Активизация размножения вируса острого паралича возможна при введении пчелам чужеродных белков или других вирусов. При инокуляции пчелам материала, содержащего вирусы острого и хронического параличей в равных концентрациях

(10^2), прежде всего размножается первый возбудитель. При большей концентрации в материале вируса хронического паралича смерть насекомых наступает от последнего. Вирус острого паралича не размножается в присутствии возбудителей черных маточников и мешотчатого расплода и с трудом выделяется от пчел в осенне-зимний период.

Репликация вируса происходит в нервной ткани, клетках плотных желез и жирового тела взрослых пчел. Он образует однообразные цитоплазматические ацидофильные включения в клетках слизистой оболочки средней кишки.

Помимо медоносных пчел, возбудитель обнаружен у шмелей. Он легко передается здоровым насекомым самками клеща Варроа (Батуев, 1984). Клещ *Asarapis woodi*, вероятно, не участвует в переносе этого возбудителя (Бейли, 1965). 50 %-ная летальная доза вируса при введении в гемолимфу составляет 100 вирусных частиц, при опрыскивании пчел — 10^8 — 10^9 ; скармливания — 10^6 . Погибшие в результате заражения рабочие особи медоносных пчел обычно содержат 10^{12} частиц вируса (Бейли, 1965—1976; Ли, Фургала, 1965, и др.). Культивировать вирус в лабораторных условиях удается при парентеральном введении пчелам вирусосодержащего материала, другие способы заражения пчел менее эффективны.

Эпизоотологические данные. Вирус острого паралича зарегистрирован у медоносных пчел в ряде стран. Выделенные штаммы из различных мест идентичны.

Острый паралич протекает латентно или остро. Характер проявления и исход болезни, очевидно, зависят от степени резистентности популяции пчел в семье. Явная форма поражения отмечается при нарушении условий содержания пчел, осложнении другими болезнями (варрооз). Заражение внутри семьи происходит при обмене кормом между пчелами, потреблении перги, смоченной слюной инфицированных насекомых и уложенной в ячейки; в переносе возбудителя активно участвуют клещ варроа, питающийся гемолимфой пчел. При экспериментальном заражении семей пчел путем скармливания вирусосодержащего материала первые признаки поражения появляются на 4—15 день (Батуев, 1984). В естественных условиях болезнь может возникнуть в конце зимы и ее часто отмечают (очевидно, в силу доступности наблюдения) в весенне-летний период.

В основном поражаются молодые взрослые пчелы. Они теряют способность к полету, ползают или подпрыгивают около летка и вблизи улья, иногда скапливаются на прилётной доске. У некоторых пчел увеличено брюшко, неправильно расположены крылья. Пораженных насекомых чаще наблюдают в утренние часы. В это же время обнаруживают погибших пчел на дне улья и предлетковой доске. Урон, вызываемый острым параличом в семьях, различен и колеблется от частичной (несколько сотен) до полной гибели пчел семьи или многих ульев и пасек.

Болезнь длится от 7—18 дней до 3 мес. В некоторых случаях

пчелы пораженных семей выздоравливают без вмешательства человека, но такие семьи обычно отстают в росте по сравнению со здоровыми (Батуев, 1984). В течение сезона возможны рецидивы заболевания; повторные вспышки болезни протекают более тяжело.

Заболевание пчел острым параличом бывает самостоятельным или его регистрируют совместно с хроническим параличом, филантовирозом, варроозом и другими болезнями.

Диагноз на острый паралич устанавливают в реакции иммунодиффузии со специфической сывороткой.

Профилактика заболевания складывается из строгого соблюдения правил содержания пчел, повышения резистентности насекомых. В ряде случаев высокий эффект получают от применения эндонуклеазы (см. хронический паралич).

Лечебные мероприятия не разработаны.

ФИЛАМЕНТОВИРОЗ — *Filamentovirosis* (син. риккетсиоз) — болезнь взрослых пчел.

Возбудитель — ДНК-содержащий вирус; впервые выделен и описан его Кларк (1977, 1978) в США. Нуклеокапсид имеет форму нити толщиной 30—45 нм и длиной 2860—4500 нм; она плотно свернута и заключена в трехслойную оболочку (10 нм), последняя неустойчива к эфиру и четыреххлористому углероду. Целые вирионы сферической, эллипсоидной или палочковидной формы (рис. 2); размер их 70—150×330—470 нм. У отдельных вирионов концы нуклеокапсидов образуют пальцеподобные выпячивания в оболочке.

Вирус обнаружен в средней кишке, нервной ткани, плотных, восковыделительных и ядовитых железах. Размножается он в жировой ткани и яичниках. В конечной стадии болезни вирус в большом количестве содержится в гемолимфе, последняя приобретает молочно-белый цвет. В инфицированных клетках он вызывает разрушение ядерных оболочек.

Заражение возможно при скармливании вирусосодержащего материала пчелам, особенно при поражении их ноземой; заболевают до 50 % насекомых. Парентеральное введение материала пчелам не всегда приводит к заражению. LD_{50} при инъекции составляет 450 вирионов на рабочую пчелу или матку. Инфицирование молодых пчел и маток возможно при посадке их в неблагополучные семьи. Вирус не установлен в яйцах, личинках, куколках и молодых, выходящих из ячеек, взрослых пчелах. Он содержится в мёде инфицированных семей (Обухов, 1984).

Эпизоотологические данные. Филаментовирус широко распространен, впервые был установлен и описан как одна из форм риккетсиоза в Швейцарии (Вилле, 1961—1967). В последующем он был зарегистрирован в ряде других стран.

Выделенные штаммы вируса серологически идентичны (Батуев, 1980).

При заражении путем скармливания вирусосодержащего материала взрослые рабочие пчелы становятся вялыми на 3—

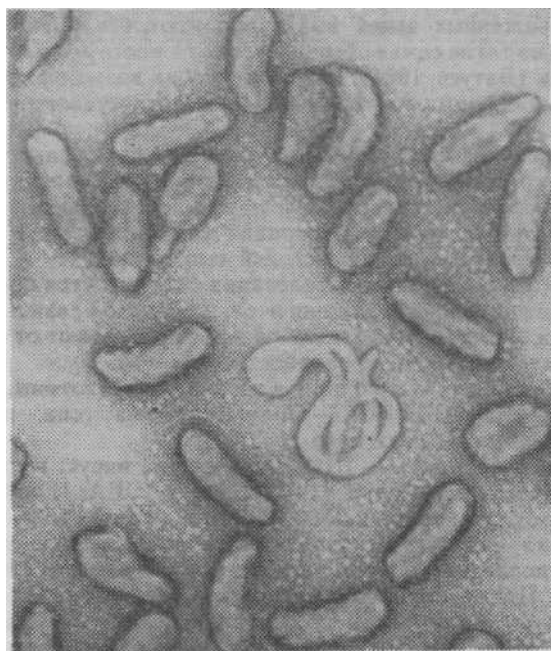


Рис. 2. Вирионы вируса филаментовируса; в середине виден развернутый нуклеокапсид (по Ю. М. Батуеву).

4 день, на пятый день в их гемолимфе обнаруживается вирус. Гемолимфа становится мутной, голубоватой или молочно-белого цвета. Гибель насекомых начинается на 8—12 сут и может продолжаться 24—32 сут после заражения. Инфицированные матки продолжают яйцекладку в течение 6 сут, затем погибают.

В естественных условиях внешние признаки неспецифичны. Для болезни характерно большое количество подмора на дне улья или около его летка у зимующих пчел, иногда отмечают гибель маток и всех пчел. Весной при выставке ульев из зимовника облет пчел недружный, около улья много ползающих, не способных к полету и погибающих пчел. Семьи пчел постепенно слабеют, многие из них погибают в марте — мае. Количество пораженных вирусом пчел у перезимовавших семей превышает 50 %. По мере замены старых пчел молодыми количество больных особей снижается до 2—6 %. Многие семьи выживают, но плохо развиваются. Болезнь в отдельных семьях пчел может длиться свыше 2 лет.

Филаментовироз часто протекает совместно с нозематозом (Бейли и др., 1981), а также с варроозом. Нитевидный вирус находят в гемолимфе взрослых пчел совместно с вирусами остро-

го паралича, мешотчатого расплода и неидентифицированными вирусными частицами (Батуев, 1984).

Д и а г н о з ставят при исследовании под электронным микроскопом гемолимфы живых пчел с признаками заболевания или с помощью реакции диффузионной преципитации в агаровом геле со специфической гипериммунной сывороткой против данного вируса (Батуев, 1984). В качестве антигена в реакции используют гомогенат из погибших пчел или сконцентрированный вирус (рис. 3). Для пересылки материал консервируют в 50 %-ном глицерине.

М е р ы б о р ь б ы и п р о ф и л а к т и к и не разработаны.

ИРИДЕСЦЕНСВИРОЗ — Iridescensvirosis — вирусная болезнь куколок и взрослых рабочих пчел и маток (*Apis mellifera*).

В о з б у д и т е л ь— ДНК-содержащий вирус, вирусные частицы в виде многогранника размером 150 нм. В естественных условиях обнаружен у рабочих особей среднеиндийских пчел (*A. mellifera*). В экспериментах размножается при скармливании и инокуляции в организме взрослых медоносных пчел и куколках. В отличие от других вирусов радужности репликация вируса в личинках большой восковой моли не происходит.

В теле пчел вирус может обнаруживаться совместно с вирусом Кашмир, который при центрифугировании адсорбирует на поверхности своих частиц вирус радужности. Размножается он в жировом слое тела; в органах, включая яичники, встречается редко. У медоносных пчел цитоплазматические скопления

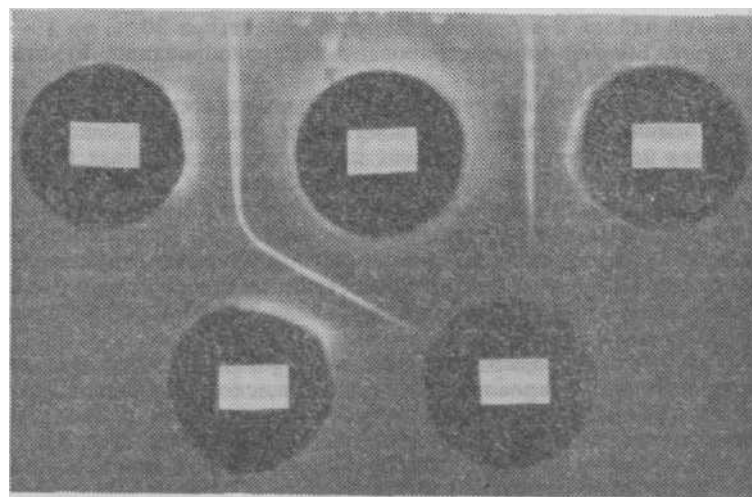


Рис. 3. Реакция иммунодиффузии в агаровом геле. Видны характерные линии преципитации между положительными антигенами и гомологичной сывороткой (по Ю. М. Батуеву).

кристаллов найдены в жировом слое тела и гипофарингиальных железах. При скармливании вируса отмечают поражение кишечника и начальных концов мальпигиевых сосудов. Пораженные органы и ткани имеют характерный голубоватый цвет. Болезнь регистрируется в Индии.

При заболевании в семьях сокращается откладка яиц и выращивание расплода, активность пчел снижается. Пчелы медленно ползают около улья и погибают с признаками паралича. Внутри улья они также малоактивны, формируют отдельные «грозди» и погибают вместе с маткой через 2—4 дня после образования таких скоплений. Печатный расплод содержит погибших куколок. Из части куколок формируются внешне нормальные взрослые с высоким содержанием возбудителя пчелы, которые вскоре погибают. Погибших пчел находят на дне улья и вблизи его. Болезнь может протекать остро или вызывать постепенное ослабление семей до полной гибели в течение 2 мес.

Диагноз может быть поставлен по обнаружению характерных вирусных частиц при электронной микроскопии гемолимфы или суспензии, приготовленной из погибших взрослых пчел, маток и куколок. Можно использовать реакции иммунодиффузии в агаровом геле со специфической сывороткой.

Методы борьбы и профилактики не разработаны.

БОЛЕЗНЬ «ЗАТЕМНЕННОЕ (ОБЛАЧНОЕ) КРЫЛО» — *Morbus alae obscura* — поражает взрослых пчел и маток.

Возбудитель сферический, размером 17 нм, РНК-содержащий вирус. Он локализуется в голове и грудке пчел, у маток найден и в брюшке. Вирус погибает при 30 °С на 10—14 день. Болезнь зарегистрирована в Великобритании, Египте, Австралии, СССР.

Заражение пчел происходит, очевидно, аэрогенно. У больных пчел отмечают затемнение и помутнение крыльев. Однако этот признак непостоянный, у многих пораженных насекомых отсутствуют какие-либо внешние симптомы болезни. Однако обнаруживают ползающих, не способных к полету пчел. Взятая от таких насекомых гемолимфа мутная, опалесцирующая. Поражение семей пчел отмечается весной и в первой половине лета, характеризуется сильным ослаблением вследствие массового отхода пчел. Гибель семей происходит часто в течение 2 нед после выставки ульев из зимовника.

Диагноз возможен с помощью реакции диффузионной преципитации в агаровом геле со специфической сывороткой. При просмотре под электронным микроскопом вирионы располагаются в виде характерной кристаллической решетки (рис. 4).

Меры борьбы и профилактики не разработаны.
БОЛЕЗНЬ «ЧЕРНЫЙ МАТОЧНИК» — *Morbus cella matris nigra* — поражает предкуколок и куколок маток и рабочих пчел.

Возбудитель сферический, диаметром 30 нм, РНК-

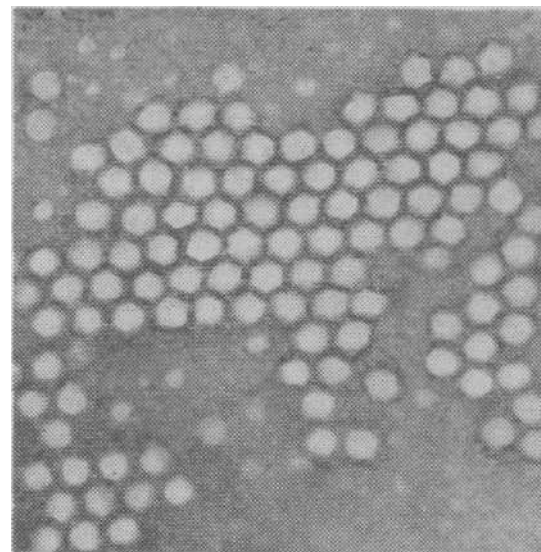


Рис. 4. Характерное расположение вирионов вируса затемненного крыла (по Ю. М. Батуеву).

содержащий вирус. Он часто встречается совместно с вирусом мешотчатого расплода.

Куколки рабочих пчел после инъекции вируса прекращали развитие и погибали при содержании в суспензии 10' вирусных частиц. При скармливании личинкам, молодым взрослым рабочим пчелам и трутням вирусосодержащего материала заражение происходит с трудом. При инъекции вируса взрослым насекомым размножение его не происходит. Вирус накапливается во взрослых пчелах в диагностических титрах при наличии у них ноземы.

Стенки пораженных маточников приобретают темно-коричневый или черный цвет. В ранних стадиях заболевания куколки рабочих пчел и маток бледно-желтого цвета, хитиновый покров уплотнен. Признаки болезни напоминают поражение мешотчатым расплодом. Болезнь возникает часто в безрасплодных и безматочных семьях при постановке весной рамки с яйцами и закладке нескольких маточников. Количество зараженных вирусом взрослых пчел в семьях возрастает в течение зимы и весны параллельно с поражением нозематозом и резко падает в мае.

Диагноз с помощью реакции диффузионной преципитации в агаровом геле возможен при наличии специфической сыворотки.

Меры борьбы и профилактики не разработаны.
ПРОЧИЕ ВИРОЗЫ. Из организма пчел выделен ряд вирусов, которые мало изучены.

Арканзас — вирус содержит два вида РНК, вирусные частицы сферические размером 30 нм. Вирус выделен из пыльцы пчел в штате Арканзас (США). При инокуляции пчелам вызывал их гибель на 15—20 день, погибшие особи содержали 10^9 вирусных частиц в расчете на пчелу (Бейли, Вуд, 1974). Течение болезни в естественных условиях не наблюдали.

Вирус медленного паралича содержит РНК, сферические частицы 30 нм в диаметре; коэффициент седиментации — 173—178 S; выделен в Англии при очистке вируса хронического паралича. При инъекции вируса здоровым пчелам он вызывает при 30—35 °С внешней среды их гибель на 12 день с типичными симптомами паралича передних двух пар ног за 1—2 дня до смерти. Данные о роли вируса в патологии пчел, содержащихся в естественных условиях, отсутствуют. Встречается редко.

Кашмир-вирус содержит РНК, сферический размером 30 нм. Выделен из взрослых пчел *A. segeta* и *A. mellifera* в Индии и Австралии, имеет несколько серотипов. При парентеральном введении пчелам вызывает гибель при 30—35 °С в течение шести дней; взрослые пчелы, которым скармливали вирус, остаются внешне здоровыми; при заражении куколок отмечается их гибель. Погибшее насекомое содержит всего до 10^{13} вирусных частиц.

Египетский вирус содержит РНК сферической формы, на оболочке имеет шесть симметрично расположенных угловатых выступов размером 30 нм. Выделен он из погибших пчел в Египте. Куколки пчел, зараженные в экспериментальных условиях, погибают на 7—8 день после инъекции. Болезнь в естественных условиях не выявлена.

Икс-вирус содержит РНК, сферический размером 35 нм; имеет отдаленное серологическое родство с ирек-вирусом. При скармливании молодым пчелам, содержащимся при 30 °С, количество вирусных частиц в их теле через 3 нед достигало 10^{10} — 10^{11} (в расчете на пчелу), однако признаки болезни отсутствовали. Все зараженные пчелы погибли на следующей неделе. При введении в тело пчелы вирус не вызывает заболевания. Однако при одновременном введении икс-вируса и вируса мешотчатого расплода гибель пчел происходит в течение 5 дней. Частицы вируса локализируются в стенке кишечника. В естественных условиях болезнь встречается в Англии редко — в конце зимы и ранней весной.

Игрек-вирус сферический диаметром 35 нм. РНК-содержащий; сходен с икс-вирусом; встречается у инвазированных ноземой пчел ранним летом значительно чаще, чем икс-вирус. Размножается у взрослых насекомых при скармливании, обнаружен в Австралии и Канаде.

Вирус ателлит хронического паралича содержит РНК, сферический, размером 17 нм. Выявлен только с вирусом хронического паралича. Лучше размножается в куколках маток и трутней, а также во взрослых матках. Он пре-

пятствует размножению вируса хронического паралича, особенно его крупных частиц, локализуется в брюшке пчел (Обухов, 1983). Его обнаруживают у пчел в тех же странах, где установлен хронический паралич.

Имеется предположение, что вирусы могут вызывать отрубевидное маток (Фиг, 1963). Медоносные пчелы заражаются Нодамура-вирусом и погибают на 7 день с признаками паралича двух передних ног, который наступает за несколько часов до гибели (Бейли, Скотт, 1973). Нодамура-вирус выделен из комаров Японии, вирусные частицы полигональной или округлой формы размером 28—30 нм. Вирус устойчив к эфиру, хлороформу, сохраняется при pH 3,7. Он способен размножаться в комарах, клещах, личинках молей (кроме большой восковой); при инокуляции молодым мышам вызывает вяло протекающий паралич и смерть на шестой день (Шерер и др., 1967, 1968; Мэрфи и др., 1970).

RS-вирус, установлен у дрозофил из Сингапура; он имеет одинаковую форму и размеры с вирусом хронического паралича пчел. Заражения пчел вирусом от дрозофил и этих мух вирусом хронического паралича пчел дали отрицательные результаты (Плюс, Вейрун, 1978). Медоносные пчелы также не восприимчивы к вирусам ядерного полиэдроза и гранулеза различных бабочек (Кэнтвилл и др., 1966; Кнокс, 1970; Дхадуги и Мачад, 1980).

БАКТЕРИОЗЫ И МИКОЗЫ ПЧЕЛ

АМЕРИКАНСКИЙ ГНИЛЕЦ — *Histolyticum infectiosum perniciosa* larvae (син.: злокачественный гнилец, бранденбургский гнилец) — инфекционная болезнь печатного пчелиного расплода, проявляющаяся летом, реже весной.

Возбудитель — спорообразующая грамположительная палочка *Bacillus larvae* (Bac. larvae). Микроб описал Г. Ф. Уайт (1907). Установлено, что штаммы *Bacillus larvae* из разных стран и континентов обладают одинаковыми антигенными свойствами.

С помощью электронно-микроскопического метода хорошо изучена ультраструктура *Bacillus larvae* (Смирнов и др., 1968). Установлено, что возбудитель имеет вид палочки (2,5X0,8 мкм). Клеточная стенка пятислойная, толщиной 170 А. Наружный средний и внутренние осмофильные слои оболочки имеют толщину 20—25 А, два промежуточных осмофильных слоя — по 40—50 А.

У *Bacillus larvae* цитоплазматическая мембрана (толщина 70 А) располагается за клеточной стенкой и плотно примыкает к протопласту бактерии, она имеет три слоя. Цитоплазма содержит зернистый компонент — рибосомы — величиной 200 А. Вдоль продольной оси клетки диффузно располагается нуклеоид. Деление *Bacillus larvae* осуществляется с образованием перегородки.

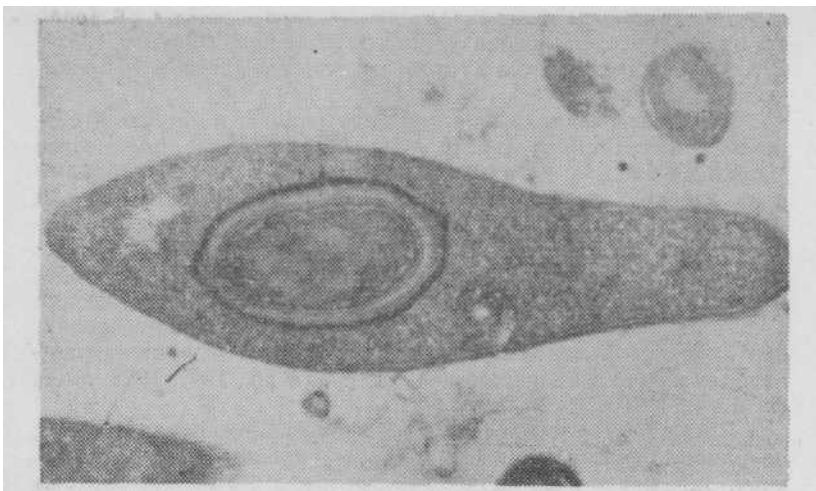


Рис. 5. *Bacillus larvae* с формирующейся спорой. Увеличение X 80 000 (по А. М. Смирнову и соавт.).

Споры формируются на одном из полюсов клетки, где вначале образуются споровые оболочки, а затем спора. Конец клетки, где залегает спора, несколько утолщается. Свободная спора покрыта широкой осмиофильной оболочкой, к которой плотно прилегает тонкий осмиофильный слой, далее лежит внутренняя оболочка споры — кортекс, за которой следуют стенка, споровая мембрана и цитоплазма (рис. 5).

Споры бациллы ларве устойчивы к физическим и химическим воздействиям, особенно если они заключены в корочковый материал или воск. В высохших корочках они сохраняют вирулентность несколько лет, а в меде — более года. В меде, хранящемся на солнечном свете, они выживают 4—6 нед. Сухие свободные споры солнечный свет убивает за 28—41 ч.

По данным А. М. Смирнова (1968), споры погибают в меде под действием гамма-лучей Co^{60} при суммарной дозе 1,5 мрад, а в воске — при дозе 2,5 мрад, полученных за различный промежуток времени.

В воде при температуре 90 °С они гибнут через 3 ч, а при 95 °С — через час. При кипячении трупов личинок в воде в течение 1 мин гибнет 80 % спор, за 5 мин — 99 %, а в течение 14 мин — все. В неразведенном кипящем меде споры погибают через 40 мин, а в разведенном равным количеством воды — через 20 мин.

Кипячение воска в открытой посуде вызывало гибель спор лишь на пятый день. При прогревании воска сухим жаром при 140—170 °С споры погибали через 1,5—2 ч, а перегретым водяным паром (127 °С) под давлением 1,5 атм. в автоклаве за 2 ч.

Сулема в разведении 1:100 убивает споры через 4—5 дней. 1 %-ный раствор перекиси водорода, подкисленной кислотой, убивает споры в корочковом материале за 3 ч, в 1—2 %-ном растворе бета-пропиолактона — за 20—30 мин.

Споры сохраняют жизнеспособность в сухой почве пасек 228 дней, в сырой — до 19 мес, на поверхности почвы в условиях Таджикистана — 70 дней, на глубине до 5 см — до года, на цветках хлопчатника — до 82 дней.

В. С. Сорокин (1925) сообщил, что в ульях, освобожденных от больных американским гнильцом пчелиных семей и стоявших без употребления 15 лет, снова возникло заболевание американским гнильцом при поселении в них пчел.

Особенно длительно сохраняются споры, содержащиеся в высохших личинках, погибших от американского гнильца. В зараженных сотах споры оставались вирулентными в течение 35 лет, на ульях, вошине — 20 лет, в медогонке — 5 лет, меде и перге — 1 год (срок наблюдения).

Патогенность. Бацилла ларве патогенна только для личинок трутней, маток и взрослых пчел. Трутневые и маточные личинки поражаются очень редко. Все породы пчел одинаково восприимчивы к американскому гнильцу.

В. А. Триленко (1975) удалось вызвать гибель кроликов на 5—7 день после внутривенного введения им 3—6 млн. спор бациллы ларве, у морских свинок после подкожного введения 3 млн. спор смерть наступала на 8—10 сут. При этом из крови больных и внутренних органов павших животных изолирована исходная культура.

Для личинок пчел патогенны только споры этого возбудителя. Для заражения одной личинки необходимо скормить ей не менее 10 000 спор в 0,01 мл сиропа. С. Матука (1958) заразил пчелиные семьи вегетативной формой бациллы ларве.

Инфицирование пчелиных личинок происходит до запечатывания ячеек при употреблении контаминированного спорами меда и перги. В течение первых трех дней личинки не заболевают гнильцом, потому что они получают маточное молочко, обладающее бактерицидными свойствами. В последующие дни не запечатанные личинки не заболевают из-за кислой реакции их кишечного сока и высокой концентрации в кишечнике Сахаров (17 %). После запечатывания сотов личинки пчел не получают корм и живут за счет собственных ресурсов, при этом концентрация инвертированного сахара снижается с 17 до 3—2,5 %. Инкубационный период длится от 2 до 7 дней, поэтому заразившиеся личинки погибают после запечатывания ячеек.

В редких случаях при очень высокой патогенности возбудителя и ослаблении резистентности личинок гибель их может наступить до запечатывания или в стадии куколок в первые 1—2 дня развития.

Эпизоотологические данные. Источником возбудителя американского гнильца являются трупы личинок. В по-

гибшей личинке содержится такое количество спор (1,5—3 млрд.), которое способно заразить 200 личинок.

Фактором распространения спор внутри семьи служат пчелы, особенно молодые, которые выполняют роль чистильщиц ячеек, приемщиц принесенного нектара и кормилиц личинок. Основным путем распространения болезни на пасеке и за ее пределы служат все объекты, контаминированные спорами: инфицированные ульи, пчеловодный инвентарь, медогонки, соты, вошина, мед, перга, воск, ульевые холстики и наволочки утеплительных подушек и пр.

Фактором распространения возбудителя болезни могут служить мастерские, изготавливающие вошину и воскозаводы, содержащиеся в антисанитарных условиях. Споры американского гнильца могут распространять паразиты и хищники пчел: восковая моль, ветчинный кожеед, ховертки, различные клещи, особенно варроа яacobsoni, осы, муравьи, муха дрозофила, лжескорпионы и другие паразиты, а также пчелы-воровки. Замечено, что американским гнильцом чаще поражаются здоровые, сильные пчелиные семьи, склонные к воровству. Они могут заразиться от больных пчелиных семей не только в пределах своей пасеки, но и от соседних пасек, расположенных на расстоянии лета пчел.

Инфицироваться здоровые пчелы спорами бацилл американского гнильца могут и на цветках, которые посещали пчелы больных семей, а также от объектов внешней среды, контаминированных возбудителем болезни (почва при весенней очистке ульев и пр.).

Распространение американского гнильца возможно и на большие расстояния при пересылке пакетов пчел или целых семей с пасек, неблагополучных по данной болезни. Матки, полученные в пчелиных семьях, больных американским гнильцом, являются спороносителями в течение 28 дней, поэтому пересылка маток тоже может быть причиной распространения возбудителя болезни.

П а т о г е н е з. Возбудитель американского гнильца, проникнув через стенку среднего отдела кишечника в гемолимфу быстро в ней размножается и распространяется в течение 12—24 ч по организму. Этому благоприятствует метаморфоз личинки в куколку, когда ткани отдельных органов личинки, в том числе и кишечника, подвергаются гистолиту. Микроб выделяет продукты жизнедеятельности — токсины, которые вызывают гибель личинки. В организме личинки отмечаются дегенеративные процессы: в цитоплазме клеток — плазморея, плазмопикноз, вакуолизация, в ядрах — кариорея, гиперхроматоз. Дегенеративные изменения наблюдаются и в энцитях, клетках жирового тела, секреторных и гемолимфы.

Организм личинки на внедрение возбудителя отвечает защитной реакцией — фагоцитозом. Фагоциты захватывают и разрушают бацилл ларве, но это не обеспечивает полной защиты

организма: размножение бацилл идет быстрее, чем их фагоцитирование. Личинки погибают, а их ткани подвергаются распаду. А. Тошков (1965) установил, что после гибели личинки размножение возбудителя в ней еще продолжается 10—12 ч, затем деление палочек прекращается и начинается процесс спорообразования, который заканчивается в течение 7—10 сут. В это время в трупке личинки образуются антибиотические вещества, препятствующие развитию посторонней микрофлоры.

Признаки болезни. Американский гнилец чаще проявляется во вторую, наиболее жаркую половину лета. Развитию этой болезни способствует перегревание пчелиного гнезда.

В начале заболевания отмечают поражение отдельных личинок. Со временем число заболевших и погибших личинок увеличивается. Обнаружение вновь заболевших смесей происходит, как правило, с опозданием, особенно если пчеловод никогда не видел эту болезнь.

Признаки болезни обнаруживают во время осмотра сотов с расплодом. Заболевают обычно взрослые пчелиные личинки, уже запечатанные восковыми крышечками. Погибая и подвергаясь процессу разложения, они оседают ближе ко дну, на нижнюю боковую стенку ячейки, становятся вязкими, тягучими, напоминая полувысохший резиновый клей. Характерна для них в этот период тягучесть и липкость (рис. 6). Цвет пораженных личинок изменяется от серовато-белого до кофейно-молочного и темного.

Погибшие личинки имеют запах растопленного столярного клея. Восковые крышечки ячеек с погибшими личинками западают, темнеют и продырявливаются. Вдавливание крышечек объясняется прилипанием головки личинок, которые, подсыхая, стягивают крышечки внутрь ячеек. Через 20—30 дней гнильцовая масса высыхает в плотную корочку, крепко прилипшую к нижней боковой стенке ячейки. Удалить корочку пинцетом из ячейки, разрушив ее стенку, не удастся. Пчелы не могут очистить ячейки с погибшими личинками и новый расплод выводят рядом с этими ячейками. Поэтому расплод становится «пестрым», т. е. разбросан среди здоровых личинок (рис. 7). Пчелы в больной семье становятся вялыми, с пониженной работоспособностью и преждевременно изнашиваются.

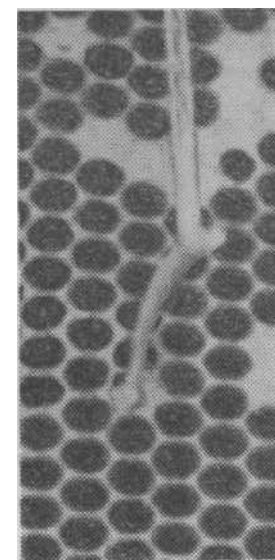


Рис. 6. Тягучесть загнившей личинки при американском гнильце (по А. М. Смирнову).

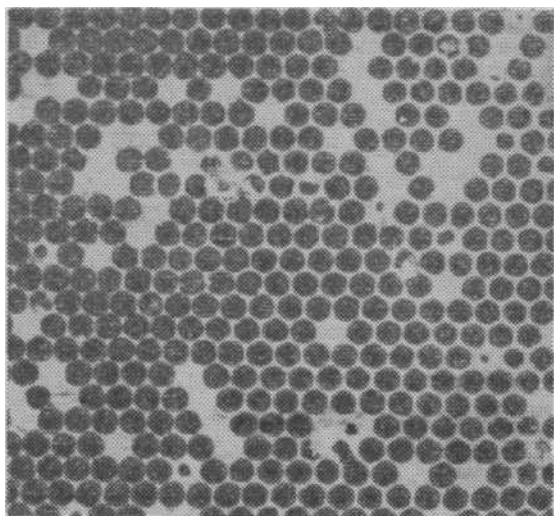


Рис. 7. Соты с расплодом, пораженным американским гнильцом.

Количество молодых пчел резко сокращается или они полностью исчезают. Без оказания помощи сильно пораженные семьи пчел погибают в середине или конце лета. Часть больных семей погибает зимой или ранней весной вследствие того, что они идут в зимовку с недостаточным количеством пчел. При слабом заражении больные семьи могут перезимовать, но болезнь в них уже начинает проявляться с ранней весны. Эти ослабленные семьи легко подвергаются нападению пчел других семей.

Иммунитет. Взрослые пчелы обладают врожденным иммунитетом против американского гнильца. Существуют отдельные породы пчел, у которых расплод более устойчив к заболеванию американским гнильцом. Механизм высокой устойчивости к гнильцу у этих семей объясняют по-разному: прежде всего способностью пчел в ранний период заболевания обнаружить ячейки с только что пораженными личинками (до их загнивания) и быстрой очисткой ячеек от них; способностью иммунных пчел профильтровывать мед от спор бациллы ларве при насасывании в медовый зобик инфицированного меда и при кормлении личинок; повышением у иммунных пчел фагоцитарной активности.

Диагноз предварительный ставят по внешним признакам. При осмотре расплода учитывают его возраст, цвет, консистенцию и запах трупов личинок.

Необходимо исключить европейский гнилец, парагнилец, мешотчатый и порошоквидный расплоды и варрооз.

Окончательный диагноз ставят на основании характерных

признаков поражения расплода и результатов микроскопических, бактериологических и серологических исследований.

Профилактика. Предупреждение болезни пчелиного расплода американским гнильцом достигается содержанием на пасеках сильных здоровых пчелиных семей, обеспеченностью их хорошей кормовой базой и строгим выполнением действующих ветеринарно-санитарных правил содержания пчел.

Поскольку в распространении болезни основную роль играют больные семьи и инфицированные продукты пчеловодства, особое внимание необходимо уделять охране благополучных пасек от заноса возбудителя извне, а также своевременному выявлению первых случаев заболевания. Необходимо осуществлять постоянный ветеринарный контроль за состоянием пчелиных семей, санитарным качеством продуктов пчеловодства и сырьем, избегать кормления пчел медом неизвестного происхождения.

Вновь поступивших в хозяйство пчел нужно содержать в течение 30 дней в карантине, а затем переводить на основную пасеку. Ограничивать кочевку неблагополучной пасеки, разрешая ее только на специально отведенных урочищах (при условии вывоза пчел с соблюдением мер, предупреждающих их вылет при транспортировке), удаленных на расстояние не менее 5—7 км от благополучных пасек.

Необходимо систематически собирать погибших пчел на предлетковых площадках и сжигать их. На пасеках осуществлять противороевые меры, не допускать содержания безматочных семей.

Меры борьбы. При установлении заболевания пчел американским гнильцом на населенный пункт, пасеку (точек) и территорию в радиусе 5—7 км накладывают карантин и осуществляют лечебные и ветеринарно-санитарные мероприятия в соответствии с действующей инструкцией.

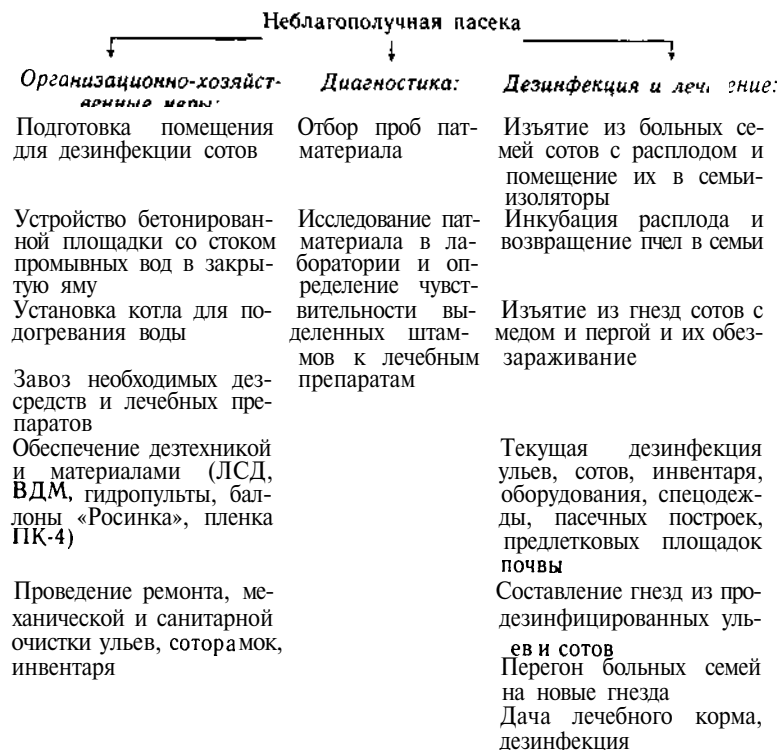
При появлении первых случаев заболевания пчел американским гнильцом в благополучной местности (в районе), где эта болезнь ранее не регистрировалась, целесообразно немедленно уничтожить больные семьи. Их закуривают сернистым газом или формалином с соблюдением ветеринарно-санитарных правил и тщательно дезинфицируют ульи, инвентарь, оборудование, пасечные помещения и территорию пасеки.

Необходимо учитывать, что полной ликвидации американского гнильца можно добиться лишь при осуществлении комплекса оздоровительных мероприятий: организационно-хозяйственных, лечебных и дезинфекционных.

В настоящее время разработан комплексный метод оздоровления пчелиных семей.

Прежде чем приступить к проведению дезинфекции на пасеке, пчеловод и руководители хозяйств должны осуществить организационно-хозяйственные мероприятия, указанные в схеме. Приобретают необходимое количество лечебных препаратов, сахара. Закупают здоровых плодных маток.

Схема оздоровления пчелиных семей при американском гнильце пчел



Важное значение имеют текущая дезинфекция (перед перегоном пчел) и заключительная (перед снятием карантина). Их следует проводить особенно тщательно, чтобы полностью обезвредить все предметы, которые могут быть контаминированы возбудителем болезни. Пчеловоды обязаны тщательно соблюдать санитарные правила, тем более что пасечный инвентарь не закреплен за отдельными семьями, а общий для всей пасеки. Ветеринарно-санитарные мероприятия нужно проводить в присутствии ветеринарного работника.

Ульи, и их надставки, рамки и другие деревянные предметы от больных пчелиных семей тщательно механически очищают и обжигают огнем паяльной лампы до равномерного побурения или обрабатывают раствором, содержащим 10 % перекиси водорода и 3 % муравьиной или уксусной кислоты, из расчета 1 л на 1 м² (двенадцатирамочный улей) трехкратно с интервалом 1 ч. Через час после третьей обработки ульи можно использовать по назначению. Можно обработать теплым (30–40 °С) щелочным раствором формалина (5 % формальдегида и 5 % едкого натра) из расчета 0,5 л на 1 м² двукратно с интервалом 1 ч. Через

5 ч после обработки улей промывают водой и используют по назначению.

Соты и сушь — основной фактор распространения возбудителя американского гнильца. Их обеззараживают в недоступных для пчел помещениях. Для обработки используют 5 %-ный однохлористый йод или раствор, содержащий 3 % перекиси водорода и 3 % муравьиной или уксусной кислоты. Соты и сушь орошают раствором из гидропульты или машины ЛСД до полного заполнения ячеек с обеих сторон или погружением в раствор, выдерживают 24 ч, затем промывают водой, высушивают и используют. Перекись водорода не имеет запаха, хорошо отбеливает соты и способствует очищению их пчелами от остатков заплесневевшей перги в ячейках, фекалий пчел и восковой моли. При использовании однохлористого йода для дезинфекции пчелы тоже хорошо очищают ячейки от загрязнений.

Дезинфекция сотов на пасеках — очень трудоемкий процесс. Большинство пчеловодов предпочитают дезинфицировать соты и сушь погружением их в емкости с дезинфицирующим раствором. Однако в этом случае раствор в некоторые ячейки не попадает; его не пускает воздух из-за большого поверхностного натяжения пленки дезинфицирующего раствора между краями ячейки сотов. Целесообразно рамки опрыскивать. Перед дезинфекцией с деревянных частей соторамок механическим путем удаляют прополис и фекалии пчел. Затем расставляют рамки в слегка наклонном положении на противнях в зимовнике или в пчеловодном домике и из гидропульты заполняют ячейки дезраствором поочередно с одной и с другой стороны. Соты ставят в вертикальном положении и выдерживают 24 ч, после этого дезинфицирующий раствор вытряхивают на противни.

Соты старые, черные, а также с пораженным расплодом не дезинфицируют. Их перетапливают на воск обычными способами (развариванием в воде, в паровой воскотопке). Воск тщательно упаковывают в тару, маркируют «гнильцовое», указывают в ветеринарном свидетельстве (справке) адрес хозяйства, неблагополучие пасеки по американскому гнильцу и отправляют на технические цели или на воскозавод для обеззараживания. При изготовлении вошины воск обеззараживают в автоклаве при температуре 127 °С в течение 2 ч. Мерву отправляют для переработки на воскоэкстракционный завод или сжигают.

Обеззараживание рамок без предварительной механической очистки от прополиса и других загрязнений достигается кипячением их в течение 15 мин в 2 %-ном растворе едкого натра или в 4 %-ном растворе каустифицированной содопоташной смеси (каспос). После такой дезинфекции рамки полностью освобождаются от прополиса и надежно обеззараживаются.

Ульевые холстики можно обеззаразить кипячением в 3 %-ном растворе кальцинированной соды в течение 30 мин.

Медогонки после завершения очередного откачивания меда тщательно очищают от меда, промывают горячей водой, а затем

дезинфицируют раствором, содержащим 5 % формальдегида и 5 % едкого натра; экспозиция 5 ч. Расход раствора 1 л/м² внутренней и наружной поверхности медогонки. По истечении экспозиции медогонку промывают горячей водой, удаляя остатки дезраствора со стенок и внутреннего оборудования, и просушивают на солнце. Воду после промывания медогонки и использованный дезраствор выливают в яму, недоступную для пчел.

Стамески, маточные клеточки, кормушки, цидилки и тару для меда, а также воскопрессы и воскотопки дезинфицируют по режимам, рекомендуемым для обеззараживания медогонки. Спецоджду пчеловодов кипятят в воде в течение часа или замачивают в 2 %-ном растворе формальдегида или параформа в течение 3 ч; 4 %-ном растворе формальдегида или параформа в течение 1 ч; 1 %-ном растворе хлорамина, активированном добавлением 1 % серноуксислого или хлористого аммония, в течение 2 ч.

Мелкий пчеловодный инвентарь и оборудование можно обеззараживать также следующим образом:

- а) погружают в 3 %-ный раствор перекиси водорода на 1 ч;
- б) кипятят в 0,5 %-ном растворе каустифицированной содопоташной смеси в течение 15 мин;
- в) кипятят в 3 %-ном растворе кальцинированной соды в течение 30 мин.

Территорию пасеки очищают и дезинфицируют (на глубину 5 см) в местах стоянки ульев одним из следующих препаратов: 4 %-ным раствором формальдегида при расходе 10 л/м² и экспозиции для черноземной почвы 10, супесчаной — 7 сут; хлорной известью (38 % активного хлора) из расчета 5 кг/м², которую перемешивают с почвой на глубину 5 см и затем смачивают водой (5 л/м²), экспозиция 10 сут.

На крупных пасеках все шире внедряется дезинфекция ульев, сотов, пчеловодного инвентаря и оборудования газом ОКЭБМ под покрытием из полиамидной пленки ПК-4.

После проведения дезинфекции составляют новые гнезда и организуют перегон больных пчелиных семей. Гнезда формируют путем подставки в продезинфицированные запасные ульи 4—8 продезинфицированных пустых соторамок (в зависимости от силы предназначенных для перегона семей) и 1—2 рамок с искусственной вошиной. При комплектовании пчелиных семей используют только продезинфицированные предметы — разделительные решетки, холстинки, кормушки и др.

В составленные гнезда перегоняют все больные пчелиные семьи. Это делают в конце дня при наличии медосбора. Пчел больной семьи стряхивают на лист бумаги, разостланный перед летком улья с составленным гнездом, и направляют их дымом в леток. Бумагу после перегона сжигают, ульи и соты больных семей убирают в недоступные для пчел помещения и дезинфицируют. При большом количестве здорового печатного расплода после перегона больных семей его выращивают в специально оставленных (одной или нескольких) семьях-изоляторах, для

чего гнезда их освобождают от сотов без расплода и заполняют сотами с расплодом. Летки ульев семей-изоляторов зарешечивают мелкой сеткой, маток в этих семьях заменяют на здоровых плодных, пчел обеспечивают водой и лечебным сиропом. Через 10—15 дней молодых пчел перегоняют, как указано выше.

В целях обеспечения большей эффективности лечения больных пчелиных семей предварительно в лаборатории определяют чувствительность выделенных штаммов возбудителя к антибиотикам и сульфаниламидным препаратам.

Большим пчелиным семьям дают лечебный корм, который готовят из сахарного сиропа (1 часть сахара на 1 часть воды) с добавлением на 1 л сахарного сиропа одного из следующих препаратов: норсульфазолнатрия — 1—2 г; неомицина, тетрациклина, эритромицина, окситетрациклина, мономицина — по 400 тыс. ЕД; стрептомицина — 500 тыс., канамицина — 400 тыс. ЕД. Сначала готовят водный раствор лечебного препарата. Для этого необходимое количество сульфаниламидного препарата или антибиотика (таблетки измельчают в порошок) растворяют в 100 мл теплой кипяченой воды (38—40 °С) и тщательно размешивают. Затем полученный раствор препарата смешивают с 1 л теплого сахарного сиропа и в конце дня дают пчелам в чистых кормушках по 100—150 мл на улочку через каждые 5—7 дней до полного выздоровления. Слабым семьям лечебный сироп вносят из гидропульта непосредственно в ячейки сотов, так как такие семьи не в состоянии выбрать из кормушек лечебную его дозу. В случае нового возникновения болезни ранее применявшийся лекарственный препарат заменяют другим по рекомендации ветеринарной лаборатории.

Пасеки, неблагополучные по американскому гнильцу, можно быстро оздоровить при проведении на них комплексного метода оздоровления. Если применяют только одни лечебные препараты без дезинфекции, перегона, замены инфицированных меда и перги на сахарный сироп с лечебным препаратом, часто даже после трехкратной лечебной обработки пасека остается неблагополучной или болезнь появляется снова через некоторое время в этом году или в следующем летнем сезоне. Условно здоровые семьи, т. е. такие семьи, которые не имеют видимых признаков гнильца, но находятся на неблагополучной по этой болезни пасеке, а также семьи пасек, расположенных по соседству с неблагополучными (в радиусе 3 км), лечат так же, как и больные семьи, но не перегоняют. После оздоровления пчелиных семей гнезда их расширяют листами вошины или продезинфицированными и полученными от здоровых семей сушью и медо-перговыми сотами. Гнездовые соты более 2 лет использования перетапливают на воск.

Пасеку считают оздоровленной и снимают карантин по истечении года после ликвидации болезни при условии проведения очистки и заключительной дезинфекции ульев, пчеловодного инвентаря, помещений, территории пасеки.

Мед хранят в плотно закрытой посуде и реализуют только

для пищевых целей. Использование его для подкормки пчел запрещается.

ЕВРОПЕЙСКИЙ ГНИЛЕЦ (син.: гнилец открытого расплода, доброкачественный гнилец, кислый гнилец) — инфекционная болезнь чаще открытого в возрасте 3—4 дней (иногда запечатанного) расплода.

Европейский гнилец встречается на всех континентах земного шара, где есть пчелы, и в любых климатических зонах. Больные европейским гнильцом пчелиные семьи дают товарного меда на 20—80 % меньше, чем здоровые, количество воска в них снижается в 2 раза, семей пчел (рои, отводки) уменьшается в 3—7 раз, расплода — на 34—45 %.

Возбудитель европейского гнильца — один или несколько видов микробов: стрептококк (мелиссококк) плютон (*Strept. pluton*), бацилла альвей (*Bac. alvei*), стрептококк фекалис (*Strept. faecalis*). Однако при экспериментальном заражении этими микробами личинок и пчелиных семей вызвать европейский гнилец не удавалось.

Помимо указанных возбудителей, при европейском гнильце из больных и погибших личинок ряд исследователей выделили и другие микробы — бактерию эуридице (*B. eurydice*), стрептококк фекалис (*Strept. faecalis*). Однако при экспериментальном заражении этими микробами личинок и пчелиных семей вызвать европейский гнилец не удавалось.

Некоторые авторы считают, что под названием «европейский гнилец» объединяется два или три заболевания пчелиного расплода, различных по этиологии, но схожих по своим клиническим признакам.

Стрептококк плютон представляет собой клетку слегка удлиненной формы (рис. 8). Клеточная стенка образована гомогенным электронно-плотным материалом и имеет общую толщину 250—300 А. Цитоплазматическая мембрана обычно выявляется как одноконтурная (общая толщина 60А). Цитоплаз-

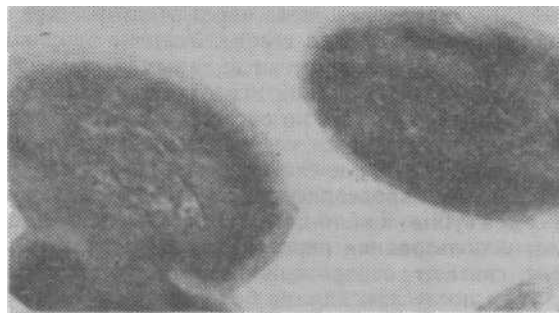


Рис. 8. *Streptococcus pluton*. Увеличение $\times 130\,000$ (по А. М. Смирнову).

ма столь густо заполнена гранулярным компонентом, что отдельные рибосомы выявляются нечетко. В ней хорошо развиты сложно устроенные мембранные структуры. Деление клеток осуществляется путем образования мощных поперечных перегородок. Ядерный компонент располагается в цитоплазме и представлен осмиофобной зоной.

Бацилла альвей — палочка, клеточная стенка трехслойная и достигает толщины 170А. Слои клеточной стенки примерно одинаковые — по 50—55А. Цитоплазматическая мембрана трехслойная, порядка 60А. Цитоплазма имеет гранулярное строение. Споры бациллы альвей пятиугольной формы имеют плотную гомогенную оболочку (270А), образующую неравномерные выступы. За оболочкой следует широкая зона кортекса (330А), состоящая из 7 слоев (4 осмиофобных и 3 осмиофильных). В центре споры располагается спороплазма (75—80А). Споры тоже многослойны, располагаются в центре клетки (рис. 9).

Стрептококк апис — клетки округлой формы (рис. 10). Клеточная стенка представлена однослойной структурой, цитоплазматическая мембрана одноконтурная. Цитоплазма состоит из мелкогранулярного вещества. В области нуклеоида имеется вакуоль. Деление стрептококка осуществляется путем центрипетального вращающегося роста клеточной стенки. По электроннограммам можно точно дифференцировать стрептококка апис от стрептококка плютон.

Возбудители европейского гнильца длительное время сохраняют жизнеспособность во внешней среде. Продолжительность выживаемости и устойчивости его зависят от вида возбудителя, его формы (вегетативная, споровая), температуры и влажности воздуха и других влияний внешней среды. У разных штаммов одного вида выживаемость и устойчивость может быть неодинаковой.

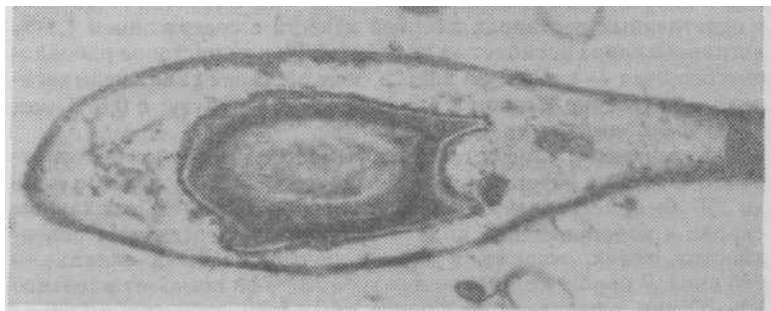


Рис. 9. *Bacillus alvei* со спорой в центре клетки. Увеличение $\times 130\,000$ (по А. М. Смирнову и соавт.).

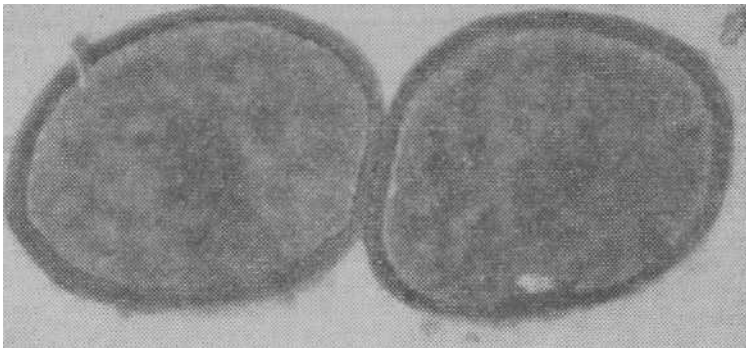


Рис. 10. *Streptococcus apis*, деление клетки.
Увеличение X 130 000 (по А. М. Смирнову и соавт.).

Стрептококк плютон сохраняет жизнеспособность в сухом содержимом среднего отдела кишечника личинки и в их трупах-корочках при комнатной температуре до трех лет. В меде, хранящемся на солнечном свете, возбудитель болезни сохраняется 3—4 ч; в меде в темноте при комнатной температуре — 3—7 мес; в 10 %-ном растворе забродившего сахара при 37 °С — 3—5 дней, при комнатной температуре — 11—21 день; в 20 %-ном растворе забродившего меда — более месяца; в пастообразной кашнице из перги и воды при комнатной температуре — 10 мес (максимальный период наблюдения); на пасеке летом: на ульях — 50—55 дней; сотах — 40—45 дней; медогонках — 45—48 дней; ульевых холстиках с прополисом — 21—24 дня; в меде — 8—15 дней; вошине — 55—65 дней; перге — 365 дней; воде — 79—84 дня; на спецодежде пчеловода — 95 дней.

При нагревании микробной взвеси в пробирке до 60 °С плютон погибает в течение 10—15 мин; в растворе фенола в разведении 1:60 — в течение 15 мин, 1:70 — 20 мин, 1:90 — 40 мин; в осветленных растворах хлорной извести с содержанием 1,1 % активного хлора погибает за 30 мин; в 3 %-ном растворе однохлористого йода — за 20 мин; в 0,5 %-ном растворе калия перманганата — в течение 30 мин, а в 5 %-ном — за минуту; в 0,5 %-ном растворе формальдегида — за 10 мин.

Стрептококк апис остается жизнеспособным при температуре 35—37 °С на деревянных поверхностях, сотах, вошине, в меде до 256 дней, перге и медоперговой смеси — 129 дней, в сахарном сиропе и водопроводной воде — 14 дней; на деревянных поверхностях, сотах, вошине, в меде в неотапливаемых складах — 265 дней. В пробирке при температуре 78 °С он погибает в течение 30—50 мин; в разведенном феноле 1:60 и 1:70 — 30 мин, а 1:90 — 50 мин; в осветленных растворах хлорной извести с содержанием 2 % активного хлора погибает за 30 мин, в 0,5 %-ном растворе

калия перманганата — 50 мин, в 5 %-ном — 5 мин. По некоторым данным, в высушенном состоянии на стекле, вате, бумаге, дереве и бязевой ткани апис сохраняет жизнеспособность до 3 лет. Нагревание до 60—70 °С убивает его за несколько минут.

Споры бациллы альвей обладают высокой жизнеспособностью.

В корочках личинок он сохраняется более 20 лет; в неотапливаемых складах и сотохранилищах, а также при температуре 35—37 °С они выживают на деревянных и металлических поверхностях, ульевых холстиках, сотах, искусственной вошине; в меде до 450 дней, в перге и медоперговой смеси — до 171 дня. В Таджикской ССР летом под прямыми солнечными лучами споры бациллы альвей сохраняли жизнеспособность на ульях 45 дней, на цветках хлопчатника — 79, на поверхности почвы — до 63 дней. При действии текучего пара (100 °С) они погибают через 30 мин. Кипячение убивает их в течение 15—120 мин.

В 2 %-ном растворе калия перманганата споры погибают за 7 ч, в 5 %-ном — за час; в 2 %-ном растворе хлорамина при температуре 40 °С — через 6—12 ч; в 0,5 %-ном растворе хинозола, по Генову и Савову (1961), — через 5—45 мин, а в 1 %-ном — через 5 мин; в 0,1 %-ном растворе триафлавина — через 45 мин, а в 0,4 %-ном — через 20 мин; в 5 %-ном растворе хлоронола — через 45—60 мин, а в 15 %-ном — через 10—30 мин; в 5 %-ном растворе хлорной извести — через 45—60 мин, 10 %-ном — через 20—30 мин.

Резистентность вегетативных форм бациллы альвей невелика. При температуре 100 °С или при действии 0,1 %-ного раствора хинозола они погибают через 5 мин.

В воске при 120 °С гибель спор наступает через 2 ч. Перекись водорода, однохлористый йод, едкий натр, каустифицированная содопоташная смесь (температура растворов 60 °С), щелочной раствор формальдегида, 0,1—0,3 %-ный бета-пропилактон убивают споры в течение от 5 мин до 3 ч. Споры бациллы альвей погибают при действии окиси этилена в камере при первоначальном вакууме 550 мм ртутного столба, концентрации газа 1,5 кг на 1 м³, температуре 22 °С и относительной влажности воздуха 50—60 % через 6 ч; при действии бромистого метила в камере при первоначальном вакууме 660 мм ртутного столба, концентрации газа 3,5 кг на 1 м³, температуре 22—25 °С и относительной влажности, близкой к полному насыщению, — через 24 ч; при действии газа ОКЭБМ в камере без вакуума при температуре 25 °С, относительной влажности, близкой к полному насыщению, и концентрации газа 1 кг на 1 м³ — через 24 ч, а 1,5 кг на 1 м³ — через 15 ч.

Споры бациллы орфеус нейтрализуются при кипячении в воде через 15 мин; 2 %-ный раствор хлорамина при температуре 40 °С убивает их за 3¹/₂ ч. Резистентность бациллы орфеус к физическим и химическим факторам, по данным Генова и Савова, такая же, как у бациллы альвей.

П а т о г е н н о с т ь. К европейскому гнильцу восприимчивы все породы пчел и осы. Возбудители европейского гнильца обладают не одинаковой патогенностью и вирулентностью, что в значительной степени зависит от их дозы. Чем выше доза проникающих в организм личинок бактерий, тем сильнее вспышки болезни. Внутри вида патогенность зависит от биологических особенностей разных штаммов. Однако эти свойства микробов, их экология изучены слабо. Искусственное заражение пчел удается не всегда. Возбудители европейского гнильца понижают или теряют свои болезнетворные свойства при культивировании их на искусственной среде. Заражение пчел нативным материалом (суспензия погибших от европейского гнильца личинок) удается легче, чем культурами, полученными на искусственных средах. Бейли (1961) сообщает, что стрептококк плютон быстро теряет свою вирулентность в искусственных условиях, поэтому штаммы, выращенные на искусственной среде, нуждаются при искусственном заражении пчел в предварительном повышении своей патогенности методом пассажа через организм личинок.

Большинство видов микробов возбудителей европейского гнильца могут действовать патогенно не только самостоятельно, но и как синергисты, дополняя и усиливая болезнетворные свойства друг друга.

Стрептококки плютон и апис патогенны для незапечатанных личинок пчел и ос; для теплокровных животных не патогенны. Бацилла альвей патогенна не только для личинок пчел, но и для мух, большой восковой моли, личинок совки, а также для теплокровных — мышей, кроликов и морских свинок. Мыши, зараженные подкожно, погибали через 24 ч, а морские свинки и кролики — через 6 дней. Бацилла орфеус при введении в гемолимфу патогенна для шелковичных червей, гусениц большой восковой моли и походного шелкопряда.

Э п и з о о т о л о г и ч е с к и е д а н н ы е. Источником болезни являются больные и погибшие личинки. Распространяют возбудителя болезни внутри улья пчелы-кормилицы, а от семьи к семье — блуждающие пчелы и пчелы-воровки, трутни. Осы, входя в частый контакт с пчелами, легко заражаются возбудителями европейского гнильца и тоже распространяют его. Здоровые семьи заражаются при перестановке соторамок с расплодом, медом, пергой и пустых сотов из ульев, неблагополучных по европейскому гнильцу, а также при использовании самих ульев без дезинфекции. Приобретение пчелиных семей, пакетов пчел и маток в местности, неблагополучной по европейскому гнильцу, может привести к вспышке болезни на пасеке.

П а т о г е н е з. Европейским гнильцом заболевают личинки с трехдневного возраста. Возбудители попадают с кормом в кишечник, а из него в гемолимфу и вызывают септицемию.

П р и з н а к и б о л е з н и. Европейский гнилец поражает открытый расплод ранней весной и летом. Инкубационный период длится 36—72 ч. По характеру течения различают скрытую и яв-

ную форму болезни. При скрытой форме возбудители европейского гнильца могут быть в сотах, перге и меде, в организме взрослых личинок, рабочих пчел и маток, но гибели личинок и ослабления семей они, как правило, не вызывают.

Явная форма сопровождается гибелью личинок, что легко обнаружить при осмотре семей. В зависимости от количества больных личинок различают 3 степени поражения пчелиной семьи: слабую, среднюю и сильную. При слабой степени поражения в семье обнаруживают от 5 до 10 больных личинок, при средней — от 10 до 50, при сильной — более 50 больных личинок на каждом соте.

При антисанитарном состоянии пасеки болезнь может длиться годами и привести к гибели всех семей. В большинстве случаев болезнь возникает в слабых и необеспеченных кормами семьях, где личинки голодают. Особенно подвержены заболеванию европейским гнильцом семьи, ослабевшие в результате отравления ядохимикатами. В неутепленном гнезде тоже создаются благоприятные условия для проявления болезни.

Наибольшего развития болезнь достигает в начале главного медосбора, но на высоте его она идет на убыль, а иногда прекращается. Создается ошибочное представление о самовыздоровлении больных семей. В данный период матка сокращает яйцекладку, количество расплода уменьшается, и пчелы быстрее очищают ячейки от погибших личинок. После главного взятка болезнь снова усиливается и держится до тех пор, пока в улье имеется расплод.

Зимовка семей, пораженных европейским гнильцом, протекает хуже, чем здоровых. Начиная с 14—15 дня после выставки пчел из зимовника, темп развития больных семей снижается, хотя клинических признаков болезни в этот период еще не наблюдается.

Признаки европейского гнильца варьируют в зависимости от вида возбудителя, его патогенности, времени заражения личинок. При гибели личинок старшего возраста европейский гнилец можно смешать с заболеванием мешотчатым расплодом, а при гибели запечатанных личинок — с американским гнильцом. Нередко болезнь протекает в смешанной форме с американским гнильцом или мешотчатым расплодом.

Заболевание взрослых пчел протекает в скрытой форме или выражается общей вялостью, пониженной работоспособностью, безразличием к защите своего гнезда, преждевременным изнашиванием пчел.

Первые признаки болезни проявляются повышенной подвижностью и изменениями естественного положения личинок в ячейках сотов. Больные личинки теряют блеск, упругость, становятся тусклыми, а потом желтыми. Кожица их становится прозрачной, сквозь нее хорошо видна вытянутая вдоль тела средняя кишка, наполненная серовато-белым или желтовато-белым содержимым; также хорошо видны трахеи. Через несколь-

ко дней после гибели личинок кожица и другие ткани приобретают мягкую консистенцию. В этой стадии гниения кожица легко рвется, и личинку не удастся удалить целиком из ячейки. Трупы личинок становятся тестообразными, резко тягучей консистенции. После гибели личинки оседают и, постепенно высыхая, превращаются в темно-коричневую корочку, лежащую на нижней стенке или в нижнезаднем углу ячейки. Корочки легко целиком отделяются препаровальной иглой или пинцетом от стенок ячеек. Погибшие личинки вначале не пахнут, позднее из ульев исходит кислый запах, напоминающий запах гниющих яблок. Некоторые трупы личинок издают гнилостный запах, напоминающий запах гниющего мяса.

При доброкачественном течении европейского гнильца пчелы успевают очищать открытые ячейки от трупов личинок, при запущенном — в запечатанном расплоде имеются погибшие личинки. При этом личинки приобретают тягучесть или высыхают, крепко прикрываясь к ячейкам. В данном случае признаки болезни напоминают течение американского гнильца. Пораженный расплод приобретает пестрый вид. Крышечки запечатанных ячеек темнеют и продырявливаются.

Иммунитет. Взрослые пчелы обладают естественной невосприимчивостью к европейскому гнильцу. Заболевают взрослые пчелы лишь при резком ухудшении условий содержания пчелиных семей. Личинки в 3—5-дневном возрасте в большинстве своем восприимчивы к европейскому гнильцу. Из переболевших личинок развиваются пчелы, которые становятся бактерионосителями.

Н. И. Смирнова (1963) с положительным результатом испытала фаговакцину и бактериофаг. После скармливания их пчелиным семьям иммунитет у личинок сохранялся до 4 мес. Некоторые пчелиные семьи сохраняют невосприимчивость к европейскому гнильцу до года.

Диагноз ставят на основании характерных признаков болезни и по результатам микроскопических, бактериологических и серологических исследований. Необходимо исключить американский гнилец, мешотчатый расплод. Следует учитывать возможность смешанного течения названных болезней в одной пчелиной семье и на пасеке.

Профилактика. Для предупреждения европейского гнильца на пасеках нужно содержать сильные пчелиные семьи. На зиму их обеспечивают достаточными запасами корма (меда и перги) и хорошо утепляют гнезда. Необходимо своевременно выбраковывать гнездовые соты, использовавшиеся для вывода расплода более двух лет, с черными непросвечивающимися стенками, а также соты с заплесневевшей пергой, забродившим медом, сильно загрязненными фекалиями пчел. Такие соты перетапливают на воск. Необходимо обновлять до 30 % гнездовых соторамок 3[?] сезон за счет отстройки новых сотов из вошины.

Ульи, пчеловодный инвентарь, спецодежду и другие пасечные принадлежности нельзя передавать с одной пасеки на другую без предварительного обезвреживания.

Чистку и дезинфекцию пустых ульев, вставных и потолочных досок, ульевых холстиков, инвентаря, оборудования и спецодежды проводят на дезинфекционной площадке с навесом и закрытой ямой для сточных вод. Подмор и мусор со дна ульев собирают и сжигают. Отсыревшие утеплительные подушки заменяют новыми, а старые просушивают. При устойчивой теплой погоде (не ниже 10 °С) семьи пересаживают в чистые продезинфицированные ульи. В слабых семьях гнезда сокращают и утепляют. Освободившиеся от пчел пригодные соторамки дезинфицируют и хранят в сотохранилище.

Пасеки рекомендуется располагать в сухих, хорошо защищенных от ветра, с хорошим весенним медосбором местах. После весенней выставки пчел гнезда нужно сократить и хорошо утеплить. В каждой пчелиной семье при весенней ревизии оставляют не менее 10 кг меда, а также 1—2 соторамки с пергой. По мере развития пчелиных семей гнезда постепенно расширяют светлыми сотами, а при наличии медосбора — вошиной. С наступлением жарких дней предупреждают перегревание ульев. Нельзя допускать на пасеках близкородственного разведения пчел. Ведут отбор высокопродуктивных, хорошо зимующих и не болеющих гнильцом пчелиных семей.

Меры борьбы. При выявлении европейского гнильца на пасеку накладывают карантин и осуществляют мероприятия в соответствии с инструкцией о мероприятиях по профилактике и ликвидации заразных болезней пчел.

Гнезда больных пчелиных семей сокращают, удаляя пустые и лишние соты с медом; слабые больные пчелиные семьи соединяют по 2—3 семьи в одну, маток заменяют, гнезда утепляют.

Больным пчелиным семьям дают лечебный корм, который готовят из сахарного сиропа (одна часть сахара на одну часть воды) с добавлением на 1 л сахарного сиропа один из лечебных препаратов, как при американском гнильце.

Чтобы предупредить образование устойчивых к лекарству микробов и повысить эффективность лечебных мероприятий, рекомендуется чередовать лечебные препараты. Например, если в течение одного сезона применяли тетрациклин, то на следующий год можно использовать стрептомицин и т. д. Такая замена должна осуществляться по рекомендации ветлаборатории.

Пчелиные семьи, не поддающиеся лечению, а также семьи, в которых обнаруживают поражение не только открытого, но и запечатанного расплода, подвергают перегону, аналогично описанному при американской гнильце. Соты с большим количеством больных личинок удаляют из гнезда и перетапливают на воск.

При наличии большого количества здорового печатного расплода после перегона больных семей его выращивают в специ-

ально оставленных (одной или нескольких) пчелиных семьях-инкубаторах.

Дезинфекцию ульев, пчеловодного инвентаря, оборудования, спецодежды, территории пасеки осуществляют так же, как и при американском гнильце. Пустые соты обеззараживают орошением из гидропульта или машины ЛСД раствором, содержащим 2 % перекиси водорода и 1 % муравьиной (или уксусной) кислоты, или 5 %-ным раствором однохлористого йода; экспозиция 24 ч. После этого соты промывают водой и просушивают. Соты можно также дезинфицировать пароформалиновым методом в камере ОППК при расходе 250 мл формалина (40 %-ного) на 1 м³ камеры, создавая в течение часа температуру 50—55 °С и относительную влажность 80—100 %.

С воском и медом, полученным на неблагополучных пасеках, поступают так же, как и при американском гнильце.

Пасеку считают оздоровленной и снимают карантин через год после ликвидации болезни и проведения заключительной дезинфекции.

ПАРАГНИЛЕЦ (син.: ложный гнилец) — инфекционная болезнь пчелиных семей.

Заболевают личинки с 5—8-дневного возраста, но чаще запечатанные и куколки. Взрослые пчелы не болеют, но они являются бактерионосителями.

В о з б у д и т е л ь — спорообразующая бактерия параальвей (*Bac. paraalvei*), впервые описана Фостером и Борнсайдом (1933). Название возбудителю было дано ими по большому сходству его с бактерией альвей. Некоторые авторы считают бактерию параальвей высокопатогенным вариантом бактерии альвей. Однако многие исследователи указывают на их различия по величине и форме палочек, спор, биохимическим свойствам.

Споры бактерии параальвей сохраняют свою жизнеспособность на ульях и сотах, воске, вошине: в перге — 3 г (срок наблюдения), медогонке — 285—300 дней; в меде на спецодежде пчеловода — 1 г.

При температурах —2...—4 °С бактерия параальвей остается жизнеспособной более длительный срок. При 100 °С в водной взвеси споры погибают после 38—50-минутного воздействия, в меде — через 40—53 мин. На деревянных поверхностях при температуре 35—37 °С споры сохраняют жизнеспособность 340 дней, при 15—25 °С — 467 дней, а при 2—4 °С — более 500 дней; в пчелином меде, трупах погибших личинок независимо от температуры — более 500 дней. Под действием прямых солнечных лучей возбудитель погибал в течение 168 — 216 ч. Споры весьма устойчивы к химическим факторам. На деревянных тест-объектах они погибали под воздействием 3 %-ного водного раствора бета-пропиолактона через 3 ч; 3 %-ного раствора перекиси водорода — 8—9 ч и 10 %-ного — 2,5 ч; 10 %-ного раствора едкого натра при 20 °С — 48 ч, при 60 °С — через 30 мин.

П а т о г е н н о с т ь. Экспериментально доказана патоген-

ность спор бактерии параальвей для личинок пчел (открытого и запечатанного расплода). Вирулентность отдельных штаммов неодинаковая, она резко снижается при культивировании исходных штаммов на питательных средах.

Э п и з о о т о л о г и ч е с к и е д а н н ы е. Парагнилец впервые обнаружил в США в 1932 г. Борнсайд. Эта болезнь ослабляет пчелиные семьи, а нередко приводит их к гибели.

Парагнилец чаще наблюдается в высокогорной зоне (от 2000 до 2500 м над уровнем моря), характеризующейся холодным климатом. В меньшей степени эта болезнь встречается в предгорной зоне (от 400 до 1000 м над уровнем моря), отличающейся умеренно теплым климатом. В условиях Азербайджана парагнилец регистрируется с начала мая до конца лета, в Болгарии — обычно в жаркие месяцы — июне — июле.

Источники и пути распространения возбудителя болезни такие же, как при других гнильцевых болезнях.

П р и з н а к и б о л е з н и напоминают хроническую форму европейского и американского гнильцов. В начале болезни отмечается выпуклость крышечек печатных ячеек, в последующем она исчезает. Иногда пчелы, вместо того чтобы распечатывать ячейки и удалять трупы, утолщают крышечки запечатанных ячеек. Такие крышечки нередко выглядят темными, впадыми, жирными и резко вдавленными конусообразно в центре, отверстия в крышечках, как правило, отсутствуют, что отличает парагнилец от американского гнильца. Погибшие личинки из открытых ячеек удаляются пчелами раньше, чем из запечатанных. Иногда трупы личинок в запечатанных ячейках могут оставаться месяцами и даже в течение всей зимы.

Расплод на соторамках при запущенном парагнильце бывает почти сплошь запечатанный. Больные личинки беспокойно двигаются в своих ячейках и часто находятся в неестественном положении. Погибшие в открытых ячейках личинки быстро высыхают и обычно принимают вид слабоокрашенных чешуек (корочек), иногда они имеют темную окраску. При парагнильце средний возраст открытой личинки к моменту гибели обычно выше, чем при европейском гнильце. Количество личинок, погибающих в запечатанных ячейках, больше, чем в открытых. В запечатанных ячейках некоторые погибшие личинки становятся мягкими, тестообразными, тягучими и образуют после высыхания темные, чаще красновато-коричневые, корочки, которые легко удаляются пинцетом из ячеек (рис. 11). Личинки, погибшие в открытых ячейках, издаю слабый, а в запечатанных — сильный гнилостный запах. Пораженные куколки недоразвиты (напоминают картину сильного поражения клещами варроа), темного цвета, слегка размягчены, при извлечении из ячеек легко разрываются на части, имеют неприятный гнилостный запах. У некоторых из них в момент распада ясно видны трахеи. Кишечник наполнен мутновато-серой или желтовато-серой жидкостью, в которой содержится огромное количество возбудителя.

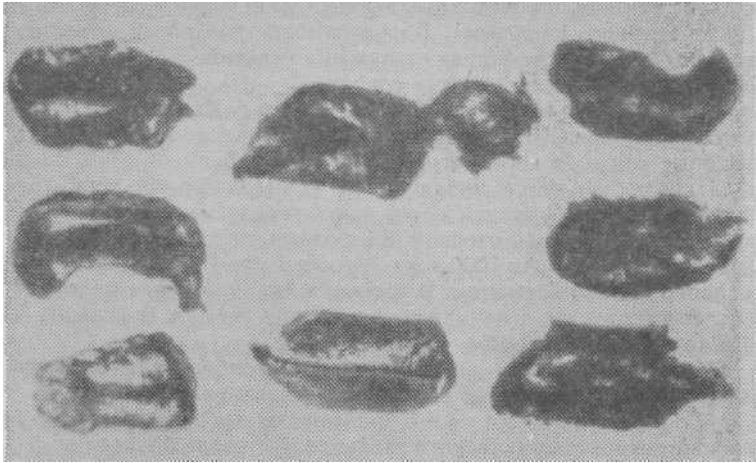


Рис. 11. Высохшие корочки трупов личинок, извлеченные из ячеек сотов (натуральная величина).

В некоторых пчелиных семьях болезнь протекает медленно, но в большинстве случаев она быстро прогрессирует, сильно ослабляя пчелиные семьи; без соответствующей помощи приводит их к гибели.

Иммунитет. К парагнильцу восприимчивы все породы пчел; имеются сообщения, что итальянские пчелы более устойчивы к нему.

Диагноз на парагнилец ставят на основании характерных признаков болезни и результатов микроскопических, бактериологических и серологических исследований.

Необходимо исключить американский и европейский гнильцы, мешотчатый расплод, застуженный и замерзший расплод, поражения запечатанного расплода и куколок клещами варроа.

Профилактика основана на строгом выполнении действующих ветеринарно-санитарных правил содержания пчел.

Меры борьбы. Ликвидации парагнильца на неблагополучных пасеках можно добиться при осуществлении комплекса оздоровительных мероприятий, включающих организационно-хозяйственные, лечебные и дезинфекционные мероприятия. Дезинфекцию ульев, соторамок, инвентаря, оборудования, спецодежды, меда, воска, предлетковых площадок почвы необходимо осуществлять средствами и по режимам, рекомендованными при американском гнильце. Соты, содержащие погибший расплод, и куколки пчел немедленно перетапливают на воск, а мерву сжигают.

Эффективны при данной болезни эритромицин, левомицетин, неомицин в дозе 400 тыс. ЕД на 1 л сахарного сиропа (1:1), кото-

рый используют по 100 мл на улочку пчел через каждые 5—7 дней до полного выздоровления. Для эффективной борьбы с парагнильцем необходимо перегонять больные пчелиные семьи в продезинфицированные ульи, на обезвреженные соты с обязательной дачей больным семьям вечером после перегона одного из указанных лечебных препаратов.

Порошковидный расплод — инфекционная болезнь пчелиного расплода. Поражаются личинки в возрасте 4—9 дней.

Возбудитель — бактерия пульвифациенс Катцнельсон (*Bac. pulvificiens* Katznelson). Это грамположительная палочка, образующая споры.

Эпизоотологические данные. Впервые эту болезнь обнаружил в Канаде Л. Майстер (1928), выделил и описал возбудителя Катцнельсон. В СССР болезнь не зарегистрирована. Имеются сообщения о распространении болезни в ряде стран Западной Европы и в Америке. Судя по данным иностранных авторов, болезнь приносит значительный экономический ущерб.

Источником инфекции являются больные и погибшие личинки. Распространение возбудителя болезни внутри пчелиной семьи происходит при кормлении здоровых личинок инфицированными медом и пергой.

Экспериментальное заражение семьи чистой культурой возбудителя или патматериалом, взятым от больных семей пчел, удается не всегда.

Патогенез. Возбудитель вместе с кормом поступает в пищеварительный тракт личинок, где интенсивно размножается, проникает в гемолимфу, выделяя токсины, поражает все органы, что приводит к распаду тканей.

Признаки болезни. Погибшие личинки имеют вид сухих корочек или чешуек. При удалении из ячеек они распадаются в порошок. Отсюда дано название болезни — порошковидный расплод. Окраска этих корочек и продуктов распада может варьировать от светло-бурой до светло-коричневой или бронзовой.

Диагноз на порошковидный расплод ставят на основании признаков болезни, бактериологического исследования с учетом эпизоотологических данных. Необходимо исключить аспергиллез, американский и европейский гнильцы. При аспергиллезе погибшие личинки твердеют, мумифицируются; при американском гнильце высыхают и превращаются в хрупкие чешуйки, прочно прикрепленные к стенкам ячеек; при европейском гнильце остатки разложившихся личинок резиноподобной консистенции, слабо прикрепляются к стенкам ячеек.

Профилактика. Необходимо строго соблюдать ветеринарно-санитарные требования при импорте и экспорте пчел и маток, а также действующие ветеринарно-санитарные правила содержания пчел на пасеках. Особое внимание при этом нужно уделять профилактике заноса возбудителя из сопредельных за-

падных стран, неблагополучных по данной болезни (уничтожение роев неизвестного происхождения, соблюдение санитарных разрывов при размещении пасек вблизи границы и др.).

Меры борьбы. Лечебные и ветеринарно-санитарные мероприятия при этой болезни не разработаны.

СЕПТИЦЕМИЯ ПЧЕЛ — *Septicemia apis* — инфекционная болезнь пчел, сопровождающаяся размножением возбудителя в гемолимфе пчел, что приводит их к гибели с последующим характерным распадом трупов.

Возбудитель — псевдомонас аписептикум (*Pseudomonas apisepiticum*) — полиморфная, грамотрицательная, подвижная, не образующая спор палочка. На электронограммах возбудитель септицемии пчел имеет трехслойную клеточную стенку толщиной 180 А. Непосредственно за ней располагается трехслойная цитоплазматическая мембрана, которая изолирует со всех сторон цитоплазму. Внутри цитоплазмы имеются контурированные вакуоли. Нуклеоид расположен диффузно.

Микроб при нагревании до 60—63 °С теряет вирулентность, но жизнеспособность сохраняется. При нагревании до 73—74 °С возбудитель болезни погибает в течение 30 мин, а при нагревании до 100 °С — в течение 3 мин. Лучи солнца и пары формалина убивают возбудителя в течение 7 ч. В трупах пчел без доступа солнечных лучей микроб погибает в течение месяца.

Возбудитель болезни выдерживает действие фенола в разведении 1:90 10 мин; 0,5 %-ную перекись водорода — 25 мин; 0,5 %-ный глутаровый альдегид — 5 мин; 5 %-ные растворы препаратов ниртан и демп при температуре 60 °С — 35 мин. На ульях в летний период при температуре 16—28 °С и относительной влажности 29—75 % он сохраняет жизнеспособность до 35 сут, а в осенне-зимний период при колебаниях температуры от +2 до —25 °С и относительной влажности 60—98 % — до 150 сут. В ячейках сотов при аналогичных показателях температуры и влажности возбудитель выживает: летом — до 40 сут, в осенне-зимний период — до 180 сут. В организме клещей варроа яacobsoni микроб септицемии выживает 12—14 ч, в их трупах — 25—30 сут, в экскрементах клещей — до 25 сут.

Патогенность возбудителя зависит от штамма и способа заражения. Последовательные многократные (до 10 раз) пересевы возбудителя на питательной среде не снижают его вирулентности и патогенности. При скармливании культуры в 5—25 %-ном растворе сахара заражалось 3—10 % пчел. При введении возбудителя непосредственно в гемолимфу и заражении методом опрыскивания или погружением пчел на несколько секунд во взвесь возбудителя в воде смертность пчел от септицемии достигала 60—100 %. Здоровые пчелы при посадке к больным заражаются и погибают в количестве 15—20 %.

Эпизоотологические данные. Септицемия пчел зарегистрирована во многих странах (Англия, США, СССР, Польша, Франция, Швейцария, Австралия, Болгария и др.).

Впервые септицемию пчел и маток наблюдал Чешайр (1888), который выделил при этой болезни два близких по форме палочковидных микроорганизма. В 1928 г. Борнсайт подробно описал септицемию пчел, наблюдавшуюся им на пасеках США, и назвал выделенный им возбудитель болезни бактерией аписептикум, а болезнь — септицемией. Ландеркин и Катцнельсон (1959), Ландрид (1963) и Бейли (1963) отнесли этот микроб, в соответствии с новейшими требованиями, к роду псевдомонад и считают правильным называть возбудителя септицемии — псевдомонас аписептикум.

Септицемия пчел чаще наблюдается весной и осенью, иногда и летом. В больной пчелиной семье летом может погибать до 20 % лётных пчел. При тяжелой форме и остром течении гибель всех пчел в семье может произойти в 3—4 дня. Нередко септицемия наблюдается в пчелиных семьях в виде смешанной инфекции. Пчелиные семьи погибают значительно быстрее, если они поражены одновременно варроозом и акарапидозом.

Источником возбудителя болезни являются больные пчелы. В организм пчелы возбудитель попадает через пищеварительный тракт и через органы дыхания, а также через нарушенные наружные покровы. Особенно опасно в этом отношении поражение пчел трахейным клещом и клещом варроа яacobsoni. Г. И. Игнатова (1983) при исследовании 560 клещей варроа яacobsoni, собранных в больных септицемией пчелиных семьях, выделила возбудитель в 186 пробах (32,8 %). Ею также установлено, что клещи варроа яacobsoni способны быть резервентами возбудителя септицемии и передавать его здоровым пчелам.

Признаки болезни. Болезнь может протекать остро и бессимптомно (отмечается лишь незначительная гибель пчел). Болеют рабочие пчелы всех пород, возрастов, матки и трутни. Заболевшие пчелы вначале беспокойны, отказываются от корма, затем слабеют и теряют способность к полету вследствие тяжелого поражения грудных мышц. Пчелы вылезают из ульев и, взмахивая крылышками, расползаются и погибают при легких конвульсиях (едва заметное судорожное сокращение брюшка, дрожание конечностей, хоботка). Часть пчел погибает на дне улья. Гемолимфа больных пчел вследствие размножения в ней микробов утрачивает светло-коричневый цвет и становится белой; это легко заметить, если у только что погибшей пчелы оторвать головку и брюшко и, сжав пальцами грудь, выдавить каплю гемолимфы. Наличие возбудителя в мышцах приводит их к значительному изменению; грудные мышцы вначале мутно-серые, а затем быстро приобретают коричневый и черный цвет, разлагаются и превращаются в мажущуюся массу. Прикосновение к трупу пчелы вызывает распадание ее на отдельные сегменты.

Труп распадается и сам по себе, причем быстрота этого процесса находится в зависимости от окружающей температуры и влажности.

Развитие возбудителя в гемолимфе и пищеварительном тракте приводит к расстройству пищеварения, у больных пчел появляется диарея. Поэтому соторамки, стенки улья, предлетковые доски загрязнены фекалиями пчел.

Д и а г н о з предварительный ставят по внешним признакам, окончательный — на основе данных микроскопического и бактериологического исследований (выделение возбудителя), а при необходимости — результатов биологической пробы на пчелах.

П р о ф и л а к т и к а. На пасеках содержат сильные семьи в сухих ульях, зимовниках, обеспеченных доброкачественными кормами. Летом пасеки располагают в сухих местах.

М е р ы б о р ь б ы. Неблагополучную пасеку размещают в сухом месте. Больные пчелиные семьи перегоняют в сухие продезинфицированные ульи и содержат на сжатых утепленных гнездах.

Ульи после механической очистки дезинфицируют одним из следующих препаратов: 3 %-ным раствором перекиси водорода или раствором, содержащим 1 % перекиси водорода и 0,5 % муравьиной кислоты; расход раствора 0,5 л/м², экспозиция 2 ч; 2 %-ным раствором глутарового альдегида из расчета 0,5 л/м², экспозиция 2 ч. Можно применить дезинфектол (в аэрозольном баллоне). Для этого крышки с ульев снимают, летки полностью закрывают задвижками. С баллона снимают колпачок, нажимают на распылительную головку и с расстояния 10—15 см от объекта направляют факел аэрозоля на внутренние стенки, дно и крышку улья до равномерного их увлажнения. На один 12-рамочный улей, а при дезинфекции многокорпусных ульев — на каждый такой корпус расходуют 60—65 г аэрозоля (распыляют 1 мин). Затем внутрь обработанных ульев помещают мелкий пчеловодный инвентарь, роевни, кормушки, дымари, маточные клеточки и орошают их до равномерного увлажнения (1¹/₂ — 2 мин), после чего улей плотно закрывают крышкой и выдерживают 2 ч. По окончании экспозиции снимают крышку с улья, вынимают пчеловодный инвентарь, все проветривают в течение 3 ч и промывают водой (1 л/м²).

Деревянные части пустых соторамок очищают от фекалий пчел и дезинфицируют с обеих сторон орошения их с помощью гидропульты до полного заполнения ячеек одним из следующих дезинфицирующих растворов: 3 %-ным раствором перекиси водорода, экспозиция 2 ч; раствором, содержащим 1 % перекиси водорода и 0,5 % муравьиной кислоты, экспозиция 2 ч; 1 %-ным раствором глутарового альдегида, экспозиция 2 ч. Растворы удаляют из ячеек путем встряхивания соторамок, после чего соты промывают водой и высушивают.

Воск и мед, полученные с неблагополучных пасек, обеззараживают и используют так же, как и при американском гнильце.

Больным и подозрительным по заболеванию пчелиным семьям после перегона дают лечебный корм. Для этого на 1 л сахарного сиропа добавляют тетрацилин или биомитин по 300 тыс.

ЕД. Препарат предварительно растворяют в 30—50 мл теплой воды и затем добавляют сироп. После тщательного перемешивания лечебный корм дают в чистых кормушках по 100—150 мл на улочку пчел 3 раза с интервалом в 5—7 дней.

Ограничения снимают через год после ликвидации болезни и обязательного проведения заключительной дезинфекции.

ГАФНИОЗ ПЧЕЛ — Hafniosis (син.: паратиф, инфекционный понос пчел) — инфекционная болезнь пчел, характеризующаяся поражением кишечника и интенсивным размножением возбудителя в гемолимфе пчел.

В о з б у д и т е л ь — энтеробактер гафния альвей (*Hafnia alvei*), палочковидная бактерия спор не образует.

Впервые возбудитель описал Бар (1919) и назвал его бацилла паратифи альвей. На VII Международном конгрессе микробиологов (1956) подкомитет по номенклатуре и классификации бактерий кишечной группы отнес этот микроорганизм к семейству энтеробактерицее, роду гафния, виду гафния альвей.

А. А. Поляков и соавт. (1973) с помощью электронной микроскопии впервые изучили ультраструктуру возбудителя гафниоза пчел. Бактерия имеет извилистую, сложную клеточную стенку толщиной 130 А. Цитоплазматическая мембрана (80 А) плотно прилегает к цитоплазме и имеет трехслойное строение. Цитоплазма содержит рибосомы и вакуоли. В центре ее располагается нуклеоид в виде обширной осмиофобной зоны, в которой залегают нити ДНК. Установлено, что возбудитель гафниоза пчел имеет структуру, типичную для большинства граммотрицательных бактерий и идентичную с возбудителями сальмонеллезов животных.

Возбудитель гафниоза в инфицированных ульях (без пчел) при хранении их в пасечных условиях под навесом при температуре от —22 до +30 °С и относительной влажности 22—93 % сохраняет жизнеспособность в течение 270 дней, при комнатной температуре от 12 до 28 °С и влажности 28—80 % — 207, в перге — 300, в меде при комнатной температуре — в течение 70—90 дней. Кипячение убивает возбудителя в течение 1—2 мин, нагревание при 60—85 °С — в течение 10—30 мин. В пробирке 0,1 %-ные растворы едкого натра при температуре 18—20 °С убивают его в течение 3 ч, а 0,5 %-ные — через 35—85 мин; 3—5 %-ные растворы карболовой кислоты, формалина приводят к гибели этого микроорганизма в течение 1—5 мин.

П а т о г е н н о с т ь. Микроб патогенен для пчел и ос. Наиболее предрасположены к болезни пчелы. При искусственном заражении (скармливание бактерий с 10 %-ным сахарным сиропом) гибнет до 60 % пчел в течение 3—14 сут. Возбудитель не патогенен для кроликов, морских свинок и мышей.

Э п и з о о т о л о г и ч е с к и е д а н н ы е. Гафниоз зарегистрирован во многих странах, вызывая на пасеках ослабление и гибель пчелиных семей. В некоторые годы, благоприятные для

развития болезни, эпизоотии гафниоза могут быть особенно сильными.

Возникает гафниоз чаще всего в конце зимы и весной при неблагоприятных условиях содержания и кормления пчел (падевый и незапечатанный мед, дождливая и холодная погода, высокая влажность в улье), иногда пчелы болеют и в летнее время. От больных семей к здоровым возбудитель гафниоза пчел передается при использовании инфицированных ульев, соторамок, меда, перги, блуждании пчел, при пользовании общей поилкой.

П а т о г е н е з. Бактерии с медом, пергой или водой попадают в кишечник, где они усиленно размножаются и отравляют организм пчел экзо- и эндотоксинами. Иногда возбудитель проникает в гемолимфу и тогда развивается септицемия.

П р и з н а к и б о л е з н и. Инкубационный период длится 3—14 дней. В конце зимы (чаще февраль — март) больные пчелы начинают проявлять беспокойство, шумят, выползают из улья. На полу зимовника нередко бывает много ползающих больных, а также мертвых пчел. Больные пчелы сильно ослаблены, медленно передвигаются по сотам. Брюшко у многих из них сильно вздуто.

При вскрытии больных пчел содержимое их кишечника имеет грязно-белый или светло-серый цвет. В зимнее время содержимое прямой кишки коричневое, липкое, дурно пахнет. Летом испражнения у одних пчел жидкие, мажущиеся, ярко-желтого цвета; у других — водянистые, мутные с крупинками творожистого вида; молодые нелетные больные пчелы испражняются на сотах. Ко времени выставки из зимовника пораженные семьи сильно ослабевают. Весной облет бывает не дружным, пчелы выделяют много зловонных, полужидких, желто-бурого цвета каловых масс. При осмотре ульев обычно находят достаточные запасы корма, но все соты испачканы экскрементами. В больных семьях часть пчел погибает внутри улья, скопляясь на полу в одном из его углов, другие гибнут вне улья перед прилетной доской, часто в большом количестве, что напоминает массовую гибель от отравления ядохимикатами.

Д и а г н о з по внешним проявлениям болезни, особенно когда они выражены неярко, поставить довольно трудно. Нужно учитывать эпизоотическую ситуацию, проводить лабораторные исследования с целью выделения чистых культур возбудителя из мышц или гемолимфы больных пчел; ставят биопробу на пчелах.

Необходимо исключить сальмонеллез пчел, септицемию, падевый токсикоз, нозематоз, отравления ядохимикатами.

П р о ф и л а к т и к а. Строго выполняют ветеринарно-санитарные правила содержания пчел на пасеках.

М е р ы б о р ь б ы. При установлении гафниоза пасеку объявляют неблагополучной и проводят оздоровительные мероприятия в соответствии с инструкцией по борьбе с болезнями пчел. Больным пчелосемьям дают лечебный корм с антибиотика-

ми (стрептомицин, левомицин, неомицин) по следующей схеме: первый курс лечения — стрептомицин 100 тыс. ЕД, неомицин 100 тыс. ЕД, левомицетин 0,1 г; второй курс лечения — стрептомицин 150 тыс. ЕД, неомицин 150 тыс. ЕД, левомицетин 0,2 г; третий курс лечения — соответственно 200 тыс. ЕД, 200 тыс. ЕД, 0,2 г. Каждую дозу антибиотиков растворяют в 100 мл кипяченой, охлажденной до 25 °С воды, тщательно смешивают со свежеприготовленным сахарным сиропом и разливают по 0,5 кг на семью. Лечебную подкормку проводят 3 раза с интервалом в 3 дня. Воск обеззараживают при режимах, рекомендуемых для американского гнильца. Мед, откаченный от больных семей, может быть реализован после хранения в течение 3 мес. Перед дезинфекцией улья, вставные доски, потолочины, рамки тщательно механически очищают и орошают (с помощью гидропульта или дезинфекционной установки) из расчета 1 л/м² одним из следующих растворов: 3 %-ным горячим (70 °С) раствором едкого натра, экспозиция 2 ч; теплым (30 °С) щелочным раствором формальдегида, содержащим 3 % формальдегида и 3 % едкого натра, экспозиция 3 ч. После дезинфекции улья, вставные доски, потолочины, рамки промывают водой и просушивают.

Соты, загрязненные фекалиями пчел, перетапливают на воск. Пустые соты, пригодные для дальнейшего использования, опрыскивают с обеих сторон до полного заполнения всех ячеек 1 %-ным раствором однохлористого йода (экспозиция 3 ч) или 2 %-ным раствором формальдегида (экспозиция 4 ч). Дезинфицирующий раствор из ячеек удаляют путем встряхивания соторамок. Затем соты промывают водой и просушивают.

Халаты, полотенца, лицевые сетки кипятят в воде в течение 10 минут или погружают в один из следующих растворов: в 1 %-ный раствор хлорамина — на 4 ч; 2 %-ный раствор формальдегида — на 2 ч. На 1 кг спецодежды требуется 3 л дезинфицирующего раствора. После обработки химическим раствором спецодежду промывают в воде и просушивают.

САЛЬМОНЕЛЛЕЗ — Salmonellosis (син. паратиф) — инфекционная болезнь пчел, вызываемая бактериями рода сальмонелла.

В о з б у д и т е л ь. Болезнь могут вызывать сальмонеллы различных видов: *Sal. pullorum*, *Sal. typhi murium*, *Sal. gallinarum*, *Sal. dublin*, *Sal. cholerae suis*. Типирование этих микробов проводят специфическими агглютинирующими сыворотками.

В естественных условиях возбудители сальмонеллезов молдняка крупного рогатого скота и свиней, часто вызывающие болезнь пчел, сохраняют жизнеспособность в воде 70—84 дня, в земле — 12—16 мес, в сухом кале — около трех лет. Сальмонеллы мышиного тифа в почве сохраняют жизнеспособность до 168 дней.

Э п и з о о т о л о г и ч е с к и е д а н н ы е. Болезнь зарегистрирована во многих странах, особенно на пасеках, где не соблюдаются ветеринарно-санитарные правила их содержания

(расположение пасек вблизи животноводческих помещений, отсутствие воды, недоброкачественные корма). Источником возбудителя сальмонеллеза пчел являются больные и здоровые (бациллоносители) животные: крупный и мелкий рогатый скот, лошади, свиньи, кошки, собаки, лисицы, крысы, мыши, зайцы, кролики, домашние и дикие птицы и многие другие, а также растения на заливаемых землях, где вблизи протекают загрязненные фекалиями сточные воды. Большую роль в распространении сальмонеллеза пчел играют загрязненные фекалиями человека и животных водоемы, выгребные ямы, неблагоустроенные уборные, скотные дворы и различные места стоянок скота, где может создаваться высокая концентрация сальмонелл. Нередко сами пчелы бывают бактерионосителями и, таким образом, оказываются включенными в цепь циркуляции возбудителей сальмонеллез в природе.

П а т о г е н е з. Заражение пчел сальмонеллами происходит через пищеварительный тракт с пищей и водой. Отсюда они проникают в гемолимфу, жировое тело и мышцы. Перитрофическая мембрана у больных пчел почти полностью распадается.

П р и з н а к и б о л е з н и. Болезнь возникает в конце зимы и весной при неблагоприятных условиях содержания пчел. Она характеризуется поражением кишечника и интенсивным размножением возбудителей в гемолимфе пчел. Больные пчелы в период весеннего облета выделяют зловонный, клейкий, полужидкий кал желто-бурого цвета. Кишечник погибших пчел вздут и имеет грязно-серый или желто-серый цвет.

Д и а г н о з ставят на основании эпизоотических данных, характерных признаков болезни, результатов бактериологических исследований гемолимфы и содержимого кишечника и биопробы на пчелах и белых мышах.

П р о ф и л а к т и к а и м е р ы б о р ь б ы. Важным профилактическим мероприятием является недопущение размещения пасек ближе 1 км от животноводческих и птицеводческих построек и мест стоянки скота на пастбищах; обеспечение пчел поилками с пресной и особенно подсоленной водой, а также доброкачественными кормами. Лечебные и дезинфекционные мероприятия на неблагополучной пасеке осуществляют как и при гафниозе.

КОЛИБАКТЕРИОЗ ПЧЕЛ — Colibacteriosis — инфекционная болезнь взрослых пчел, сопровождающаяся их гибелью.

В о з б у д и т е л ь — Эшерихия коли (*E. coli*), палочка с закругленными концами; спор и капсул не образует. Эшерихии коли имеют извилистую, трехслойную наружную мембрану и подлежащий слой (общая толщина 120 А). Цитоплазматическая мембрана тоже трехслойная. Цитоплазма состоит из гранулярного компонента. Нуклеоид толщиной 20—40 А.

Эшерихии коли неустойчивы к воздействию физических и химических факторов. В меде при температуре 4—20 °С они выживают до 7 сут, нагревание до 60 °С выдерживают в течение 10—15 мин.

П а т о г е н н о с т ь. Заражение пчел алиментарно культурой эшерихии, выделенных из организма больных пчел, удается не всегда, заболевают, как правило, ослабленные пчелы, гибель их наступает на 10—12 день.

Э п и з о о т о л о г и ч е с к и е д а н н ы е. Болезнь обычно наблюдается в густо населенных областях центральной зоны европейской части страны. В последние годы в связи с распространением варрооза пчел чаще стал диагностироваться на пасеках и колибактериоз, поскольку клещ варроа является переносчиком этого возбудителя и способствует ослаблению резистентности пчел.

Источником возбудителя болезни являются больные пчелы, которые выделяют возбудитель с фекалиями. Пути распространения возбудителя аналогичны гафниозу и сальмонеллезу пчел.

Болезнь возникает преимущественно в конце зимовки и весной при потреблении корма и воды, содержащих возбудитель колибактериоза. Возникновению болезни способствуют ослабление резистентности у пчел, повышенная влажность и низкая температура в улье, недостаток доброкачественных кормов.

П а т о г е н е з. Возбудитель, попадая в кишечник, размножается там и в последующем вызывает септицемию.

П р и з н а к и б о л е з н и. Пчелы в конце зимовки проявляют беспокойство. При весеннем осмотре обнаруживают большой отход пчел, сильную загрязненность рамок и стенок улья калом пчел. Больные пчелы вялые, с раздувшимся брюшком, часто теряют способность к полету. При вскрытии пчел кишечник имеет грязно-белый или буровато-серый цвет.

Д и а г н о з ставят на основании эпизоотологических данных, признаков болезни, результатов бактериологических исследований и биопробы на пчелах.

П р о ф и л а к т и к а и м е р ы б о р ь б ы такие же, как при гафниозе и сальмонеллезу пчел.

РИККЕТСИОЗ — Rickettsiosis — малоизученная инфекционная болезнь взрослых пчел, личинок и куколок, вызываемая мелкими фильтрующимися микроорганизмами, размножающимися внутри клеток хозяина.

Риккетсиоз впервые установил в Швейцарии Вилле (1961—1967). С помощью световой и электронной микроскопии гемолимфы он выявил несколько форм риккетсий, установил поражение ими личинок, куколок и взрослых пчел. А. Жиоффри (1979) считает, что поражение доимагинальных и взрослых пчел вызывает один вид риккетсий. В 1977 г. Кларк в США выделил из гемолимфы больных взрослых пчел нитевидный вирус (см. филемментовирус), в последующем в Швейцарии он нашел его у пчел с признаками риккетсиоза и пришел к выводу, что болезнь вызывается этим вирусом. Мнение Кларка поддержал Бейли (1983). Вместе с тем следует указать, что Кларку, а также Ю. М. Батуеву (1980—1983) не удалось выделить или заразить нитевидным вирусом личинок, куколок и молодых взрослых пчел. Отмеченная

особенность не дает возможность исключать риккетсиоз пчел как нозологическую единицу.

В о з б у д и т е л ь болезни размером 0,2—0,35 X 0,1 мкм (на пределе видимости светового микроскопа), кокковидной и палочковидной формы, грамтрицательный, красится по Романовскому краской Гимза и другими красителями.

Риккетсиоз возникает в конце весны и летом. Больные взрослые, чаще молодые, только что вышедшие из ячеек пчелы малоподвижные, вялые, медленно передвигаются по сотам, крылья расположены неправильно, отмечается трепетание ими, брюшко увеличено. При осторожном прокалывании межсегментных перегородок брюшка вытекает большое количество молочно-белой жидкости (гемолимфы). В гемолимфе одной пчелы находят до 10^9 риккетсий. На дне улья и у летка обнаруживают трупы пчел. Личинки желтоватые или слегка серого цвета, часто округлены, сквозь содержимое хорошо видна трахейная система. Запечатанный расплод поражается чаще, чем открытый, и имеет слегка запавшие крышечки. Куколки серо- или черно-коричневого цвета, заполняют часть ячейки, признаки гниения отсутствуют. Пораженные семьи плохо развиваются. Болезнь часто осложняется вторичной инфекцией.

Для установления причин гибели и плохого развития семей в ветеринарную лабораторию высылают 10—20 живых пчел с признаками заболевания или соты размером 10X 15 см с таким же количеством погибших личинок или куколок. В лаборатории готовят мазки из гемолимфы или суспензии, полученной из голов взрослых пчел, а также целых погибших личинок (куколок) с добавлением воды в количестве 1 мл на каждое насекомое. Мазки сушат на воздухе 5—6 ч и без предварительной фиксации окрашивают по Штампу (фуксин Циля в разведении 1:5 — 10 мин, промывка водой; обесцвечивание 2,7 %-ным раствором уксусной кислоты — 1 мин, промывка водой; окраска 1 %-ной метиленовой синькой по Кюну — 15—30 с, промывка водой). После просушки мазки микроскопируют с использованием иммерсионной системы микроскопа. Риккетсии красятся в ярко-красный цвет; часто, особенно в цитоплазме клеток, располагаются кучками, хорошо видны на синем фоне мазка. Окончательный диагноз ставят по исключению других возбудителей инфекционных болезней.

М е р ы б о р ь б ы специфические, не разработаны. При возникновении болезни необходимо провести общесанитарные мероприятия на пасеке (улучшение условий кормления и содержания, очистка и уничтожение трупов пчел, дезинфекция сотов, ульев, инвентаря и оборудования).

СПИРОПЛАЗМОЗ — Spiroplasmosis (син.: майская болезнь, пыльцовый токсикоз) — болезнь взрослых медоносных пчел, вызываемая *Spiroplasma apis* (Mouches et al., 1983) или другими видами спироплазм.

В о з б у д и т е л ь. Спироплазмы мелкие (2—10 X 0,1—

0,2 мкм), извитые, нитевидные, иногда ветвящиеся или сферические микроорганизмы, принадлежащие к группе микоплазм (класс Mollicutes). Они лишены клеточной стенки, наружная оболочка представлена однослойной мембраной; проходят через фильтры с порами величиной более 200 нм. Культивируются при 30—32 °С на жидких и твердых специальных средах (рН 7,4—7,6) с обязательным содержанием олеиновой кислоты, холестерина, сывороточного альбумина, пуриновых и пиримидиновых оснований. Для роста спириплазм используют среду BSR: глюкоза — 1 мл, фруктоза — 1 мл, сахароза — 10 мл, сорбит — 70 г, мясная вода — 25 мл, сыворотка лошади — 100 мл, фенол-рот — 20 мг, объем среды доводят до 1 л дистиллированной водой, рН — 7,6 (Бове и др., 1978). Спириплазмы ферментируют фруктозу и глюкозу, некоторые штаммы — маннозу и трегалозу, катаболизируют аргинин. На средах с содержанием 0,8 % агара в анаэробных условиях они растут в виде мелких, редких, прозрачных с выступающей серединой колоний типа яичного желтка, обнаруживаются на 3—4 день; в 2,25 %-ном агаре они встречаются чаще на 5—10 день.

Антибиотики тетрациклинового ряда, а также эритромицин, левомицитин, неомицин подавляют рост спириплазм; пенициллин, стрептомицин, спектиномицин, рифампицин, налидиксиновая кислота, актиномицин, казугамицин на них не действуют. Культуры не теряют своей патогенности для пчел при 20 пассажах. Спириплазмы пчел (штамм ВС-3) сохраняются на культуре клеток дрозофилы и млекопитающих и вызывают цитопатогенный эффект на 2—4 день (Штейнер и др., 1982). Они были обнаружены в цветках магнолиевых. Пчелы заражаются спириплазмами при сборе пыльцы и нектара с этих цветов.

Серологически сходные спириплазмы обнаружены у шмелей (Кларк, 1982). Болезнь зарегистрирована в США, на Гавайских островах, во Франции, в СССР; она отмечается в мае — июне, реже в более позднее время (до сентября).

В лабораторных условиях болезнь воспроизведена у рабочих пчел и маток при скармливании возбудителя или инокуляции его в тело пчелы. В природе чаще поражаются молодые пчелы в возрасте 3—13 дней, хотя в экспериментах различий в чувствительности пчел от возраста не установлено (Муше и др., 1983). Поступивший с кормом микроорганизм размножается в средней кишке и на 4 сут проникает в гемоцель пчелы, в гемолимфе происходит последующее деление возбудителя. У больных насекомых брюшко увеличено, наблюдают судорожное сокращение мышц, теряется способность к полету; пчелы ползают по земле около улья и погибают. Смерть наступает на 7 сут после заражения, однако этот срок зависит от количества возбудителя, проникшего в гемолимфу. При введении в тело пчелы 10^8 спириплазм гибель происходит на четвертый, а при 10^2 — на девятый день; при инокуляции 5 спириплазм в 2,5 мкм жидкости живыми оставались 66 % пчел. У семей, содержащихся при 32 °С, гибель пчел про-

исходит быстрее, чем при 21 и 26 °С. У погибшей пчелы находят $2 \cdot 10^9$ спироплазм.

В экспериментальных условиях в организме пчелы способен размножиться (нитевидных форм не образует) также *S. turgidum* — возбудитель катаракты мышей, изолированный из иксодовых клещей *Haemophysalis leporis-polustris* (Кларк, 1978; Муше и др., 1982; Жильхон, Перре, 1983; Алексеев, 1984). Происходит ли подобного рода заражение в природе, не выяснено.

У погибших от спироплазмоза пчел брюшко твердое, увеличенное; прямая и средняя кишка заполнены массой целых и полупереваренных зерен пыльцы. Обычно погибает 30—40 % пчел в семье, за 4—5 дней гибнет до 25 % насекомых. Поражение может регистрироваться в отдельных семьях, охватывать всю пасаеку или несколько расположенных в определенной местности. Ослабление семей пчел перед или в период медосбора отрицательно сказывается на их продуктивности.

Д и а г н о з ставят по результатам микроскопии гемолимфы или суспензии из брюшек 30—40 пчел с признаками заболевания и последующего бактериологического исследования. Микроскопию мазков проводят при использовании конденсора темного поля. В поле зрения бывают видны многочисленные извитые нити, которые изгибаются, дергаются, некоторые формы обладают круговым движением. Посев материала проводят на специальные среды. Для идентификации возбудителя от других спироплазм используют серологические реакции, электрофорез в полиакриламидном геле.

Для л е ч е н и я применяют тетрациклин, окситетрациклин, хлортетрациклин в дозе 500 тыс. ЕД, которые вносят в сахарный сироп (1:1). Сироп дают по 100—150 мл на рамку с пчелами. При необходимости лечение повторяют через 5—7 дней. Дача тетрациклина за 2 дня до заражения пчел предупреждает появление больных насекомых в семье. При многократном повторном применении препарата возможно появление устойчивости у возбудителя.

П р о ф и л а к т и к а не разработана.

АСКОСФЕРОЗ ПЧЕЛ — *Ascospheerosis* (син.: перицистоз, перицистисмикоз, перицистомикоз, известковый расплод, меловой расплод) — болезнь трутневых, пчелиных и маточных личинок и их куколок.

В о з б у д и т е л ь — гриб аскосфера (*Ascospheera apis*, син.: *Pericystis*). Он чаще поражает трутневых или пчелиных личинок 3—4-дневного возраста, которые после гибели превращаются в мумифицированные струпы, напоминающие по внешнему виду кусочки мела или известки. Это и послужило поводом назвать болезнь «известковый», или «меловой», расплод.

Впервые данный гриб выделил из пораженных личинок пчел и описал Маассен в 1916 г., назвав его перицистис апис. Спилтор (1955) определил для него новый род — аскосфера.

Имеются два варианта этого гриба (апис и майор), неспо-

собных скрещиваться между собой и отличающихся размерами споровых цист и спор.

Споры возбудителя обладают значительной устойчивостью во внешней среде. Гриб оставался жизнеспособным по истечении 15 лет хранения его в коллекции (Борхерт, 1939). При температуре —27 °С гриб сохранялся в течение года (Хэйл и др., 1980). В пустых ульях, на сотах, на пчеловодном инвентаре, оборудовании, а также в меде и перге при хранении их в пасечных условиях споры возбудителя аскосфероза выживали 4 года. Они устойчивы к действию химических веществ. Так, 1 %-ный формальдегид и глутаровый альдегид убивают их лишь через 20 мин, 1 %-ная перекись водорода — через 30 мин, 3 %-ный раствор хлорной извести и гипохлора — через 10 мин.

П а т о г е н н о с т ь. К аскосферозу наиболее восприимчивы личинки чаще трутневого, а также пчелиного расплода 3—4-дневного возраста. Болезнь может наблюдаться в пчелиной семье в течение всего периода воспитания расплода. Рабочие пчелы, трутни и матки не болеют аскосферозом, однако они могут быть носителями возбудителя. В их пищеварительном тракте обнаруживаются споры и мицелий этого гриба. Некоторые пчелиные семьи бывают носителями спор гриба без проявления симптомов болезни до тех пор, пока не возникнут благоприятные условия для ее развития.

Интенсивное распространение аскосфероза, по мнению большинства исследователей, объясняется в первую очередь нарушением равновесия нормальной микрофлоры в пчелиной семье и в организме пчел, личинок и куколок, вызванным бесконтрольным применением антибиотиков в пчеловодстве, а также несоблюдением зоогигиенических правил содержания пчелиных семей. Важную роль в возникновении и распространении аскосфероза играют и другие факторы, снижающие естественную резистентность организма личинок: резкие колебания температуры воздуха, повышенная влажность, недостаток белка в корме.

Вследствие широкого распространения болезнь наносит значительный экономический ущерб пчеловодству, снижая продуктивность и ослабляя пчелиные семьи, так как поражает расплод. Количество особей в пчелиных семьях снижается в среднем на 23 %, а их способность к медосбору — на 49 %. В случае массового поражения микозом личинок возможна гибель всей пчелиной семьи.

Э п и з о о т о л о г и ч е с к и е д а н н ы е. Аскосфероз широко распространен на пасеках во многих странах. Болезнь чаще встречается в странах с влажным климатом. Источником возбудителя болезни являются больные и погибшие личинки, факторами его передачи — инфицированные ульи, соты, мед, перга. Споры возбудителя от больных семей в здоровые переносят с медом пчелы-воровки, блуждающие пчелы, трутни, паразиты пчел. Возбудитель распространяться может и через маток и пакетных пчел.

П а т о г е н е з. Возбудитель болезни попадает в кишечник

личинки с медом и пергой. Мицелий развивается сначала в эпителии средней кишки, затем пронизывает все ткани и выходит наружу, покрывая головной конец, а затем и все тело личинки белым налетом; личинка набухает, заполняя всю ячейку. При запечатывании ячеек мицелий прорастает через их крышечки. Позже личинки высыхают и превращаются в сухую морщинистую массу мелообразного вида, а при образовании плодовых тел гриба приобретают серый или черный цвет.

Признаки болезни. Аскофероз чаще проявляется в весенне-летний период, когда в гнездах имеется расплод. Поражаются обычно слабые семьи. В открытых и запечатанных ячейках сотов обнаруживают мумифицированные личинки, покрытые пушистым налетом мицелия. На заднем конце погибшей личинки плесень приобретает форму серого колпачка. Пораженные личинки не прилипают к стенкам ячеек сотов.

Диагноз ставят на основании эпизоотических данных, признаков болезни, результатов микроскопических и микологических исследований пораженного расплода.

Профилактика. На пасеках необходимо содержать сильные семьи, хорошо утеплять и вентилировать гнезда, обеспечивать пчел доброкачественными кормами, не скармливать антибиотики здоровым пчелиным семьям с целью профилактики гнильцовых и других болезней.

Меры борьбы. Ряд авторов проводили эксперименты по лечению заболевших пчел с помощью обычных лекарственных препаратов, но результат был отрицательным. Эффективным оказалось применение нистатина.

Поскольку возбудитель аскофероза длительно сохраняется на объектах пчеловодства, а эффективные лечебные средства отсутствуют, то в основе оздоровительных мероприятий должно быть строгое выполнение ветеринарно-санитарных мероприятий на неблагополучных пасеках. Из больных семей изымают соты с пораженным расплодом и пергой и перетапливают их на воск, который направляют для обеззараживания на воскозавод. Откаченный мед нельзя скармливать пчелам. На неблагополучных пасеках проводят текущую дезинфекцию пустых ульев, сотов, а также инвентаря и оборудования; составляют гнезда из продезинфицированных ульев и сотов; перегоняют больные семьи на новые гнезда, осуществляют заключительную дезинфекцию.

Ульи, рамки и другие деревянные предметы от больных пчелиных семей тщательно механически очищают и обрабатывают двукратно через час по 0,25 л/м² одним из следующих средств: раствором, содержащим 10% перекиси водорода и 0,5% муравьиной кислоты (экспозиция с момента первого нанесения 4 ч); 10%-ным раствором препарата однохлористого йода (экспозиция 5 ч); щелочным раствором формальдегида, содержащим 15% формальдегида и 5% едкого натра (экспозиция 6 ч). После дезинфекции все предметы промывают водой и просушивают.

Пустые соты, не содержащие трупов личинок, меда, перги, орошают с обеих сторон с помощью дезустановки или гидропульта до полного заполнения ячеек одним из следующих дезинфицирующих растворов: препаратами глак (экспозиция 2¹/₂ ч); раствором, содержащим 10% перекиси водорода и 0,5% муравьиной кислоты (экспозиция 4 ч); 4%-ным раствором препарата однохлористого йода (экспозиция 5 ч). Остальные соты перетапливают на воск. Вытопки и мерву сжигают. После дезинфекции соты промывают водой. Дезинфицирующий раствор и воду из ячеек удаляют путем встряхивания соторамок, затем их просушивают.

Металлический инвентарь механически очищают и обрабатывают двукратно через час одним из следующих дезинфектантов (0,5 л/м²): щелочным раствором формальдегида, содержащим 10% формальдегида и 5% едкого натра (экспозиция 6 ч); препаратом глак (экспозиция с момента первого нанесения 2¹/₂ ч). После дезинфекции инвентарь промывают водой и сушат.

АСПЕРГИЛЛЕЗ ПЧЕЛ — Aspergilosis (син.: аспергилломикоз, каменный расплод) — инфекционная болезнь взрослых пчел и расплода, приводящая их к гибели и высушиванию.

Возбудитель. Для пчел патогенны следующие виды грибов: аспергиллус флаvus (Aspergillus flavus Link), аспергиллус нигер (Aspergillus niger Tieghem), аспергиллус фумигатус (Aspergillus fumigatus Fres).

Споры грибов обладают высокой устойчивостью к физическим и химическим факторам. Для них губительны: нагревание до 60 °С в течение 30 мин; раствор сулемы 1:1000; 2—5%-ные растворы фенола; 5%-ный раствор формалина.

Патогенность. Все породы пчел восприимчивы к указанным грибам. Наиболее патогенным для пчел и расплода является грибок аспергиллус флаvus. К аспергиллезу также восприимчивы тутовый и дубовый шелкопряды, многие виды диких насекомых, теплокровные животные и человек.

Эпизоотологические данные. Аспергиллы широко распространены в природе, они размножаются в почве, навозе, живых и погибших растениях, в том числе в тычинках цветов и нектарниках. В улей аспергиллы заносятся пчелами с нектаром и пыльцой, где при наличии повышенной влаги они развиваются на сотах, в перге, на трупах личинок, куколок и взрослых пчел. Способствуют возникновению заболевания высокая влажность, сырая, дождливая погода. Наиболее часто встречается болезнь на пасеках, расположенных в затененных местах, с большим травостоем, когда ульи стоят на низких подставках или сырой почве.

Болезнь возникает преимущественно весной и протекает в виде спорадических случаев в отдельных семьях. Процент гибели пчел в пчелиных семьях колеблется в зависимости от условий и силы семьи. При плохих условиях зимовки, большой влажности в улье и слабости семьи болезнь приводит к ее гибели.

Весной и летом при прогрессировании болезни семья пчел может покинуть улей.

П а т о г е н е з. Заражение личинок пчел происходит через кишечник при употреблении инфицированных спорами гриба нектара, пыльцы. Реже возбудитель проникает в организм через поврежденные различными паразитами наружные покровы. Заболевать личинки и пчелы могут в любом возрасте. *Аспергиллюс флавус* и *фумигатус* вызывают токсикомикоз, т. е. не только действуют токсинами, но и развиваются в тканях личинок и взрослых пчел. Гибель их наступает через 2—4 дня после заражения.

П р и з н а к и б о л е з н и. Болезнь протекает в скрытой и явной форме. При явной форме наиболее часто происходит гибель расплода и реже — взрослых пчел. Погибшие личинки и куколки сморщиваются, твердеют, сегментация их тела исчезает, окраска тускнеет, приобретая желтоватый оттенок. Свежепораженный расплод, в зависимости от вида аспергилл, покрывается белым, серым, желтовато-зеленым или черным налетом прорастающего гриба. При удалении пчелами плесени с окаменелых мумий они становятся более светлыми. Сухие трупы личинок свободно лежат в ячейках и легко вываливаются. Взрослые пчелы при поражении вначале возбуждены, активно двигаются, затем слабеют; брюшко их первоначально становится плотным, а затем твердым, что можно легко определить при сдавливании его между пальцами.

Д и а г н о з на аспергиллез ставят на основании эпизоотических данных, признаков болезни, результатов микроскопического и микологического исследований.

П р о ф и л а к т и к а. Содержат сильные семьи в хорошо утепленных гнездах. Не рекомендуется размещать ульи в сырых, затемненных местах. Необходимо создать условия для хорошей вентиляции в ульях, обеспечить семьи достаточным количеством доброкачественного корма. Нельзя использовать антибиотики без соотвествующих показаний к их применению.

М е р ы б о р ь б ы. В основе борьбы с этой болезнью лежит применение комплекса ветеринарно-санитарных мероприятий. При выраженной степени заболевания, когда поражаются расплод и взрослые пчелы, семьи уничтожают. Для этого пчел закуривают сернистым газом или формалином, а рамки с сотами и погибшими пчелами сжигают. Ульи и инвентарь после тщательной механической очистки обеззараживают огнем паяльной лампы или 5 %-ным раствором формальдегида. Место стоянки улья перекапывают на глубину 10—15 см и обрабатывают 4 %-ным раствором формальдегида (10 л/м²). При незначительном поражении соты с заболевшим расплодом и утепляющий материал с холстиками, покрытые плесенью, удаляют из улья и сжигают. Соты с пчелами переносят в чистый, сухой и продезинфицированный улей. Слабые семьи подсиливают. Гнезда тщательно утепляют, создают условия для нормальной вентиля-

ции и обеспечивают пчел необходимым количеством доброкачественного меда или сахарного сиропа (2:1). Для кормления пчел нельзя использовать мед или пергу, взятые из больных семей.

При работе с большими семьями, чтобы споры не попадали на слизистые оболочки, необходимо защищать глаза специальными очками, а рот и нос — влажной марлевой повязкой; пораженные соты нужно вынимать из гнезда осторожно в тихую безветренную погоду.

МЕЛАНОЗ — инфекционная, хронически протекающая болезнь пчелиных маток, сопровождающаяся прекращением яйцекладки, образованием каловой пробки и почернением яичников.

В о з б у д и т е л ь — несовершенный дрожжеподобный гриб ауробазидиум — *Aurobasidium pullulans* (син.: *Melanosella mors arpis*).

Возбудитель меланоза довольно устойчив к физическим и химическим факторам. Гриб остается жизнеспособным после многократного замораживания и оттаивания, при воздействии света в течение 8 мес, в меде — в течение 12 мес (срок наблюдения). Он сохраняет вирулентность на микрошприце для оплодотворения пчелиных маток после его обработки 70 и 96 %-ным этиловым спиртом. Возбудитель погибал при воздействии 2 %-ного раствора гипохлорида натрия в течение 20 мин; 0,1 %-ного раствора йода и в 70 %-ном спирте — 10 мин; 2 %-ного раствора однохлористого йода — 5 мин.

П а т о г е н н о с т ь. Возбудитель патогенен для маток, рабочих пчел и трутней. Интенсивность поражения пчел зависит от их возраста; молодые особи поражаются меньше. Матки разных пород (кавказские, среднерусские, итальянские, дальневосточные) в одинаковой степени заболевают меланозом. При искусственном заражении болезнь не всегда возникает при скармливании возбудителя. При заражении маток через влагалище болезнь проявляется через 6—8 дней. Естественное заражение наиболее часто возникает при проникновении возбудителя через половые пути, а также при нарушении перитрофической мембраны кишечника.

Эпизоотологические данные. Болезнь зарегистрирована во многих странах. Возбудитель болезни широко распространен на растениях, заносится в улей рабочими пчелами. Развитию болезни способствуют ухудшение условий кормления, потребление падевого меда. Большой ущерб болезнь может наносить матководным пчелохозяйствам, а также обычным пасекам в результате снижения продуктивности и гибели маток. Семьи без маток, как правило, превращаются в трутовочные.

П а т о г е н е з. Возбудитель развивается чаще в эпителиальных клетках яичника, яйцевода, но поражает и другие органы. Проникнув в гемолимфу, он разносится по организму и вызывает метастазы в различных органах и тканях. У маток наступает некроз яичников. Нередко поражаются большая ядовитая железа и ее резервуар, спермиоприемник, мышцы, кишечник. Малая

ядовитая железа, содержащая секрет щелочной реакции, не повреждается. Типичные некрозы тканей в пораженных органах наступают уже через сутки после заражения.

Признаки болезни. Болезнь чаще развивается во вторую половину лета, в большинстве случаев она протекает скрыто. Пчеломатки в начале болезни сокращают, а затем полностью прекращают кладку яиц. В гнезде больной семьи отсутствуют яйца и молодые личинки. Больные матки становятся вялыми, длительное время находятся в неподвижном, оцепеневшем состоянии, легко срываются с сота и падают на дно улья. Движения их скованные, брюшко утолщено и опущено. Анальное отверстие закупоривается каловыми массами. Рабочие пчелы тоже болеют меланозом и гибнут. У больных трутней выводные пути половых органов выворачиваются наружу и вскоре наступают смерть.

Диагноз ставят на основании признаков болезни и результатов микроскопических и микологических исследований.

Лечение пчел и дезинфекция ульев, сотов, инвентаря не разработаны.

Профилактика и меры борьбы. Улучшают условия содержания пчелиных семей. На зиму удаляют из ульев падевый мед и заменяют его цветочным или сахарным сиропом. Маток, прекративших кладку яиц, заменяют здоровыми. При инструментальном осеменении каждой пчелиной матки микрошприц промывают водой и дезинфицируют 5 мин 2 %-ным раствором однохлористого йода, или 10 мин 0,1 %-ным раствором йода в 70 %-ном спирте. Остатки йода удаляют промыванием инструментов в 1 %-ном растворе бисульфата натрия и затем промыванием стерильным физраствором.

КАНДИДАМИ КОЗ (син.: эльфонгиоз, кандидоз, монилиаз, молочница, оидомикоз) — инфекционная болезнь пчел, характеризующаяся поражением передних грудных трахей, перерождением грудных мышц.

Возбудитель — дрожжеподобные грибы кандиды альбиканс, тропикалис, псевдотропикалис, круззей, паракруззей, стеллатоидеа, чалмерзи и другие (*Candida albicans*, *C. pseudotropicalis*, *C. tropicalis*, *C. krusei*, *C. stellatoidea*, *C. chalmersi* и их L-формы — микроорганизмы, утратившие клеточную стенку).

В ветеринарной микологии дрожжеподобные грибы видов кандиды альбиканс, тропикалис известны как возбудитель молочницы птиц, реже заболевания телят и поросят. Патогенными для пчел могут быть отдельные виды грибов и их ассоциации. Дрожжеподобные грибы — одноклеточные микроорганизмы, обладающие псевдомицелием, мицелием, бластоспорами, псевдоконидиями. Некоторые виды их образуют хламидоспоры. В отличие от истинных дрожжей они не образуют аски. Бластоспоры округлой, удлинённой, яйцевидной и редко круглой формы. Молодые клетки обычно круглые или яйцевидные диаметром 2—5 мкм, а зрелые — округлые или удлинённые — 5—9 мкм. Помимо сво-

бодно лежащих бластоспор, встречаются клетки, расположенные цепочками и гроздьями из 6—7 клеток. Группа дрожжеподобных грибов рода кандиды — аэробы. Хорошо растут на плотных и жидких средах (Сабура, сусло, картофельном и кукурузном агаре). Оптимальный pH 6,0—6,5. На плотных средах образуют сметанообразные, круглые S- и R-колонии серо-белого цвета, иногда кремовые, врастающие в субстрат. На жидких средах грибы образуют густой осадок и пристеночное кольцо. Биохимическая активность у различных видов неодинаковая. Углеводы они используют с образованием кислоты и нередко газа; чаще сбраживают глюкозу, фруктозу, маннозу, галактозу, мальтозу, сахарозу, лактозу, раффинозу.

Устойчивость дрожжеподобных грибов зависит от вида гриба и субстрата, в котором он находится. В зимних запасах перги грибы сохраняются 4—6 мес. Кипячение убивает их через 10—15 мин, сухой жар (90—110 °C) — через 20—30 мин. Грибы хорошо выдерживают высушивание, замораживание, рассеянный свет. В стерильной воде, почве они сохраняются до 12 мес, в нестерильной почве — 3—7 мес. Фунгицидным действием обладают препараты йода, йодистого калия, раствор Люголя, 1 %-ный раствор однохлористого йода, 2 %-ный раствор формалина.

Патогенность дрожжеподобных грибов и их L-форм определяют на пчелах и белых мышках. По данным В. А. Триленко (1975), патогенным эффектом обладает масса из растертых грудных мышц и пораженных трахей, профильтрованных через вату. Пчелы в садках погибают на 10—16 день, мышцы при внутривенном заражении чистыми культурами (0,3 мл 3-суточной культуры) — через 2 нед.

Грибы рода кандиды широко распространены в природе, их выделяют из различных растительных субстратов, плодов, овощей, продуктов животного происхождения, из почвы. Е. И. Скрыпник и др. (1979) выделили эти грибы из виноградного сока осыпавшихся на землю виноградных ягод.

Эпизоотологические данные. Дрожжеподобные грибы заносят в улей с кормом и водой рабочие пчелы. Пути распространения возбудителя болезни внутри улья и за его пределы такие же, как и при других инфекционных болезнях пчел.

Патогенез. Попадая в организм ослабленных пчел, грибы начинают размножаться и прорастают в слизистые оболочки, вызывая их некроз. В зависимости от локализации возбудителя нарушаются функции пищеварительной и дыхательной систем, грудных мышц.

Признаки болезни. Пчелиные семьи сильно ослабевают в период зимовки, беспокоятся, погибают взрослые пчелы, а весной и расплод. При исследовании под лупой отпрепарованных трахей обнаруживается пятнистое поражение их, напоминающее таковое при акарапидозе. При сильном поражении трахеи бывают наполнены коричневатой, как бы маслянистой, пузырьча-

ядовитая железа, содержащая секрет щелочной реакции, не повреждается. Типичные некрозы тканей в пораженных органах наступают уже через сутки после заражения.

Признаки болезни. Болезнь чаще развивается во вторую половину лета, в большинстве случаев она протекает скрыто. Пчеломатки в начале болезни сокращают, а затем полностью прекращают кладку яиц. В гнезде больной семьи отсутствуют яйца и молодые личинки. Больные матки становятся вялыми, длительное время находятся в неподвижном, оцепеневшем состоянии, легко срываются с сота и падают на дно улья. Движения их скованные, брюшко утолщено и опущено. Анальное отверстие закупоривается каловыми массами. Рабочие пчелы тоже болеют меланозом и гибнут. У больных трутней выводные пути половых органов выворачиваются наружу и вскоре наступает смерть.

Диагноз ставят на основании признаков болезни и результатов микроскопических и микологических исследований.

Лечение пчел и дезинфекция ульев, сотов, инвентаря не разработаны.

Профилактика и меры борьбы. Улучшают условия содержания пчелиных семей. На зиму удаляют из ульев падевый мед и заменяют его цветочным или сахарным сиропом. Маток, прекративших кладку яиц, заменяют здоровыми. При инструментальном осеменении каждой пчелиной матки микрошприц промывают водой и дезинфицируют 5 мин 2 %-ным раствором однохлористого йода, или 10 мин 0,1 %-ным раствором йода в 70 %-ном спирте. Остатки йода удаляют промыванием инструментов в 1 %-ном растворе бисульфата натрия и затем промыванием стерильным физраствором.

КАНДИДАМИ КОЗ (син.: эльфонгиоз, кандидоз, молилиз, молочница, оидомикоз) — инфекционная болезнь пчел, характеризующаяся поражением передних грудных трахей, перерождением грудных мышц.

Возбудитель — дрожжеподобные грибы кандиды альбиканс, тропикалис, псевдотропикалис, круззей, паракруззей, стеллатоидеа, чалмерзи и другие (*Candida albicans*, *C. pseudotropicalis*, *C. tropicalis*, *C. krusei*, *C. stellatoidea*, *C. chalmersi* и их L-формы — микроорганизмы, утратившие клеточную стенку).

В ветеринарной микологии дрожжеподобные грибы видов кандиды альбиканс, тропикалис известны как возбудитель молочницы птиц, реже заболевания телят и поросят. Патогенными для пчел могут быть отдельные виды грибов и их ассоциации. Дрожжеподобные грибы — одноклеточные микроорганизмы, обладающие псевдомицелием, мицелием, бластоспорами, псевдоконидиями. Некоторые виды их образуют хламидоспоры. В отличие от истинных дрожжей они не образуют аски. Бластоспоры округлой, удлинённой, яйцевидной и редко круглой формы. Молодые клетки обычно круглые или яйцевидные диаметром 2—5 мкм, а зрелые — округлые или удлинённые — 5—9 мкм. Помимо сво-

бодно лежащих бластоспор, встречаются клетки, расположенные цепочками и гроздьями из 6—7 клеток. Группа дрожжеподобных грибов рода кандиды — аэробы. Хорошо растут на плотных и жидких средах (Сабуро, сусле, картофельном и кукурузном агаре). Оптимальный pH 6,0—6,5. На плотных средах образуют сметанообразные, круглые S- и R-колонии серо-белого цвета, иногда кремовые, врастающие в субстрат. На жидких средах грибы образуют густой осадок и пристеночное кольцо. Биохимическая активность у различных видов неодинаковая. Углеводы они используют с образованием кислоты и нередко газа; чаще сбраживают глюкозу, фруктозу, маннозу, галактозу, мальтозу, сахарозу, лактозу, раффинозу.

Устойчивость дрожжеподобных грибов зависит от вида гриба и субстрата, в котором он находится. В зимних запасах перги грибы сохраняются 4—6 мес. Кипячение убивает их через 10—15 мин, сухой жар (90—110 °C) — через 20—30 мин. Грибы хорошо выдерживают высушивание, замораживание, рассеянный свет. В стерильной воде, почве они сохраняются до 12 мес, в нестерильной почве — 3—7 мес. Фунгицидным действием обладают препараты йода, йодистого калия, раствор Люголя, 1 %-ный раствор однохлористого йода, 2 %-ный раствор формалина.

Патогенность дрожжеподобных грибов и их L-форм определяют на пчелах и белых мышках. По данным В. А. Триленко (1975), патогенным эффектом обладает масса из растертых грудных мышц и пораженных трахей, профильтрованных через вату. Пчелы в садках погибают на 10—16 день, мышцы при внутривенном заражении чистыми культурами (0,3 мл 3-суточной культуры) — через 2 нед.

Грибы рода кандиды широко распространены в природе, их выделяют из различных растительных субстратов, плодов, овощей, продуктов животного происхождения, из почвы. Е. И. Скрыпник и др. (1979) выделили эти грибы из виноградного сока осыпавшихся на землю виноградных ягод.

Эпизоотологические данные. Дрожжеподобные грибы заносят в улей с кормом и водой рабочие пчелы. Пути распространения возбудителя болезни внутри улья и за его пределы такие же, как и при других инфекционных болезнях пчел.

Патогенез. Попадая в организм ослабленных пчел, грибы начинают размножаться и прорастают в слизистые оболочки, вызывая их некроз. В зависимости от локализации возбудителя нарушаются функции пищеварительной и дыхательной систем, грудных мышц.

Признаки болезни. Пчелиные семьи сильно ослабевают в период зимовки, беспокоятся, погибают взрослые пчелы, а весной и расплод. При исследовании под лупой отпрепарованных трахей обнаруживается пятнистое поражение их, напоминающее таковое при акарапидозе. При сильном поражении трахеи бивают наполнены коричневатой, как бы маслянистой, пузырьча-

той массой, которая вытекает при надрыве. Одновременно наблюдается перерождение грудных мышц.

Диагноз ставят на основе учета эпизоотологических данных, признаков болезни, результатов микроскопических и микологических исследований.

Профилактика и меры борьбы не разработаны. Е. И. Скрыпник и др. (1979) рекомендуют при кандидамикозе пчел изъять из больных пчелиных семей сотовые рамки с зимними кормами, пчел подкормить сахарным сиропом с добавлением нистатина и леворина. Ослабевшие семьи соединить и переселить в чистые продезинфицированные ульи на запасные и обеззараженные соторамки.

МУКОРМИКОЗ ПЧЕЛ (син.: фикомикоз, мукороз) — инфекционная болезнь пчел, при которой поражаются взрослые пчелы, трутни и матки.

Возбудитель — низшие грибы класса фикомицетес, семейства мукороцес, имеющие хорошо развитый одноклеточный мицелий. Размножение бесполое и половое. Известно около 800 видов фикомицетов, большинство которых — водные или наземные сапрофиты. Болезнь у пчел слабо изучена, встречается она в ослабленных семьях.

АКТИНОМИКОЗ МАТОК — инфекционная болезнь, поражающая половые пути маток и другие органы.

Возбудитель — лучистые грибки стрептомицеты, которые встречаются в природе на растительных и животных субстратах, большинство их сапрофиты. Болезнь изучена слабо.

К числу других грибов, заражающих и вызывающих гибель пчел и их расплода, относятся: триходерма лигнорум Т.; мукор муцедо Л. и дрожжи саккаромиицес апикулятус Х.

АЛЬГОЗЫ пчел — отравление пчелиных семей сине-зелеными водорослями. Чаще всего заболевание появляется в пчелиных семьях при использовании непроточной воды. У больных пчел наблюдаются нарушение координации движения и более темная окраска наружных покровов. Трупы пчел размягченные, издают неприятный запах.

Самопроизвольного распада тела на отдельные части не наблюдается.

В дифференциальном отношении следует исключить септицемию пчел и вирусный паралич.

ЛАБОРАТОРНЫЕ МЕТОДЫ ДИАГНОСТИКИ БАКТЕРИОЗОВ И МИКОЗОВ ПЧЕЛ

ПРАВИЛА ОТБОРА И ПЕРЕСЫЛКИ ПАТМАТЕРИАЛА. Для бактериологического, микроскопического, серологического, биологического, химического и других видов исследований берут пробы патматериала: живых пчел и их трупы; соты с расплодом, медом, пергой; засохшие корочки пчелиных личинок; испражнения

или соскобы каловых масс; мазки гемолимфы и отпечатки мышц на предметных стеклах; воскоперговую крошку со дна ульев; насекомых паразитов и вредителей пчел.

Для установления причин заболевания пчел в ветеринарную лабораторию посылают:

а) при гнильцовых болезнях — образцы сотов (сота) размером не менее 10X 15 см с больными и погибшими личинками и куколками (в случае гибели незапечатанных личинок образец должен содержать неразложившиеся личинки); при подозрении на мешотчатый расплод образцы сотов с пораженным расплодом консервируют 50 %-ным раствором глицерина;

б) при подозрении на болезни, проявляющиеся септицемией (септицемия, сальмонеллез, гафниоз, колибактериоз) — по 50 живых пчел от каждой больной пчелиной семьи;

в) при подозрении на вирозы и спироплазмоз — по 50 законсервированных в 50 %-ном глицерине пчел, проявивших признаки заболевания;

г) при подозрении на варрооз: зимой — трупы пчел и сор со дна ульев в количестве не менее 200 г с пасеки; весной — пчелиный расплод на соте с нижнего края размером 3X 15 см и сор со дна улья в указанном выше количестве; летом и осенью — запечатанный расплод (пчелиный и трутневый) в указанном количестве или 50—100 экземпляров живых внутриульевых пчел от 10 % подозреваемых в заболевании пчелосемей пасеки;

д) при других болезнях — по 50 живых пчел с признаками или столько же трупов свежего подмора из подозреваемых семей; при обследовании (паспортизации) пасек берут такое же количество пчел от 10 % семей пасеки;

е) при подозрении на отравление — 400—500 трупов пчел, 200 г откаченного незапечатанного меда и 50 г перги в соте от 10 % пчелиных семей с характерными признаками поражения, а также 100—200 г зеленой массы растений с участка, посещаемого пчелами;

ж) для обнаружения в меде пади или возбудителей болезней — 100 г, пестицидов — 200 г меда; воска и вошины — от каждой партии не менее 100 г.

Патологический материал упаковывают и пересылают: живых пчел в стеклянной банке, которую обвязывают двумя слоями марли или ткани;

образцы сотов с расплодом и сотовые рамки — в фанерном или деревянном ящике без обертывания сотов бумагой, отделяя их друг от друга и от стенок ящика деревянными планками;

больных живых пчел на закрепленных сотовых рамках с кормом в количестве, достаточном на время пересылки, в фанерном или деревянном ящике;

погибших пчел и крошку со дна ульев — в бумажных пакетах;

мед — в стеклянной посуде, плотно закрытой крышкой;
воск и вошину — в целлофановом пакете.

При консервации материала в глицерине пчел и образцы сотов помещают в чистые стеклянные банки с плотно закрытой крышкой и заливают 50 %-ным глицерином; банки обертывают мягкой тканью, помещают в деревянный ящик.

Подмор пчел, зеленую массу для исследования на отравление упаковывают в чистые мешочки из целлофана, полиэтилена, бумаги, материи и помещают вместе с сотами в ящик.

Вредителей и паразитов пчел, имеющих жесткий покров, отправляют в картонной коробке на вате; имеющих мягкий покров — во флаконе с 10 %-ным раствором формалина, 80 %-ном спирте или меде. Картонные коробки или флаконы упаковывают в фанерный или деревянный ящик.

Отправляемый патматериал сопровождают письмом ветеринарного специалиста, производившего отбор и упаковку проб. В нем указывают наименование хозяйства (фамилию, имя, отчество владельца пасеки), адрес, номер улья, количество проб, характерные признаки заболевания и цель исследования. При подозрении на отравление прилагают акт или копию акта комиссии, обследовавшей пасеку и отобравшей материал, в сопроводительном письме конкретно указывают, на какой ядохимикат следует провести исследование. Сопроводительное письмо должно иметь штамп ветеринарного учреждения.

Срок доставки проб на исследование в лабораторию не должен превышать суток с момента отбора материала.

Ветеринарная лаборатория регистрирует поступивший материал в соответствующем журнале, а результаты исследований сообщает в хозяйство. При установлении возбудителя болезни определяют чувствительность выделенного микроорганизма к антибиотикам и рекомендуют применение наиболее активного антибиотика. После исследования патматериал сжигают.

ПОРЯДОК ИССЛЕДОВАНИЯ ПАТМАТЕРИАЛА. Каждый образец патматериала обрабатывают по следующей схеме: а) наружный (визуальный) осмотр сотов и подмора пчел; б) осмотр и отбор больных личинок и пчел под лупой; в) вскрытие личинок и взрослых пчел; г) микроскопия нативных мазков; д) посевы на питательные среды; е) изучение культурально-биохимических свойств; ж) в сомнительных случаях изучают серологические и патогенные свойства некоторых изолированных культур.

Результаты исследований регистрируют в специальном журнале.

АМЕРИКАНСКИЙ ГНИЛЕЦ. Диагноз на американский гнилец ставят на основании характерных признаков поражения расплода и результатов микроскопических, бактериологических и серологических исследований. Предварительно заключение дают в первый день исследования на основании осмотра сота и обнаружения характерных спор *Bac. larvae* в мазках из патматериала. Окончательный диагноз ставят на 3—5 день исследования после получения чистой культуры *Bac. larvae*.

Для микроскопии готовят тонкие мазки из гнильцовой массы или «корочек» (2—3 штуки), которые предварительно размачивают теплым (35—40 °С) стерильным физраствором в течение 20—30 мин. Его наливают в ячейки, тщательно перемешивают гнильцовую массу вращательными движениями конца пастеровской пипетки. При плохом размачивании в прокрашенных кусочках тканей споры обнаружить трудно. В тягучей гнильцовой массе и корочках обнаруживают споры возбудителя, которые хорошо окрашиваются 2 %-ным спиртовым раствором карболового фуксина в течение 1,5—2 мин (по Граму споры не окрашиваются). На искусственных питательных средах спорообразование слабое или отсутствует. Споры овальной формы (1,2—1,8 × 0,6—0,7 мкм).

При микроскопии мазков (увеличение 900) обнаруживают грамположительные палочки *Bac. larvae* длиной 1,5—6 мкм и шириной 0,5—0,8 мкм; они располагаются цепочками в виде стрептобацилл (рис. 12).

Для выращивания возбудителя американского гнильца пчел используют следующие среды.

1. Среда Томашеца (или мясо-пептонный сывороточный агар): ее готовят добавлением к расплавленному и охлажденному до 45—50 °С мясо-пептонному агару (рН 6,8—7,0) 10%

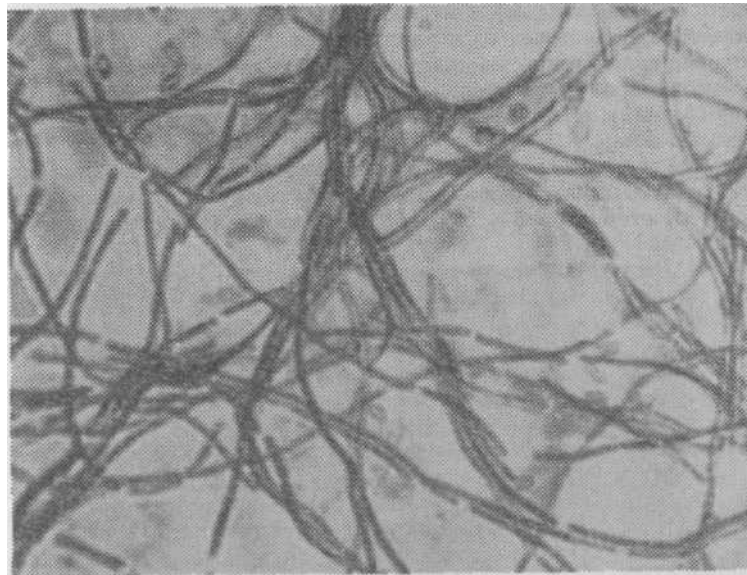


Рис. 12. Вегетативная форма *Bacillus larvae* из колоний R-форм. Увеличение × 900 (по А. М. Смирнову).

стерильной лошадиной сыворотки. Агар-агар используют только растительный (нельзя брать для этой цели агар с рыбьим гидролизатом, так как на нем *Bac. larvae* не растет).

2. Мясо-пептонный сывороточный бульон: к обычному (лучше приготовленному из отвара конского мяса) мясо-пептонному бульону (рН 6,8—7,2) добавляют 10 % стерильной лошадиной сыворотки.

3. Яичный агар и бульон Уайта: свежее яйцо протирают ватным тампоном, смоченным этиловым спиртом, и обжигают на огне, затем стерильно вскрывают; отделяют белок, желток выливают в колбочку с 70 мл стерильной воды и тщательно смешивают. К 5 мл расплавленного и охлажденного (45—50 °С) МПА, или МПБ, в пробирке добавляют стерильно по 1 мл эмульсии желтка и круговыми движениями пробирки между ладонями рук тщательно смешивают агар или бульон с желтком. Перед посевом среды выдерживают двое суток в термостате для определения стерильности.

4. Кровяной агар Цейслера: 3 %-ный мясо-пептонный агар (рН 7,2—7,4), приготовленный из растительного агар-агара, разливают в колбы по 100 мл и стерилизуют в автоклаве 20 мин при 120 °С; по мере необходимости агар в колбе расплавляют в водяной бане, а затем охлаждают до 42—45 °С. К агару добавляют 10 мл 20 %-ного стерильного раствора глюкозы и 15—20 мл стерильной свежезятой или дефибринированной крови овцы (лучше лошади). Смесь осторожно перемешивают (избегать образования пены!) и разливают в стерильные чашки. Для подсушивания среды чашки выдерживают в термостате 4—6 ч. Дефибринированную кровь можно заготавливать впрок (на 10—15 дней), сохраняя ее в стерильных условиях по 20—25 мл в колбочках.

5. Кровяная среда Тошкова: к обычному или содержащему желточную эмульсию мясо-пептонному агару или бульону добавляют стерильно 5—10 % дефибринированной крови лошади или овцы.

6. Среда Майкла: дрожжевой экстракт — 10 см³, пептон — 10 г, растительный агар-агар — 15 г, тиамин — 0,1 мг, дистиллированная вода — 1 л, рН — 6,8. Экстракт дрожжей готовят из 100 г измельченных хлебных дрожжей в 1 л водопроводной воды, смесь тщательно перемешивают и кипятят 30 мин, затем отстаивают, фильтруют в горячем состоянии через 3 слоя марли и оставляют до просветления. Экстракт в этот же день употребляют для приготовления среды или добавляют к нему 1 % хлороформа, что позволяет сохранять его в холодильнике до месяца.

Получить чистую культуру *Bac. larvae* на плотной питательной среде из отдельных клеток возбудителя трудно. Поэтому на поверхность плотной питательной среды необходимо вносить как можно больше гнильцовой массы.

Видимый рост отдельных колоний *Bac. larvae* на среде Томашеца появляется и заметен невооруженным глазом через

24 ч в виде типичных шероховатых (тип R) колоний размером 1—3 мм в диаметре; они нежные, слегка выпуклые, вначале прозрачные, затем серо-белые. Колонии имеют характерные, отходящие в стороны, отростки в виде «усиков». При сплошном росте на поверхности агара (через 48—72 ч с момента посева) появляются серовато-белые наложения, имеющие ограниченные локонообразные края. На мясо-пептонном сывороточном бульоне они образуют через 24 ч помутнение. Через 48—74 ч на дне пробирки заметен хлопьевидный осадок в виде ваты, легко разбивающийся при встряхивании в равномерную муть.

Наряду с типичными R-формами колоний встречаются и диссоциированные от действия бактериофага и других факторов атипичные RS-формы (переходные) с гладкими краями, с единичными нитевидными отростками или колонии S-формы круглые, выпуклые, с ровными краями и гладкой поверхностью (рис. 13).

При просмотре мазков из атипичных колоний палочки *Bac. larvae* бывают короткими и толстыми, они утрачивают способность располагаться цепочками, иногда встречаются уродливые формы палочек — извитые, вздутые и др.

Биохимические свойства выделенных штаммов *Bac. larvae* изучают путем выращивания на обычных питательных средах пестрого ряда, к которым добавляют 10 % стерильной лошадиной сыворотки. Все типичные штаммы *Bac. larvae* медленно (6—10 дней) расщепляют глюкозу и левулезу с образованием кислоты, но без газа, не сбраживают арабинозу, ксилозу, лактозу, рамнозу, мальтозу, сахарозу, галактозу, маннит, дульцит, сорбит, инозит. Не образуют индола, аммиака, сероводорода (отдельные штаммы слабо выделяют сероводород и аммиак). Разжижают желатину, вызывают свертывание и пептонизацию молока, не гидролизуют крахмал, нитраты восстанавливают, не обладают гемолитическими свойствами, каталазный тест — отрицательный.

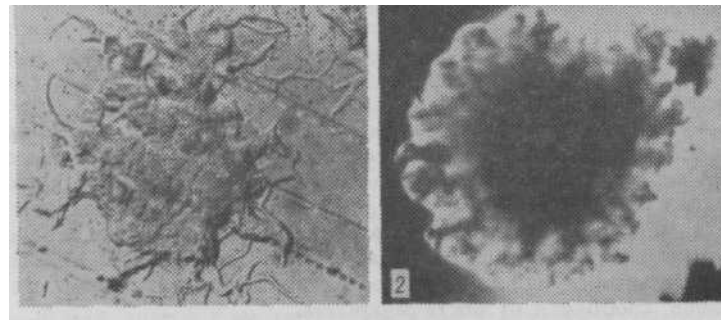


Рис. 13. Колонии *Bacillus larvae*:
1 — R-форма и 2 — RS-форма. Увеличение X 56 (по А. М. Смирнову).

Серологическую диагностику проводят с помощью реакции преципитации, используя ларвейную преципитирующую сыворотку или реакцию капельной агглютинации.

Антиген для реакции преципитации готовят из десяти погибших от гнильца личинок, которых помещают в ступку, добавляя десятикратное количество физраствора (15 мл для взрослых и 7 мл для 3—4-дневных личинок), тщательно растирают, суспензию нагревают на кипящей водяной бане 15 мин и фильтруют через асбестовую вату до получения прозрачного экстракта. Антигеном для реакции преципитации может служить и прозрачный фильтрат выросшей культуры, профильтрованной через асбестовую вату. Фильтрат разливают по 0,1—0,2 мл в уленгутовские пробирки и подслаивают такое же количество сыворотки (сыворотки и фильтраты должны быть прозрачными). Реакция преципитации протекает при комнатной температуре в течение 15 мин. При положительной реакции через 0,5—2 мин образуется тонкое, нежное, голубовато-матовое кольцо.

Антигены для реакции агглютинации и готовят из 5—10 свежих трупов личинок или «корочек», которые помещают в фарфоровую ступку и заливают 5—10 мл карболизированного 0,5 %-ного физраствора, измельчают пестиком до получения суспензии и фильтруют через ватный фильтр. Фильтрат центрифугируют 10—15 мин при 1500 об/мин, затем осадок растворяют в 10—15 мл указанного выше физраствора, нагревают на водяной бане до 70 °С и в горячем виде фильтруют через бумажный фильтр. Фильтрат вновь центрифугируют при тех же оборотах, и из осадка готовят антиген в виде густой взвеси микробов и спор (10 млрд/мл).

Реакцию агглютинации ставят на предметном стекле: на один его конец пастеровской пипеткой наносят каплю агглютинирующей сыворотки, разведенной физраствором (0,1 мл сыворотки + 7,9 мл физраствора), а на другой конец — каплю физраствора. В обе капли вносят такое же количество антигена и хорошо смешивают. При положительном результате в течение 10—20 мин в капле с ларвейной сывороткой жидкость просветляется и наблюдается мелкозернистая агглютинация (появляются белые крупинки). В контрольной капле жидкость остается мутной. Агглютинация в капле с ларвейной сывороткой свидетельствует об американском гнильце.

Фагодиагностику осуществляют с применением ларвейного бактериофага. На поверхность чашки Петри с мясопептонным сывороточным агаром шпательом засевают две капли суточной бульонной культуры и наносят в центр каплю бактериофага. Чашку наклоняют для стока бактериофага, а затем переворачивают ее сверху дном и ставят в термостат на 24—48 ч. В положительном случае на месте протекания капли фага образуется полоса, свободная от роста микробов.

Патогенные свойства устанавливают при заражении пчелиного расплода или кроликов. В стерильные бактериологические

чашки, на дне которых уложен слой ваты, покрытой двумя слоями стерильной марли, вносят по 10 мл теплого корма: приготовленного из перги — 50 г, пекарских дрожжей — 5 г, воды водопроводной — 100 мл. Смесь нагревают в водяной бане 45 мин при температуре 100 °С и после охлаждения добавляют равный объем непрогретого меда. Затем в здоровой пчелиной семье от сота с расплодом срезают острым, слегка подогретым ножом верхнюю часть ячеек и осторожно извлекают 3—4-дневных личинок, которые размещают в бактериологических чашках по 15—20 штук. Через сутки выдерживания в термостате при температуре 35 °С отбирают под контролем лупы здоровые (неповрежденные) личинки и переносят их в заранее подготовленную теплую чашку. Личинок заражают путем скармливания им свежего корма, к которому добавлено 2 млрд. исследуемых микроорганизмов. Ежедневно под лупой отбирают больных личинок и подвергают микроскопическому и бактериологическому исследованиям. Контролем служат незараженные личинки, содержащиеся в тех же условиях.

Для заражения расплода в микроулейках и ульях используют двухмиллиардную взвесь микробов в сахарном сиропе (1 часть воды + 2 части сахара) ежедневно в течение 3—5 дней. Для получения инфицированного корма на 5 частей сиропа берут 1 часть культуры. Такой сироп дают 3—5 дней. Суточное количество этой подкормки для пчел в микроулье — 50 мл, для пчел в стандартном улье — 500 мл. Признаки гнильца появляются через 8—10 дней после заражения. С 3—5 дня до окончания биопробы пчелам в микроульях нужно давать сахарный сироп. Подкормку наливают в банки, обвязывают их двумя слоями марли и перевертывают вверх дном. В стандартных ульях банки ставят на рамки, в микроульях — в потолочное отверстие.

Для постановки биопробы на кроликах вначале готовят споровую взвесь *Vac. laevis* из первичного материала. Для получения спор используют пчелиные личинки, погибшие от американского гнильца и высохшие до состояния корочек. Последние извлекают из ячеек сотов стерильным пинцетом, помещают в стерильные фарфоровые ступки, растирают и добавляют стерильный физраствор (1 мл на 1 растертую корочку). Содержимое тщательно перемешивают. Полученную массу фильтруют через вату. Если фильтрат вязкий, к нему добавляют физраствор до исчезновения слизистой консистенции и снова фильтруют через фильтровальную бумагу. После двукратного центрифугирования фильтрата получают в осадке чистые споры *Vac. laevis*, отмытые от тканей личинки. Концентрацию спор в 1 мл определяют по оптическому стандарту мутности.

Заражают кроликов внутривенно споровой взвесью в дозе 5—6 млн. спор в 1 мл (по оптическому стандарту мутности) на одно животное, морских свинок подкожно дозой 3 млн. спор. Гибель кроликов наступает на 5—7 день, свинок — на 8—10-е

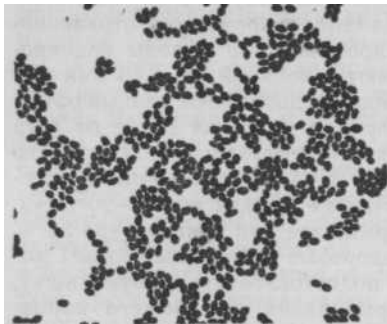


Рис. 14. *Streptococcus pluton* (ланцетовидные кокки). Увеличение $\times 900$ (по А. М. Смирнову).

Для лабораторного исследования из ячеек сотов извлекают стерильным пинцетом не менее 10 свежих трупов личинок, а при их отсутствии — высохшие корочки трупов. Мазки и посеvy производят из содержимого кишечника личинки. Корочки трупов предварительно помещают на 15—20 мин в стерильный физраствор. Мазки окрашивают одновременно и по Граму, для окраски спор возбудителя используют 2 %-ный спиртовой раствор карболового фуксина в течение 1,5—2 мин.

При бактериологическом исследовании недавно погибших личинок чаще обнаруживают *Streptococcus pluton*, в мазках, приготовленных из загнившей массы личинок и их корочек, как правило, находят споры *Bac. alvei*, иногда *Bac. orpheus*, а в мазках из тела личинок с кислым запахом — *Strept. apis*.

Streptococcus pluton имеют форму вытянутых (ланцетовидных) кокков размером 0,5—1,5 мкм (рис. 14). В мазках они располагаются одиночно, чаще попарно, цепочками и в виде характерных скоплений «розетками»; в культуре и тканях образуют капсулу, окружающую несколько кокков, хорошо красящуюся по методу Кленбергера, Томчика и Новелли. Микроб неподвижен, спор не образует. Стрептококки красятся всеми анилиновыми красками и по Граму (неравномерно), иногда с грамположительными встречаются и грамотрицательные кокки.

Из патматериала стрептококк плотон выделяют культивированием посевов при 35 °С на средах Бейли или Черепова в анаэробных условиях, для чего используют анаэроостат или обычный эксикатор, который после постановок чашек или пробирок с посевами наполняют углекислотой (5—10 % CO_2). Последующее культивирование выделенных штаммов этого возбудителя можно производить и в аэробных условиях.

Для культивирования *Strept. pluton* используют:

сут. Из крови больных и из внутренних органов павших животных выделяют возбудителя американского гнильца пчел.

ЕВРОПЕЙСКИЙ ГНИЛЕЦ. Предварительное заключение о результатах исследования на европейский гнилец может быть дано в день поступления патматериала на основании осмотра сота и микроскопии мазков, окончательный — после проведения полного бактериологического исследования, т. е. через 5—7 дней при условии выделения возбудителя болезни.

1. Среду Бейли: дистиллированная вода — 1 л, глюкоза, растворимый крахмал и экстракт дрожжей — по 10 г, калий фосфорнокислый однозамещенный (KH_2PO_4)—13,6 г, агар-агар растительный — 20 г (рН 6,6). Среду автоклавируют при 116 °С в течение трех дней подряд по 20 мин. Первичный рост возбудителя на этой среде появляется через 4—7 сут, при последующих пересевах — через 24—48 ч.

2. Среду В. Т. Черепова: в 1 л водопроводной воды вносят 300 г очищенных клубней картофеля (обязательно удалить глазки!), варят в течение 15—20 мин (не доводя до полного разваривания клубней), фильтруют через ватно-марлевый фильтр и к 1 л фильтрата добавляют 2 % растительного агар-агара, 3 г пептона. Смесь стерилизуют в автоклаве при 1 атм 20 мин, затем добавляют 3 % экстракта пекарских дрожжей и 3 % глюкозы, рН 6,8.

Стерилизуют в аппарате Коха 3 дня по 30 мин или в автоклаве при 0,5 атм 3 дня по 15 мин.

3. Для культивирования *Strept. pluton* можно использовать полужидкий 0,15 %-ный картофельный агар, приготовленный аналогично среде Черепова, с той лишь разницей, что вместо 2 % добавляют 0,15% растительного агар-агара.

На плотных средах *Strept. pluton* образует мелкие, круглые, выпуклые, зернистые жемчужно-белого цвета непрозрачные колонии диаметром 1—1,6 мм (рис. 15). В печеночном бульоне и полужидком агаре стрептококк растет с образованием помутнения и нежного пристеночного кольца, на дне пробирки через двое суток выпадает белый осадок. *Strept. pluton* расщепляет глюкозу и фруктозу без образования газа, не расщепляет сахарозу, галактозу, лактозу, мальтозу, рафинозу, рамнозу, маннит, сорбит, инозит, а-килозу, глицерин и крахмал.

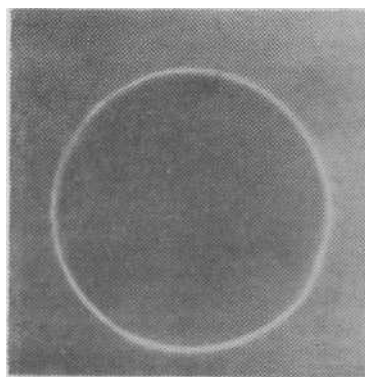


Рис. 15. Колония *Streptococcus pluton*. Увеличение $\times 56$ (по А. М. Смирнову).

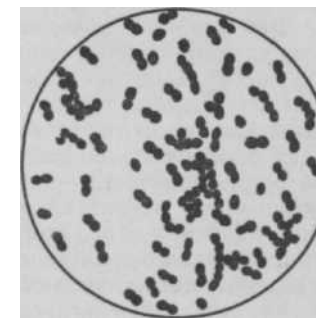


Рис. 16. *Streptococcus apis*. Увеличение $\times 900$.

Strept. apis располагается в мазках короткими цепочками, размер отдельных кокков 0,7—0,9 мкм, грамположительная, спор не образует, капсулы не имеет (рис. 16); факультативный аэроб, хорошо растет при температуре 37 °С на обычных средах, а также на средах Бейли, Черепова, кровяном агаре Цейслера. Через 24 ч на агаре образуются мелкие, прозрачные, бесцветные колонии или наложения, они легко снимаются петлей и суспензируются в физрастворе. Микроб вызывает помутнение бульона, разжижает МПЖ, молоко свертывает и пептонизирует, индол и сероводород не образует, выделяет следы аммиака, углеводы разлагает с образованием кислоты, крахмал не гидролизует, нитриты не восстанавливает, на кровяном агаре не вызывает гемолиза.

Bac. alvei — спорообразующая палочка длиной 3—4,5, шириной 0,7—0,9 мкм (рис. 17); по Граму красится положительно, подвижна, перитрих. Споры располагаются центрально, 2,5—4 мкм в длину и 0,8—1,5 мкм в ширину, иногда образуют ряды в виде частокола (рис. 16). Возбудитель — факультативный аэроб, растет при температуре 37 °С на обычном МПА и МПБ, кровяном агаре Цейслера, через сутки образуя на агаре крупные колонии неправильной формы в виде «оленьих рогов» грязно-желтого цвета (рис. 18). На агаре Цейслера он образует гемолиз типа ρ , иногда α . Бульон мутнеет равномерно, на 3—5 день на его поверхности образуется бесцветная или сероватая гладкая, нежная не стабильная пленка со слабым пристеночным кольцом. При встряхивании она опадает хлопьями на дно пробирки. *Bac. alvei* медленно разжижают МПЖ, молоко свертывают и пептонизируют, образуют индол; обнаруживаются следы аммиака и сероводорода; крахмал не гидролизуют, нитриты не восстанавливают, расщепляют глюкозу, мальтозу, глицерин, лактозу, сахарозу с образованием кислоты, но без газа. Биохимические свойства не постоянны. Старые культуры имеют неприятный запах, особенно сильный при культивировании микроба на кровяном агаре.

Bac. orpheus — спорообразующая подвижная с закругленными концами палочка длиной 2,5—5 мкм и шириной 1—1,2 мкм. Микроб окрашивается всеми анилиновыми красками и грамположительно. Споры хорошо окрашиваются 2 %-ным спиртовым раствором фуксина в течение 2 мин. В мазках вегетативные и споровые формы микроба располагаются поодиночке. Споры овальной формы длиной 1,2—2 мкм и шириной 0,7—1,2 мкм, располагаются сбоку в средней раздутой части бациллы, характерно также наличие с одной стороны споры арфо- или лодкообразного параспорального тела (рис. 19). Бацилла орфеус-аэроб, растет на обычных питательных средах (МПА и МПБ) и особенно хорошо на печеночном агаре с нейтральной или слабощелочной реакцией при температуре 35—36 °С. Для приготовления печеночного агар-агара берут свежую печень крупного рогатого скота или свиней, нарезают на куски массой 200—250 г, заливают равным количеством водопроводной воды и автоклавируют при

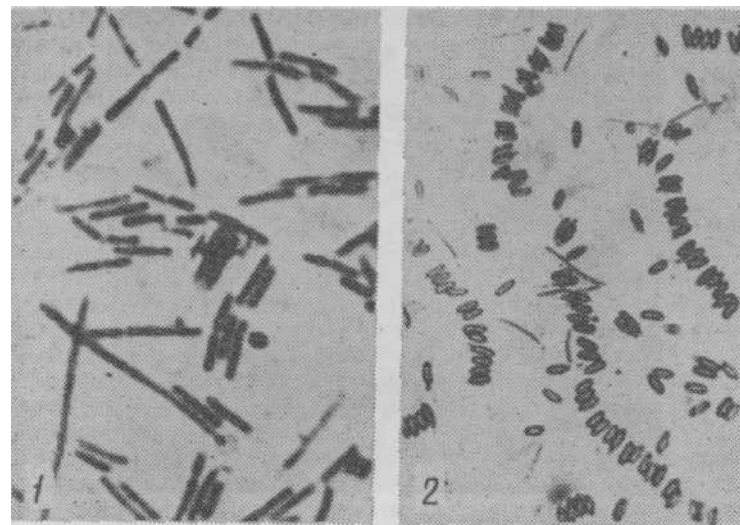


Рис. 17. *Bacillus alvei*:
/ — палочки; 2 — споры (типичное расположение в виде частокола) Увеличение $\times 900$ (по А. М. Смирнову).

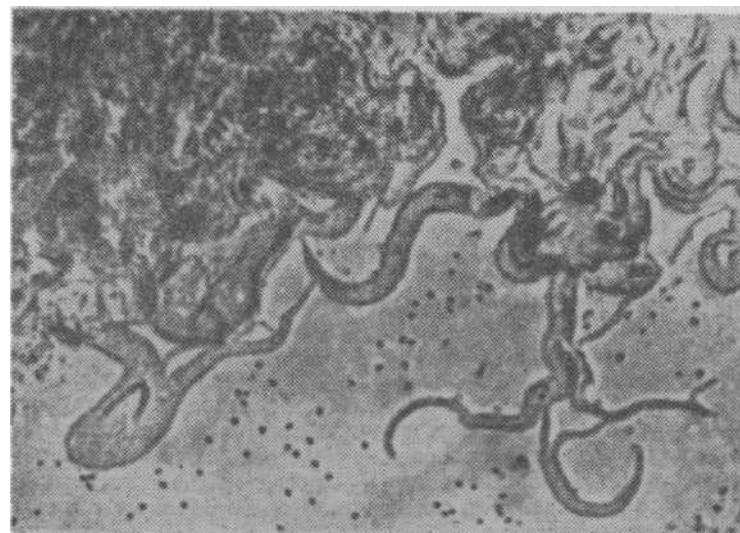


Рис. 18. Типичная форма колоний *Bacillus alvei* в виде «оленьих рогов». Увеличение $\times 56$ (по А. М. Смирнову).

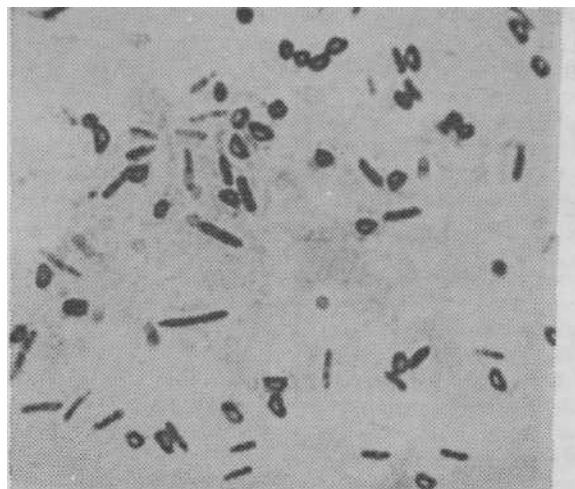


Рис. 19. Споры *Bacillus orpheus*. Сбоку спор видны арфообразные пароспоральные тела. Увеличение $\times 900$ (по А. М. Смирнову).

120 °С в течение часа, затем экстракт фильтруют через ватный фильтр. Параллельно готовят смесь: 2 г растительного агар-агара, 1 г пептона, 0,5 г натрия хлорида и 500 мл водопроводной воды, которую стерилизуют текучим паром 30 мин. Затем к печеночному экстракту добавляют равное количество указанной смеси и после охлаждения до 60 °С устанавливают рН 7,0—7,2. После этого печеночный агар-агар разливают по пробиркам или колбам, стерилизуют автоклавированием при 120 °С в течение 30 мин.

На плотной среде колонии появляются через 24 ч после посева, они 2—3 мм в диаметре, с ровными краями, беловато-серого цвета с голубоватым оттенком и металлическим блеском, к 48 часам образуется пышное серовато-белое наложение. МПБ в начале мутнеет, затем на дне образуется осадок и бульон просветляется. Желатину разжижает медленно, молоко коагулирует с образованием плотного сгустка. Микроб ферментирует глюкозу, мальтозу, маннозу, декстрозу, ксилозу, салицин и маннит с образованием кислоты, но без газа и не ферментирует сахарозу, рамнозу, лактозу, галактозу, арабинозу, дульцит, сорбит, инозит и адонит. Индола и сероводорода не образует, реакция с метилрот отрицательная, реакция Фогес — Проскауэр положительная, нитраты восстанавливает, на кровяном агаре образует гемолиз типа α .

При проведении серологической диагностики ставят реакцию преципитации (РП). Антигены для этой реакции готовят из 5—

10 трупов пораженных личинок, которые отбирают из присланных образцов сотов. Личинок растирают в фарфоровых ступках с 5 мл физраствора, затем переносят в пробирки и нагревают на кипящей водяной бане в течение 15 мин. Экстракт фильтруют через асбестовую вату (в воронках диаметром 4 см). Прозрачный фильтрат разливают по 0,1—0,2 мл в чистые уленгутовские пробирки и подслаивают такое же количество сыворотки: в первую пробирку — преципитирующую плютоновую, во вторую — преципитирующую альвейную и т. д., в последнюю — нормальную сыворотку лошади (для контроля). Сыворотки так же, как и экстракты, должны быть прозрачными. Мутные сыворотки предварительно фильтруют через асбестовую вату. РП проходит при комнатной температуре. При положительной реакции на границе сыворотки и антигена в течение 10—20 мин появляется преципитационное кольцо в виде тонкого серо-белого диска. Положительная РП с плютоновой, альвейной или другими специфическими сыворотками свидетельствует о европейском гнильце. В контрольной пробирке с нормальной сывороткой реакция должна быть отрицательной. Реакцию капельной агглютинации ставят с соответствующими сыворотками, аналогично американскому гнильцу.

Лабораторные животные не восприимчивы к европейскому гнильцу. Патогенные свойства возбудителей этого вида гнильца могут быть установлены путем заражения 3—4-дневных личинок, как и при американском гнильце.

ПАРАГНИЛЕЦ. В лабораторию направляют кусочки сотов с пораженным расплодом и куколками. Микроскопические и бактериологические исследования проводят по общепринятым методам, описанным выше.

Vac. paraalvei — палочка длиной 2,2—5,7 мкм, шириной 0,5—0,8 мкм (рис. 20). В погибших личинках и на питательных средах она образует слегка овальные споры 1,8—2,3 \times 0,9—1,3 мкм. В бульонных культурах подвижна — перитрих, факультативный аэроб, плохо растет на обыкновенных питательных средах (МПА и МПБ); хорошо культивируется на кровяном сахарном агаре Цейслера и среде Томашеца (10 %-ный сывороточный мясо-пептонный агар, рН 5,8—7,0 и мясо-пептонный сывороточный бульон) при температуре 34—38,5 °С. На поверхности среды образуются шероховатые колонии с синеватым металлическим оттенком, обладающие ползучим ростом (рис. 21). Спорообразование на среде Томашеца и агаре Цейслера плохое. Все штаммы *Vac. paraalvei* гидролизуют крахмал; образуют индол; восстанавливают нитриты; разжижают желатину; не ферментируют глюкозу, рафинозу, маннит, салицин, адонит; реакция Фогес — Проскауэра отрицательная; тон гемолиза на кровяном агаре не дает, что отличает его от *Vac. alvei*.

Патогенные свойства возбудителя могут быть установлены путем заражения открытого расплода по методике, описанной при американском гнильце.

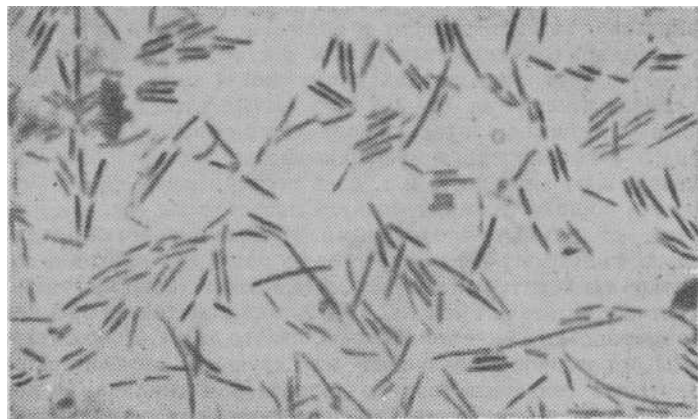


Рис. 20. *Bacillus paraalvei* (по А. М. Смирнову).

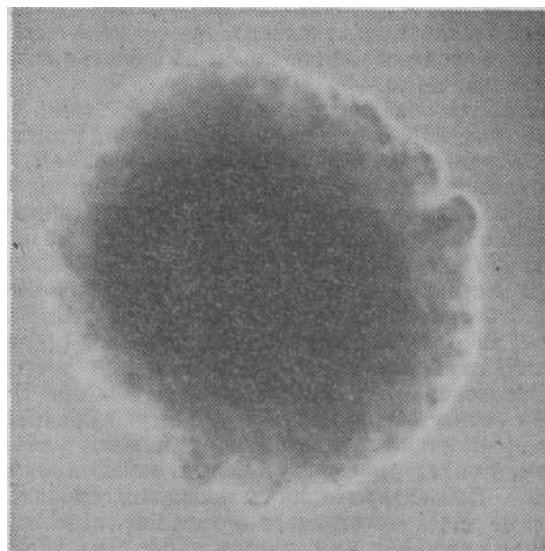


Рис. 21. Колония *Bacillus paraalvei*. Увеличение $\times 56$ (по А. М. Смирнову).

ПОРОШКОВИДНЫЙ РАСПЛОД. Для лабораторного исследования в ветеринарную лабораторию посылают образцы сотов от каждой семьи размером 10×15 см с пораженными личинками.

Возбудитель — грамположительная палочка размером $1 - 1,5$ мкм в длину и $0,6 - 1,2$ мкм в ширину, споры эллипсоидной формы ($0,8 - 1,2 \times 1,5$ мкм), расположены центрально или терминально; факультативный анаэроб.

Для выделения возбудителя в 2—3 ячейки сота, содержащих остатки разложившихся личинок, вносят по одной капле стерильного физраствора. Бактериологической петлей переносят полученную взвесь на МПА в чашке Петри и равномерно распределяют шпателем по его поверхности. Затем посевы инкубируют при 37°C . Одновременно из взвеси готовят мазки, фиксируют пламенем или раствором спирт-эфира (1:1), окрашивают по Граму и исследуют под микроскопом. Через 2—3 сут инкубирования посевы просматривают. На МПА возбудитель растет в виде колоний светло-оранжевого или светло-коричневого цвета, либо в виде тонкого буроватого налета.

Из каждой чашки по две типичные колонии переносят на скошенный мясо-пептонный агар для получения чистой культуры.

Для изучения морфологии выделенных чистых культур бактерий готовят мазки, фиксируют их, окрашивают по Граму и микроскопируют. Подвижность культур определяют по характеру роста в 0,3 %-ном полужидком МПА. Биохимические свойства культур исследуют на средах с сахарами, желатине, казеине, крахмало-аммиачном агаре, ставят пробу на каталазу. На средах с глюкозой, маннитом, трегалозой они образуют кислоту, разжижают желатину, разлагают казеин, не изменяют крахмал. Тест на каталазу отрицательный.

Лучшее спорообразование происходит в течение 5—7 дней инкубации на МПА с добавлением экстракта пыльцы.

Положительный бактериологический диагноз ставят при выделении культуры *Vac. pulvifaciens*.

СЕПТИЦЕМИЯ. В лабораторию посылают не менее 10 штук больных пчел. При невозможности доставить в лабораторию живых пчел делают мазки-отпечатки из грудных мышц.

Возбудитель — *Pseudomonas apisepiticum* — полиморфная, грамтрицательная, подвижная, не образующая спор, палочка длиной $0,8 - 2$ мкм, шириной $0,7 - 0,8$ мкм (рис. 22); факультативный аэроб, хорошо

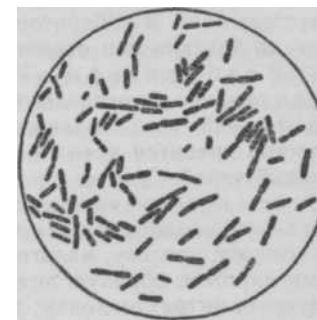


Рис. 22. *Pseudomonas apisepiticum*. Увеличение $\times 900$.

растет на обычных питательных средах (рН 7,2—7,4); оптимум роста 20—37 °С.

При микроскопическом исследовании поверхность хитинового покрова груди пчел дезинфицируют обжиганием, прокалывают перепонку между сегментами тонкой пастеровской пипеткой и набирают гемолимфу, из которой затем готовят мазки и производят посевы на питательные среды (МПА, МПБ). Мазки фиксируют на пламени горелки и красят по Граму. В положительном случае в мазках обнаруживают однородные грамотрицательные палочки.

Pseud. apisepiticum на агаре образует крупные, с ровными краями мутно-опаловые в центре и светлые к периферии маслянистые, легко смывающиеся колонии. При сплошном росте на агаре культура приобретает мутно-зеленоватый оттенок и гнилостный запах; на пластинчатой желатине образуются колонии с глубоким центром разжижения, при посеве уколом желатина воронкообразно разжижается по ходу укола и выделяются пузырьки газа; на агаре Эндо формируются красные колонии, цвет среды не изменяется.

После получения чистой культуры изучают ее биохимические свойства на наборе питательных сред (среды с углеводами, желатина, молоко, МПБ с индикаторными бумажками для исследования на индол и сероводород, ломтик картофеля). Учет проводят через 1—2 сут. На картофеле вырастают хорошо заметные, выпуклые, маслянистые колонии, постепенно темнеющие от бурого до почти черного цвета; буреет и сам картофель.

Pseud. apisepiticum свертывает и пептонизирует молоко; образует кислоту, затем щелочь; выделяет сероводород; разлагает без образования газа, но с накоплением щелочи фруктозу, галактозу, маннозу, сорбит, глицерин, салицин; образует небольшое количество кислоты в средах с рафинозой, арабинозой, крахмалом, лактозой, изодульцитом; декстрин не разлагает, нитраты восстанавливает до нитритов; индола не образует.

ГАФНИОЗ. В лабораторию посылают живых больных или мертвых пчел. В лаборатории выделяют чистую культуру возбудителя болезнью или ставят реакцию агглютинации.

Возбудитель — *Hafnia alvei*. Это бактерия, имеющая вид палочки с закругленными концами, длина ее 1—2 мкм, ширина 0,3—0,5 мкм; подвижная (перитрих), грамотрицательная, хорошо красится всеми анилиновыми красителями. Факультативный аэроб. Спор не образует. При 20 °С она хорошо растет на обычных и элективных питательных средах, ферментирует с образованием кислоты и газа глюкозу, с образованием кислоты — арабинозу, ксилозу, мальтозу, маннит, рамнозу; не дает реакции с метилротом; образует ацетилметилкарбинол, сероводород; утилизует цитрат аммония; декарбоксилирует лизин и орнитин; не гидролизует аргинин; не ферментирует адонит, дульцит, инозит, инулин, лактозу, рафинозу, салицин, сахарозу, сорбит и эритрит; не дезаминирует фенилаланин; не разлагает дезоксирибо-

нуклеазу, мочевины, крахмал; не выделяет индол; не разжижает желатину; не изменяет молоко.

Для получения культуры от каждой пробы берут по 10 пчел, помещают их на 30 с в 96 %-ный спирт, затем обсушивают на стерильной фильтровальной бумаге и вскрывают. Для этого пчелу пинцетом фиксируют за грудку, стерильной препаровальной иглой удаляют спинное полукольцо со стороны заднего грудного тергита и из грудных мышц делают посев на среду Эндо. Одновременно из мышц готовят два мазка на предметных стеклах, окрашивают один метиленовой синькой, второй по Граму и просматривают с помощью иммерсионной системы микроскопа. Посевы выращивают при комнатной температуре (20 °С). На МПА бактерии гафнии растут в виде полупрозрачных, круглых, с ровными краями колоний, легко снимающихся петлей. Из колоний готовят мазки, красят по Граму, микроскопируют и сравнивают с микрофлорой мазков из грудных мышц. Грамотрицательные бактерии исследуют на подвижность. Подвижные грамотрицательные бактерии пересевают на МПА, а затем делают посевы на цветной ряд Гисса с глюкозой, лактозой, маннитом, сахарозой и сорбитом; на среду с цитратом аммония; в две пробирки со средой Кларка; в МПБ с индикаторными бумажками на индол и сероводород и на желатину. Посевы бактерий на среде с цитратом аммония и в одной пробирке со средой Кларка выращивают при комнатной температуре, остальные — при 35 °С. С культурами, выращенными на среде Кларка при 35 °С, ставят реакцию с метилротом, а при 20 °С — реакцию Фогес — Проскауэр на ацетилметилкарбинол. Желатину охлаждают.

Срок бактериологического исследования на гафниоз пчел 4 дня.

Серологическая диагностика гафниоза пчел основана на постановке реакции агглютинации возбудителя со специфической сывороткой.

Для постановки реакции агглютинации необходимы:

а) стандартная культура *Hafnia alvei* (стандартный антиген);

б) гипериммунная сыворотка; ее получают от кроликов, для этого животному вводят внутривенно выращенную на МПА суточную культуру возбудителя в концентрации 3—5 млрд. микробных тел в 1 мл 4 раза через 5 дней в следующих количествах: при первой инъекции — 0,5 мл, второй — 1 мл, третьей — 1 мл, четвертой — 1,5 мл. Через 7—10 дней после четвертой инъекции у кролика берут кровь и получают сыворотку; ее можно использовать в течение 10 мес при условии хранения в холодильнике при температуре 4 °С;

в) нормальная сыворотка кролика;

г) физраствор, содержащий 0,85 % химически чистого натрия хлорида и 0,5 % карболовой кислоты;

д) исследуемый антиген — смыв бактериальной культуры, содержащий 3—5 млрд. микробных тел в 1 мл. Для этого берут

20 пчел с признаками заболевания и помещают на 2—3 мин в стакан с углекислым газом. Затем берут гемолимфу тонким капилляром, который вводят сбоку между 3 и 4 тергитами брюшка и высевают на МПА. Посевы выращивают в течение суток при 35 °С.

Из гипериммунной сыворотки в физрастворе готовят последовательные разведения 1:50, 1:100, 1:200, 1:400. Затем в каждую пробирку с указанными разведениями добавляют по две капли исследуемого антигена.

Контролями реакции служат: нормальная сыворотка кролика в разведениях 1:50, 1:100, 1:200, 1:400 со стандартным антигеном, физраствор со стандартным антигеном; физраствор с исследуемым антигеном; гипериммунная кроличья сыворотка в разведении 1:100 со стандартным антигеном.

После разлива компонентов пробирки тщательно встряхивают, помещают в термостат при 35 °С на 2 ч и проводят предварительный учет реакции. После этого пробирки оставляют при комнатной температуре на 18—20 ч и определяют окончательные результаты реакций.

Реакцию учитывают в крестах:

- ++++ полная агглютинация, при которой осадок на дне пробирки располагается кучкой или в форме открытого перевернутого зонтика; надосадочная жидкость совершенно прозрачная;
- +++ почти полная агглютинация; осадок такой же, как и в предыдущем случае; жидкость почти прозрачная;
- ++ слабая агглютинация; небольшой осадок, жидкость не прозрачная;
- + отмечаются следы агглютинации, осадок едва заметен, жидкость не прозрачная;
- отрицательная реакция агглютинации. Бактерии могут осесть на дно в виде точки, при встряхивании разбиваются в равномерную муть.

Положительной реакцией считают наличие микроскопической агглютинации с оценкой не менее чем в три креста в разведениях гипериммунной сыворотки 1:100 и выше и отсутствие агглютинации в контролях.

САЛЬМОНЕЛЛЕЗ. Для лабораторного исследования посылают живых больных пчел, а также соскобы фекалий с ульев или сотов. При микроскопическом и бактериологическом исследовании трупы пчел опускают в спирт, быстро обжигают для удаления микрофлоры с поверхностных покровов, складывают в стерильную ступку, добавляют физраствор, растирают и делают посевы на МПА и МПБ. Для получения чистой культуры посевы производят из гемолимфы и грудных мышц. Гемолимфу получают путем отделения одной из ножек или при помощи тонкой пастеровской пипетки, которую вводят в боковую сторону брюшка.

Возбудители сальмонеллеза в организме пчел могут приобре-

сти изменчивость, которая выражается тем, что на плотных средах формируются колонии, несвойственные для этих видов бактерий (широковатые с пальцеобразными выростами и др.). Изменяются и биохимические свойства. Они теряют способность ферментировать маннит, мальтозу или оба углевода одновременно. В то же время бактерии могут приобрести новое свойство — расщеплять сахарозу. Эта способность особенно выражена у *Sal. cholerae suis*. Изменчивость также касается и антигенного строения микроорганизмов, что проявляется либо снижением агглютинационного титра, либо полной потерей способности вступать во взаимодействие с гомологичной для исходной культуры антисывороткой.

Патогенные свойства возбудителей сальмонеллеза пчел изучают на пчелах, которых помещают в специальный энтомологический садок, в потолочное отверстие которого вставляют пробирку вверх дном с бактериальной культурой, смешанной с густым сахарным сиропом (1:3), предварительно обвязанную двумя слоями марли. На 10 мл сиропа добавляют 0,1 мл 18—24-часовой культуры, содержащей 1 млрд. микробных тел. В контрольном опыте пчел кормят сахарным сиропом без микробной культуры. В положительном случае через 1—3 дня начинается массовая гибель пчел, в то время как в контроле погибают только единичные насекомые.

КОЛИ И БАКТЕРИОЗ. В лабораторию посылают живых больных пчел. При бактериологическом диагнозе обязательно выделяют чистую культуру возбудителя, изучают его культурально-морфологические и биохимические свойства, определяют 0-антиген, а при необходимости ставят биологическую пробу на пчелах.

От каждой пробы берут по 10 пчел и стерилизуют их поверхность ватным тампоном, смоченным спиртом. Затем с помощью тонкооттянутой пастеровской пипетки берут гемолимфу, переносят ее на поверхность подсушенного агара Эндо и растирают шпателем, затем проводят посев в МПБ. Посевы выдерживают сутки в термостате при температуре 32 °С. Одновременно от тех же пчел готовят на предметных стеклах мазки, которые фиксируют раствором спирт-эфира (1:1) и окрашивают один мазок фуксином или метиленовой синью, а другой — по Граму. Мазки просматривают с использованием иммерсионной системы микроскопа через 18—24 ч инкубирования. В тех случаях, когда на среде Эндо роста нет, а в МПБ отмечается помутнение среды, культуру микроскопируют и пересевают в чашку со средой Эндо; через сутки проверяют наличие роста колоний. Э. коли на среде Эндо образует округлые выпуклые колонии с ровным краем розового, красного или малинового цвета с металлическим блеском. Для дальнейшего исследования переносят на скошенный МПА по две произвольно взятых колонии или по две колонии каждой разновидности в случае получения неоднородного роста (каждую в 2 пробирки). Одну пробирку используют для изготовления мазков, посева на дифференциально-диагностические среды и

приготовления убитого кипячением антигена, вторую — для получения автоклавированного антигена.

Проводят титрование выделенных бактерий по О-антигену с целью установления энзоотических серотипов при помощи набора типоспецифических агглютинирующих сывороток. Если культура *E. coli* серологически не типифицируется набором О-сывороток, используют другие диагностические сыворотки.

В том случае, когда из гемолимфы выделены бактерии Э. коли, которые не типифицируются серологически набором типоспецифических колизывороток, необходимо определить патогенные свойства кишечной палочки путем постановки биологической пробы на пчелах. С этой целью используют 2 садка с пчелами (по 100 штук в каждом). Пчел первого садка (контрольный) кормят сахарным сиропом (1:1), пчел второго садка (опытный) — сахарным сиропом с культурой Э. коли (1 млрд. клеток в 1 мл). Пчел в садках содержат 10 дней при температуре 30 °С, ежедневно подсчитывая погибших насекомых. Культуру признают патогенной, если наблюдаются признаки болезни у опытных пчел (вздутие брюшка, пятна экскрементов на стенке садка) и продолжительность жизни у них сокращается более чем в 2 раза по сравнению с продолжительностью жизни контрольных пчел.

Положительный диагноз на колибактериоз устанавливают при выделении из гемолимфы пчел культуры *E. coli* и если она серологически типифицируется набором типоспецифических колизывороток или не типифицируется, но вызывает гибель пчел.

Определяют чувствительность выделенных патогенных кишечных палочек к антибиотикам и химиотерапевтическим препаратам, руководствуясь методикой, описанной ниже, для всех возбудителей.

АСКОСФЕРОЗ. Для микроскопического исследования используют соскоб с поверхности тела пораженных личинок. Небольшое количество полученного материала помещают на предметное стекло в каплю 50 %-ного водного раствора глицерина или лактофенола (20 г кристаллического фенола, 16 мл молочной кислоты и 31 мл глицерина) и рассматривают при малом увеличении микроскопа с целью обнаружения мицелия и плодовых тел гриба.

Для подтверждения результатов микроскопического исследования из патматериала выделяют чистую культуру гриба. Для этого трупы личинок извлекают из ячеек, помещают в стерильную пробирку с 2 мл физраствора, вносят туда же 1000 ЕД пенициллина и 1000 ЕД стрептомицина, тщательно растирают и материал высевают на скошенный сусло-агар или среду Сабуро в пробирках. Посевы культивируют в течение 10 сут при температуре 28—32 °С. На 3—5 сут на поверхности среды появляются белые пушистые колонии, дающие к 8—10 сут зеленовато-серый налет на дне и по краям колонии, который образуется при формировании плодовых тел гриба. Колонии могут остаться белыми в том случае, если в пробирке будет развиваться мицелий лишь одного

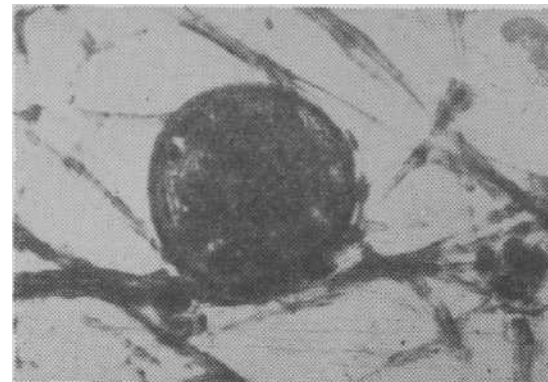


Рис. 23. Споровая циста гриба *Ascospaera apis* с заключенными в ней спорными шарами. Увеличение $\times 1000$ (по А. Г. Григорян).

пола. Чистую культуру гриба получают путем пересева с периферии колоний, характерных для данного гриба.

Мицелий гриба состоит из многоклеточных гиф толщиной 4,2—12 мкм с многоядерными клетками, обладает половым диморфизмом. Женский мицелий — белый, мужской — желтовато-зеленоватый, в результате сложного полового процесса образуются многочисленные одноклеточные споры диаметром 1,9—3,2 мкм, склеенные в шары (рис. 23). Плодовые тела диаметром 27—77 мкм покрыты толстой оболочкой (рис. 24).

АСПЕРГИЛЛЕЗ. В лабораторию посылают трупы пчел (не менее 50) и соты с погибшими личинками (3X 15 см). Материал посылают в стерильных банках с притертыми пробками.

При микроскопическом исследовании пчел и личинок помещают в чашки Петри и просматривают под малым увеличением для обнаружения на поверхности их тела характерного спороншения гриба (конидиальные головки). Затем готовят препараты для изучения гриба при большом увеличении. Делают соскобы с поверхности погибших пчел и личинок, а также сотов и помещают их на предметное стекло в каплю из смеси спирта, воды и глицерина (равные части), покрывают покровным стеклом и исследуют на наличие гриба.

Для выделения культуры возбудителя кусочки трупов, а также кишечника помещают в чашку Петри на агар Чапека. Для предупреждения бактериального роста к среде добавляют антибиотики (пенициллин — 50 ЕД/мл, стрептомицин — 100 ЕД/мл). Культивируют при температуре 25—30 °С. Через 3—4 дня появляются желто-зеленые колонии гриба *Asperg. flavus*, они мелкозернистые с воздушным мицелием по краям. Мицелий белый или желтый с отходящими от него многочисленными кони-

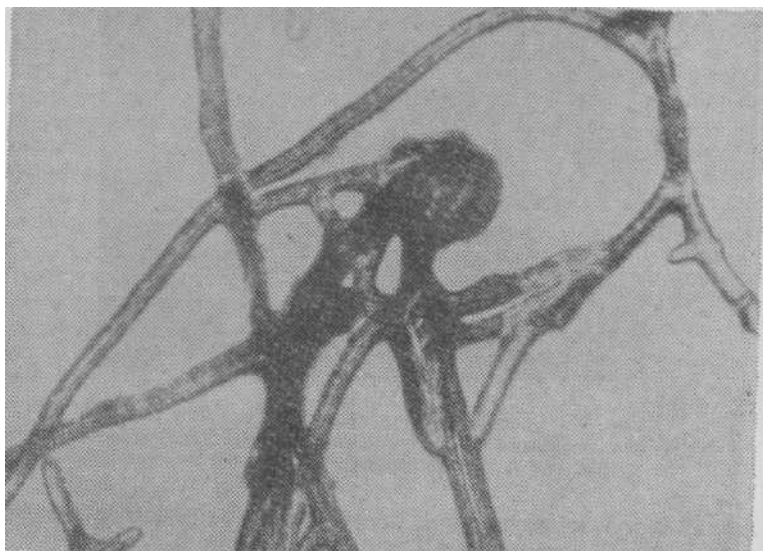


Рис. 24. Культура *Ascospaera apis* на пятые сутки роста, мицелий и плодовые тела; разрастание споровой цисты. Увеличение $\times 1000$ (по А. Г. Григорян)

диеносами размером $400-1000 \times 5-15$ мкм, на конце которых имеются округлые вздутия $10-40$ мкм в диаметре. На вздутиях образуются отходящие радиально одноярусные или двухъярусные стеригмы с расположенными в виде цепочек конидиями размером $3-6$ мкм в диаметре.

В посевах из патматериала могут выделяться также *Aspergillum* с темно-зелеными колониями, *Aspergillum niger* с черно-коричневыми колониями и другие грибы.

МЕЛАНОЗ В ветеринарную лабораторию направляют трупы маток в 50%-ном растворе глицерина. Присланных пчел обрабатывают йодированным спиртом. Затем с соблюдением стерильности проводят вскрытие (обнаруживают почернение яичников и других внутренних органов) и готовят из пораженных органов суспензию на стерильном физрастворе и препараты для микроскопии. С этой целью на предметное стекло наносят каплю лактофенола (20 г кристаллического фенола, 16 мл молочной кислоты, 31 мл чистого глицерина), в нее вносят небольшой кусочек пораженного органа и расщепляют его двумя препаровальными иглами на отдельные фрагменты. Препарат слегка подогревают на слабом огне, покрывают стеклом и рассматривают под микроскопом при увеличении $\times 100$, 200 и 400 . В пораженных органах в начале заболевания обнаруживают спороцисты — округлые клетки гриба с коричневой цитоплазмой размером

$12,4 \times 14,2$ мкм, а в поздние сроки заболевания — черную зернистую массу. У больных маток в яичниках обнаруживают большое количество трубочек желтого, коричневого или черного цвета в виде темных пятен (меланин), что является характерным признаком болезни. Яичники здоровой матки белого цвета. При меланозе также могут поражаться прямая кишка, ядовитые железы, мышцы.

Выделение культуры гриба проводят путем высева суспензии патматериала на сусло-агар, сливовый или картофельно-морковный агар; оптимальная температура роста $28-32$ °С. Рост гриба появляется на третьи сутки. Колонии возбудителя меланоза сначала белые, гладкие, с возрастом темнеют и становятся черными, морщинистыми или бугристыми. В препаратах из культуры гриба выявляются желто-коричневые гифы, овальные оидии и темно-коричневые круглые или овальные хламидоспоры размером $2,8-4,8 \times 2,6-2,8$ мкм, которые, прорастая, образуют псевдомицелий и цепочки дрожжеподобных клеток.

В старых культурах часто образуются толстостенные темно-окрашенные хламидоспоры. При их прорастании в зависимости от питательной среды могут либо образовываться проростки, дающие начало новым гифам, либо дрожжеподобные клетки. Вначале они светлые, затем темнеют; их размеры $1,5-5,2 \times 3,1-14,7$ мкм. Хламидоспоры более крупные — 10×13 мкм, как правило, одноклеточные, реже с одной или двумя перегородками. Гифы в поперечнике составляют от $1,5$ до 6 мкм.

КАНДИДАМИКОЗ. В лабораторию направляют больных и свежие трупы пчел, образцы сотов с медом и пергой с белой блестящей поверхностью в ячейках. Мазки готовят из содержимого зобика, средней кишки и мальпигиевых сосудов. Препараты исследуют в темном поле зрения микроскопа на наличие дрожжеподобных грибов — бластоспор и псевдомицелия.

Делают посев материала на бактериологические среды и готовят суспензию из $10-20$ свежих трупов или больных пчел от одной семьи. В суспензию вносят биомидин, тетрациклин или окситетрациклин (или антибиотик, который применяли на неблагополучной пасеке) и высевают на сусло-агар, кукурузный или картофельный агар с глюкозой, агар Сабуро и в бульон с глюкозой. Посевы инкубируют при температуре $25-30$ °С в течение 10 дней. По культурально-морфологическим и биохимическим свойствам соответственно определяют виды грибов рода *Candida*.

Candida albicans имеет вид гроздевидно расположенных округлых клеток (бластоспор), псевдомицелия и шаровидных клеток с двухконтурной светящейся оболочкой — хламидоспоры. Они видны нередко в препаратах нативного материала и в препаратах из колонии на кукурузном и рисовом агаре на $2-7$ сут. Другие виды *Candida* хламидоспор не образуют.

Для *C. albicans*, *C. tropicalis* и *C. krusei*, выделенных от теплокровных животных, птиц и пчел, характерна их способность прорастать в глубь среды, что хорошо видно под изолированной

колоний на косом агаре на 5—7 сут (после посева изучаемой культуры).

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ЧУВСТВИТЕЛЬНОСТИ ВОЗБУДИТЕЛЕЙ БОЛЕЗНЕЙ ПЧЕЛ К АНТИБИОТИКАМ. Чувствительность выделенных микроорганизмов к антибиотикам определяют методом бумажных дисков (метод диффузии в агар). Для этого в стерильные чашки Петри наливают плотную питательную среду (картофельный или мясо-пептонный агар, среды Бейли, Черепова или Томашеца) и на ее поверхность наносят 1 мл густой бульонной культуры или смывы с агара. Покачивая чашку, равномерно распределяют жидкость на поверхности среды. На засеянный агар накладывают пинцетом по одному бумажному диску с антибиотиками — пенициллином, стрептомицином, биомицином и др. На одной чашке можно испытать чувствительность микробов к четырем антибиотикам. Чашки помещают в термостат на 18—24 ч, затем измеряют диаметр зон задержки роста микробов вокруг дисков миллиметровой линейкой, которую накладывают на дно чашки. Зона размером 15 мм — слабая чувствительность микробов, зона более 24 мм — высокая чувствительность микробов, зона меньше 15 мм — отсутствие чувствительности.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ЧУВСТВИТЕЛЬНОСТИ ВОЗБУДИТЕЛЕЙ БОЛЕЗНЕЙ ПЧЕЛ К СУЛЬФАНИЛАМИДНЫМ ПРЕПАРАТАМ. Используют метод диффузии, который заключается в следующем. В стерильные чашки Петри наливают по 20 мл расплавленной питательной среды (картофельного или мясо-пептонного сывороточного агара). Из застывшей питательной среды вырезают стерильным скальпелем полоску (по диаметру чашки Петри) шириной в 1 см. В образовавшуюся канавку заливают ту же среду с 0,4 %-ным раствором норсульфазол натрия, или с 0,4 %-ным раствором сульфантрола. Заранее готовят стерильный мясо-пептонный агар с сульфаниламидными препаратами. Чашки помещают в термостат на 3—4 ч для диффузии сульфаниламидов в среду. Затем бульонную культуру 24-часового роста испытуемых патогенных микробов вносят на поверхность приготовленных питательных сред. Посев культуры проводят в одну или две линии перпендикулярно к канавке. Результаты роста культуры и бактерицидное действие сульфаниламидных препаратов учитывают через 24, 48 и 72 ч после выдерживания в термостате при температуре 37 °С. Устойчивые штаммы бактерий растут до самой канавки и даже по ее поверхности. Чувствительные штаммы прекращают рост на некотором расстоянии от нее или не растут на поверхности сульфаниламидной среды.

МЕТОДИКА БАКТЕРИОЛОГИЧЕСКОГО КОНТРОЛЯ КАЧЕСТВА ДЕЗИНФЕКЦИИ ОБЪЕКТОВ ПЧЕЛОВОДСТВА. С целью обеспечения эффективности дезинфекции объектов на пасеке после каждой их обработки обеззараживающими растворами или газом ОКЭБМ необходимо проверить качество проведенной работы. Контроль качества дезинфекции осуществляют бактериологическим методом путем выделения с поверхностей

обеззараживаемых объектов кишечной палочки лактозопозитивной группы (*E. coli*, *E. citrovagum*, *E. aerogenes*) и стрептококка пчелиного (*Strep. apis*).

По наличию кишечной палочки определяют качество профилактической и вынужденной дезинфекции при сальмонеллезе, гафниозе, септицемии, вирусном параличе и мешотчатом расплоде, нозематозе и маланозе пчел и маток.

Пробы с поверхностей обеззараживаемых объектов для бактериологического исследования берут через 3 ч после проведения профилактической дезинфекции, а при вынужденной (на неблагополучной пасеке) по истечении времени экспозиции, рекомендуемой при использовании соответствующих дезинфицирующих средств. Пробы берут при помощи ватно-марлевых тампонов, пропитанных нейтрализующим раствором. При использовании для дезинфекции растворов едкого натра, капсоза, демпа, кальцинированной соды и других щелочных препаратов в качестве нейтрализующего раствора берут раствор уксусной кислоты; при дезинфекции формалином и пароформом — раствор нашатырного спирта; при дезинфекции щелочным раствором формальдегида — смесь, состоящую из растворов уксусной кислоты и нашатырного спирта; при дезинфекции раствором глутарового альдегида — раствор бисульфита натрия; при дезинфекции перекисью водорода и хлорамином — раствор гипосульфита натрия; при применении препарата дезинфектол — раствор аммиака. Нейтрализующие растворы используют в концентрации в 10 раз меньшей, чем концентрация примененного дезинфектанта. При отсутствии нейтрализующего раствора используют обычную воду (стерильную).

Для бактериологического исследования качества дезинфекции ульев пробы берут со дна со всех стенок улья, всего с пяти различных мест (от 3 % обеззараженных ульев на пасеке). С каждого вида пчеловодного инвентаря (дымарь, роевня, медогонка, воскопресс) берут по одной пробе. Чтобы взять пробу, намечают на ульях и оборудовании квадраты величиной 10 X 10 см и протирают их в течение 1—2 мин стерильным ватно-марлевым тампоном, пропитанным в колбе нейтрализующим раствором и затем хорошо отжатым. Тампоны, каждый в отдельности, помещают в колбы со стерильным нейтрализующим раствором или стерильной водой (20 мл) и в таком виде доставляют в лабораторию.

В каждой соторамке (в количестве 1 % от числа подвергнутых дезинфекции) с двух сторон отмечают бумажными флажками два участка по 25 ячеек в каждом. Затем в каждую намеченную ячейку сота вносят пипеткой по 5—6 капель соответствующего нейтрализующего раствора, после чего вращательными движениями конца пастеровской пипетки отмывают микробные тела со стенок и дна ячеек и вместе с нейтрализующим раствором отсасывают и переносят в стерильные центрифужные пробирки, которые закрывают резиновыми пробками. Пробы должны быть доставле-

ны в лабораторию не позднее чем через 2 ч после взятия. К пробам прикладывают сопроводительную, в которой указывают: адрес хозяйства или владельца пасеки, дату, время дезинфекции и взятия проб, должность лица, взявшего пробы для исследования.

В лаборатории пробы исследуют в день доставки. Для этого тампон тщательно отжимают от нейтрализатора в той же колбе, где он находился, и удаляют; жидкость помещают в стерильные центрифужные пробирки и центрифугируют в течение 30 мин при 3—3,5 тыс. об/мин. Смывы с соторамок также центрифугируют. Затем надсадочную жидкость осторожно сливают, к осадку в пробирку наливают такое же количество стерильной воды, содержимое смешивают и после 20-минутного центрифугирования снова удаляют надсадочную жидкость, а центрифугат используют для бактериологических исследований. Осадок в объеме 0,5 мл высевает в пробирки со скошенным агаром и в мясо-пептонный бульон (5 мл). Посевы выдерживают в термостате при температуре 37 °С в течение 24 ч. Выросшие на питательных средах микробные культуры кишечной палочки и стрептококка пчелиного исследуют по общепринятой методике.

Качество дезинфекции признают удовлетворительным, если в посевах из исследуемых проб нет роста указанных культур микроорганизмов.

ИНВАЗИОННЫЕ БОЛЕЗНИ

Инвазионные (паразитарные) болезни медоносной пчелы вызываются возбудителями различной природы: простейшими, гельминтами, клещами и насекомыми, в связи с этим их разделяют на четыре большие группы: протозоозы, гельминтозы, арахнозы и энтомозы.

ПРОТОЗООЗЫ

Из группы простейших рассматривается 7 болезней, из числа которых более часто регистрируются болезни, вызываемые микроспоридиями. Долгое время бытовало мнение, что болезнь у медоносных пчел вызывает один вид микроспоридии — *Nosema apis* Zander, 1909. Однако изучение цикла развития паразита, сохраняемости спор во внешней среде, круга восприимчивых хозяев, тканевой специфичности и мест локализации в хозяине, отношения к лечебным препаратам и других вопросов дало противоречивые данные. Было высказано предположение, что болезнь вызывают 2 вида микроспоридий.

По характеру поражений микроспоридиями медоносных пчел различают: микроспоридиозы взрослых пчел, вызываемые *Nosema apis* и *Microsporidium* sp., характеризующиеся поражением кишечника; диссеминированный нозематоз взрослых пчел, обусловленный *N. bombi*; нозематоз доимагинальных форм развития пчелы (*N. sp.* Buys, 1972).

НОЗЕМАТОЗ (Nosematosis) — болезнь взрослых пчел.

Возбудитель — *Nosema apis* Zander, 1909. Свежие зрелые споры паразита овальной, яйцевидной формы размером 4,5—7,5 X 2—3,5 мкм. Оболочка спор гладкая или слегка волнистая, трехслойная толщиной 0,2—0,3 мкм. У одного края споры тоньше и имеют микропиле 0,080 мкм диаметром и полярные гранулы. Внутри споры различают: зонтикоподобный пластинчатый полярный пласт; полярную трубку, свернутую в 33—34 витка, уложенные в два слоя (рис. 25); спороплазму с двумя сферическими или продолговатыми ядрами (иногда одно из них больше другого, размер их 0,218—0,245 мкм, расположены продольно или несколько смещены к заднему концу споры); заднюю вакуоль.

Заражение пчел возможно при температурах от 10 до 37 °С. Оптимум развития микроспоридий — 31 °С.

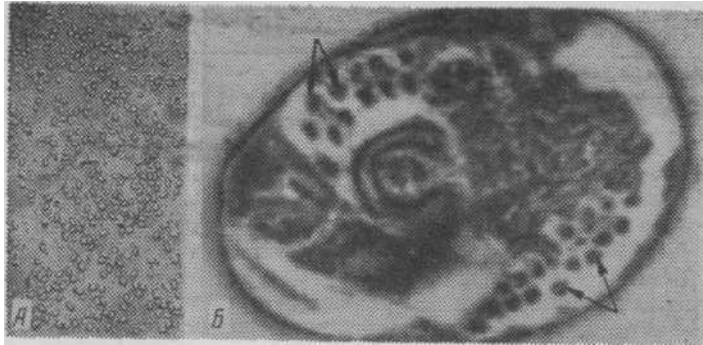


Рис. 25. Споры **ноземы**:
 А — общий вид; Б — продольный срез споры ноземы (стрелкой указана полярная трубка).

Заглоченные споры через 30 мин попадают в среднюю кишку, где под действием пищеварительных соков выбрасывают полярную трубку длиной 250—280 мкм (по данным некоторых авторов, до 400 мкм), из нее выходит двуйдерная спороплазма, амeba, которой проникает в протоплазму или ядро клетки эпителия средней кишки пчел, где проходит сложный цикл развития (рис. 26). Полный цикл развития паразита заканчивается через 48—72 ч.

Культивирование возбудителя возможно только в культурах клеток или тканей.

Данные о длительности сохранения спор во внешней среде противоречивы. В трупах пчел в лабораторных условиях они сохраняются от 4 мес до 6 лет, на почве перед ульем — от 44 дней до 25 мес, на сотах — от 3 мес до 2 лет; в запечатанном меде — 462 дня; в центрифужном меде при комнатной температуре — от

30 дней до 10 лет, в водопроводной воде при 20 °С — 90—113 дней. При минусовых температурах споры сохраняются от 24 дней до 7 лет.

Споры погибают при нагревании до 57—65 °С в течение 10—15 мин; в водяных парах — при 55 °С через 40 мин, в струе пара (100 °С — 1—5 мин; в 4 %-ном формалине при 25 °С — в течение часа; в 2 %-ном растворе едкого натра при 37 °С — 15 мин; 80 %-ной уксусной кислоте (200 мл на улей) при 16 °С — 5—7 дней; в парах

хлоруксусной кислоты (1 мл/м³) при 18 °С — 2 ч; 10 %-ной хлорной извести — 10—12 ч. Ультрафиолетовые лучи в зависимости от интенсивности инактивируют сухие споры через 5—32 ч, споры в воде — 37—51 ч.

Эпизоотологические данные. Болезнь может возникать во всех зонах разведения пчел (медоносных и среднелинских) обычно весной и реже осенью. При содержании пчел в теплицах первый пик нозематоза регистрируют в конце марта — начале апреля, а второй — после их выставки — в мае. Выпешки массового поражения пчел на пасеке повторяются с интервалом 3—5 лет или более.

Возникновению нозематоза способствуют: повышение и резкие колебания температуры, беспокойство пчел в зимовнике, позднее наступление весны, длительная дождливая или ветреная холодная погода, высокая влажность в ульях, слабое развитие семей, плохая обеспеченность их белковым кормом в период, предшествующий зимовке, несвоевременное и в большом количестве скармливание сахара осенью перед формированием семьи на зимовку, недоброкачественные кормовые запасы (наличие пади в кормах и пестицидов в субтоксических дозах), снижение резистентности организма пчел (отравление, наличие других болезней) и т. д.

Породы пчел обладают различной устойчивостью к нозематозу. Более устойчивы местные северные породы. Осенняя популяция пчел, идущая в зимовку, наиболее устойчива к заражению, чем весенняя. Пчелы одной породы, линии, происходящие от маток-сестер, обладают различной устойчивостью к паразиту; отношение восприимчивых и устойчивых к заражению маток равно 3:1. Фактор устойчивости наследуется трутнями. Возможна селекция пчел, обладающих резистентностью к ноземе. Гибриды первого поколения, полученные от скрещивания устойчивых и восприимчивых к заражению пчел, более резистентны к заражению. Устойчивость снижается во 2—4 поколениях пчел этих помесных семей.

Заражение насекомых происходит при заглатывании спор ноземы. *N. apis* поражает взрослых рабочих пчел, трутней и маток. Величина инвазирующей дозы зависит от сезона года, породы пчел и возраста насекомых. Сравнительно большей устойчивостью обладают трутни, а затем матки.

Источником возбудителя болезни являются больные пчелы. Из организма пчел ноземы выделяются с фекалиями. Внутри семьи споры распространяются в основном рабочими пчелами, которые собирают фекалии у анального отверстия матки, рабочих пчел и трутней, очищают соты, кормят матку, трутней и обмениваются между собой кормом. В сильно инвазированной семье на язычке рабочей пчелы находят 1—4 споры, антеннах — 1—5, первой паре ног — 8—32, второй и третьей паре — 266—400, на крыльях — 231—244 споры ноземы (Свобода, 1961). Спорами ноземы контаминированы также все внутренние стенки улья; на

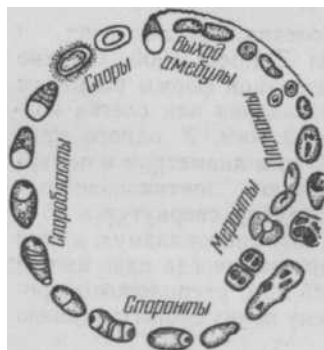


Рис. 26. Цикл развития ноземы.

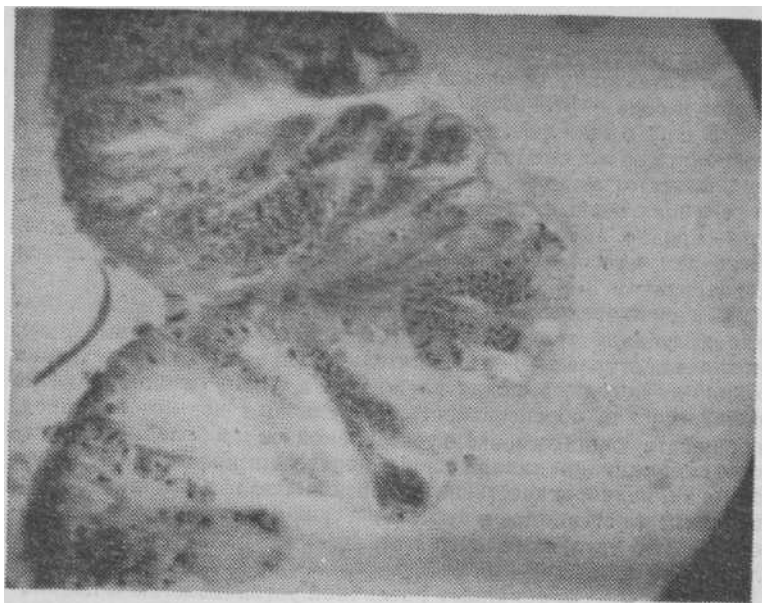


Рис. 27. Гистологический срез участка средней кишки пчелы, пораженной ноземой.

соте их находят до 2,6 млн., в 1 г меда до 10 млн. (Штехе 1961 1977); они содержатся и в перге (Вовк, 1972). Споры ноземы обнаружены в воде, почве и на растительности (Борхерт, 1928,

Распространению возбудителя болезни на пасеке способствуют перелеты рабочих пчел, трутней, посадка больных маток перестановка сотов из одного улья в другой, объединение слабых семей, размещение на пасеке семей неизвестного происхождения различные членистоногие, проникающие в ульи. Большое значение в передаче возбудителя имеет плотность размещения семей пчел на местности.

Экономический ущерб от нозематоза пчел большой. Например, в Северной Америке, по сообщению К. М. Дулла (1972) убытки от заболевания достигали до 24 кг меда с семьи, в Южной Австралии в отдельные годы погибали от этой болезни до 20—25 % пчел. Согласно данным В. И. Полтева (1948), продукция меда при нозематозе снижается на 35—50 %, прирост семей — на 58—75 %; смертность возрастает в 2—3 раза. При поражении около 60 % пчел семья не дает никакой продукции (Захаров,

Патогенез. Обычно вначале поражаются клетки задней части средней кишки, где отслаивается перитрофическая мембрана (рис. 27) (Жданов, 1967). Прежде всего повреждаются клетки

секреторные, затем регенерационного эпителия. Они увеличиваются в объеме, у них возрастает секреторная деятельность, исчезают цитоплазматические гранулы фосфата кальция, снижается или подавляется синтез РНК, уменьшаются количество мукополисахаридов и активность ферментов, ответственных за энергетический и углеводный обмена.

В зависимости от состояния организма патологический процесс из отдельных участков средней кишки постепенно распространяется на весь отдел, перитрофическая мембрана становится фрагментарной и исчезает, увеличивается десквамация эпителия на отдельных участках вплоть до базальной мембраны. Последняя утолщается, приобретает складчатость (Гробов и др., 1967; Кавачев, Шабанов, 1972). Заполненные спорами оболочки клеток выступают в просвет кишечника и разрываются, происходит инфицирование здоровых участков эпителия, часть спор выбрасывается с фекалиями. Поражаются также клетки пилорической части тонкой кишки и мальпигиевых сосудов в местах их впадения в кишечник. В результате изменений в средней кишке нарушаются процессы переваривания и всасывания питательных веществ.

В течении болезни различают два периода. Первый характеризуется увеличением активности каталазы в средней кишке и тканях тела, количества общего белка и фракции А в гемолимфе пчел. С усилением нозематозного процесса снижается активность каталазы, протеиназы, амилазы, диастазы и фермента, створаживающего казеин молока в средней кишке, уменьшается содержание общего белка за счет фракций А и Б гемолимфы, повышается уровень остаточного азота и свободных аминокислот. В последующем отмечается падение уровня свободных аминокислот в гемолимфе и средней кишке, снижение уровня липидов в гемолимфе. Уменьшается общее количество жира в теле и стеролов в средней кишке, увеличивается содержание бора и марганца в мышцах пораженных пчел, возрастает содержание воды в организме при снижении ее потребления на 33 % и кислорода на 22 % (Моффетт, Лаусон, 1975). Количество гемоцитов в начале процесса не изменяется, но затем резко падает, возрастает число более зрелых форм гемоцитов. Гипофаренгиальные железы, ответственные за выработку личиночного корма и инвертирование сахара, у пораженных насекомых быстро атрофируются, межклеточные каналы спадаются; резко снижается активность инвертазы и амилазы, уровень био- и неоптеринов (ростовых факторов, выделяемых с маточным молочком).

Отмечаются изменения в ректальных железах (Бэрманн, 1963), резко уменьшается размер жирового тела и содержание азота в нем. Общая масса пораженных пчел вначале возрастает, затем падает, масса средней кишки увеличивается пропорционально числу скапливающихся в ней спор ноземы. Атрофируются мышцы. Сухая масса инфицированных пчел снижается.

У пораженных маток яичник подвергается различной степе-

ни дегенерации в зависимости от степени поражения средней кишки. Больные матки, вероятно, снижают выделение маточного феромона (Фургалла, 1962). Поражение трутней, очевидно, также сопровождается нарушением спермиогенеза и наступлением импотенции. Кроме изменения метаболизма, у пчел отмечается токсикоз, наступающий в результате усиления бродильных процессов и всасывания продуктов распада микрофлоры. Выделяет ли нозема при своем развитии какие-либо токсины, неясно. Токсических субстанций в спорах паразита пока не установлено. У больных рабочих пчел увеличивается количество бактериальных клеток в средней кишке в 12—250 раз, возрастает разнообразие видов микроорганизмов.

Разрушение перитрофической мембраны и десквамация эпителия в средней кишке приводит к проникновению микрофлоры в гемолимфу пчелы, развитию септицемии (Бухарев и др., 1971).

У отдельных пораженных нозематозом пчел бывают опухолеподобные образования и разрастание отдельных кольцевых мышц.

Признаки болезни. В первый период заболевания пораженные насекомые в большом количестве поедают пергу. Возрастает потребление сахарного сиропа, однако пчелы лучше берут мед, содержащий пыльцу. Во второй период болезни расход корма снижается до нормы. Установлено, что повышенное содержание белка в рационе в период развития болезни вызывает переполнение кишечника и непроизвольную дефекацию у пчел в улье, сокращает продолжительность жизни насекомых.

Больные пчелы начинают раньше выполнять работы, несвойственные их возрасту. В активный период они находятся на периферии гнезда, скапливаются у летка и в верхней части улья. В свите матки и на расплоде преобладают здоровые особи. Зимой и весной пораженные пчелы сосредотачиваются в месте наибольшей температуры клуба (над расплодом, если он имеется). При зимовке пчелы беспокоятся, издают непрерывный шум, вылетают из улья и погибают. Первый весенний облет недружный, пчелы нередко ползают около улья. Передняя стенка улья, предлетковая доска, а также соты покрыты многочисленными пятнами фекалий. Пчелы становятся вялыми, мало реагируют на внешние раздражения. Летняя деятельность пораженных семей снижается на 22—35 % (Риндерер, Катслин, 1977), медосбор и опылительная активность насекомых сокращаются на 36—50 % (Франклин, 1953; Михайленко, 1975; Пехакер, 1980).

Пчелы плохо развиваются, площадь расплода сокращается в 4—8 раз, из яиц, отложенных маткой, погибает 10—20 % (против 1 % в норме) до образования зрелых личинок. У больных личинок сокращается число гемоцитов в гемолимфе, изменяется количество микроэлементов в теле. Выращенные в семьях матки неполноценны. Они медленно передвигаются по сотам, часто падают на дно улья; их плохо принимают в новых семьях. Отмечается смена маток в семьях. Замена их происходит через 2—6 нед

и не зависит от степени поражения их кишечника; молодые зараженные матки живут в среднем 25,3 дня (Ласкотова и др., 1980).

Продолжительность жизни больных рабочих пчел почти вдвое меньше, чем здоровых. Пчелы чаще погибают внутри улья в период зимовки, однако прямая зависимость величины подмора от степени его поражения бывает не всегда. Весной и в первой половине лета насекомые погибают в поле. Интенсивное ослабление семей пчел весной часто приводит к понижению температуры в гнезде, снижению резистентности у личинок. При нозематозе возможна гибель всех пчел отдельных семей и пасек, иногда болезнь приобретает характер эпизоотии с гибелью семей ряда других пасек на местности.

Различают две формы проявления нозематоза: типичную и скрытую (латентную). Первая наблюдается относительно редко, обычно в зонах с умеренным и холодным климатом, летом переходит в скрытую форму. Вторая регистрируется довольно часто, отмечается во всех зонах земного шара, но особенно в зонах субтропиков и тропиков.

Нозематоз очень часто протекает совместно с другими болезнями, он способствует развитию вируса хронического паралича у пчел. Нитевидный вирус, у-вирус и вирус черных маточников установлены только у пчел, пораженных ноземой. Вирус мешотчатого расплода и х-вирус не проявляют такой зависимости. Нозематоз ускоряет заражение и гибель пчел при скармливании им возбудителей бактериальной природы (*Hafnia alvei*, *Bac. alvei*, *Bac. mesentericus viscosus*, *Pseudomonas apisepticum*). Часто отмечается смешанное течение нозематоза с европейским или американским гнильцами. Поражение микроспоридией взрослых пчел снижает их устойчивость к некоторым грибам (*Aspergillus niger*, *A. fumigatus*, *Torulopsis dattila*, *T. stelata*). Большой отход пчел вызывает совместное течение нозематоза и амебиаза. Зарегистрированы случаи смешанного течения нозематоза с критидиозом и грегаринозом. Часто отмечается поражение пчел ноземой и клещом *Ascarapis woodi*.

Прогноз болезни зависит от многих факторов: жизнеспособности зимующих пчел (качества подготовленности пчел, идущих в зимовку); количества зараженных пчел, степени их поражения и загрязнения внутренней среды улья спорами ноземы; длительности зимовки и неблагоприятной погоды для лета насекомых весной; активности яйцекладки у матки; обеспеченности семьи пчел полноценными кормами. При слабом поражении или своевременном лечении семьи пчел могут восстановить к середине или концу лета свою силу и дать продукцию, однако жизнеспособность пчел осенней генерации, идущих в зимовку, будет значительно ниже, чем у здоровых пчел.

Диагноз. Поскольку признаки поражения нозематозом не специфичны, важное значение приобретают лабораторные исследования. В лабораторию посылают не менее 30 трупов или живых пчел. Трупы собирают из среднего слоя подмора, образовавшегося

ся на дне улья. Живых пчел в период зимовки или ранней весной берут с верхней планки рамок, а в летний — улетка или с крайних рамок гнезда. Поступивший в лабораторию материал исследуют групповым методом или каждую пчелу отдельно. У пчелы берут брюшко, помещают в 1 мл воды и тщательно готовят суспензию. Каплю суспензии микроскопируют ($\times 400-600$) в слегка затененном поле. Исследуют не менее 20 полей зрения микроскопа. При положительных результатах находят овальные споры ноземы. Степень поражения оценивают по 3 или 4-балльной системе:

± единичные споры ноземы (менее 10),
 ++ — 10—100 (в каждом поле видны не соприкасающиеся споры),
 + + + — 100—1000 (очень много соприкасающихся спор),
 + + + + — свыше 1000.

Для определения количества спор используют также метод подсчета их в гемоцитометре (камера Горяева).

При индивидуальном исследовании пчел для получения суспензии используют многокамерные гомогенизаторы и многоштыревые пружинные капельницы. Оценку поражения проводят так же, как указано выше. Определение количества спор в каждой пробе позволяет более точно судить о состоянии поражения пчел в семье и прогнозировать исход болезни.

При слабом поражении пчел полученные гомогенаты центрифугируют при 1500 об/мин в течение 15 мин и исследуют средний (белого цвета) слой осадка. Для выявления носительства спор ноземы следует выдержать 7—10 дней группу пчел в садках, а затем исследовать их кишечник.

Прижизненную диагностику нозематоза у маток и рабочих пчел осуществляют методом копрологических исследований. Матку осторожно помещают под стеклянный колпак, дном для которого служит стеклянная пластина. После дефекации матки пятна кала осторожно снимают, добавляют каплю воды и исследуют. При невозможности сразу же провести исследование материал берут на целлофан и сушат. Для сбора каловых масс рабочих пчел весной перед массовым облетом укрепляют на передней стенке улья листы бумаги. Можно соскоблить фекалии со стенок улья и рамок.

Для выявления спор ноземы в меде к 2,1 г (1,5 мл) этого продукта добавляют 5 мл воды и 10 мл этилового спирта, тщательно размешивают и центрифугируют 5—10 мин при 2500—3000 об/мин. Микроскопируют осадок.

Пергу или пылевую обножку (250 мг) исследуют на предметном стекле, добавив к ним 3—5 капель раствора Люголя.

В тканях тела пчелы споры ноземы и их стадии развития удается обнаружить при просмотре под световым микроскопом окрашенных гистологических препаратов или при электронной микроскопии ультратонких срезов.

Наличие спор не всегда свидетельствует о развитии болезни, важно установить их жизнеспособность. С этой целью споры

окрашивают акридином оранжевым 1:20 000—1:25 000 в течение 30—60 мин, и мазки исследуют под люминесцентным микроскопом. У живых спор оболочка светится желто-зеленым цветом (Бубнов, Смирнов, 1970, 1971).

Для определения жизнеспособности спор можно применить биопробу.

Установить видовую принадлежность спор удастся с помощью специфичных сывороток в реакциях иммунофлуоресценции.

Профилактика. В некоторых странах при возникновении нозематоза накладывают карантин, в других, в том числе и в СССР, при этой болезни вводят ограничения.

С целью предупреждения заноса возбудителя нельзя размещать на пасеках нозематозные семьи; использовать маток и расплод семей, не проверенных на наличие возбудителей, а также соты, ульи и другой инвентарь без предварительной их дезинфекции; размещать рои неизвестного происхождения; ставить ульи на перелете пчел с других пасек; перемещать пораженные семьи. В случае приобретения пакетов пчел из них помещают в чистые ульи на продезинфицированные соты. Свободные от расплода соты в пакетах выбраковывают или дезинфицируют. Ульи с вновь сформированными семьями тщательно утепляют и ставят в 25—30 м от основной пасеки. При посадке маток тщательно их осматривают, сопровождающих пчел уничтожают.

Пчел содержат в теплых ульях, которые устанавливают на подставки, в местах, хорошо освещенных солнцем и защищенных от ветра. Слабые семьи помещают в один улей, разделенный глухой перегородкой, или объединяют. Нельзя часто беспокоить пчел в поздносенний, зимний и ранневесенний периоды. В зимовнике поддерживают температуру ± 2 °С и относительную влажность 75—85 %. При зимовке на воле и при выставке ранней весной ульи обвязывают толем.

Важной профилактической мерой при нозематозе является ранний облет пчел, поэтому ульи как можно раньше выставляют из зимовника. После облета при благоприятной погоде семьи пчел пересаживают в чистые продезинфицированные ульи. Гнездо сокращают и утепляют, иногда применяют дополнительный обогрев улья. Старые непросвечивающиеся соты (более 3 лет эксплуатации) выбраковывают, удаляют также соты с забродившим или закристаллизовавшимся медом, заплесневевшей пергой, пустые соты с пятнами испражнений пчел. С деревянных частей рамок, остающихся в улье, удаляют пятна. Годные для употребления соты после механической очистки рамок дезинфицируют.

Весной пчелам скармливают полноценную пергу или дают белковые подкормки (4 части дрожжей + 6 частей сахарной пудры + 6 частей меда, смешанные до однородной массы; сахарный сироп 1:1 и 10—20 % свежего цельного коровьего молока в количестве 500—750 г (Мельник, Попов и др., 1982). Очень важно, чтобы семьи пчел в течение всего сезона развития были

обеспечены белковым кормом. Для стимуляции откладки яиц маткой высокий эффект дает периодическое скармливание небольшими дозами (200—250 г) чистого меда из старых запасов. Мед из пораженных нозематозом семей скармливать пчелам нельзя. При формировании семей на зимовку их обеспечивают углеводным кормом в количестве 18—30 кг в зависимости от зоны страны (в зимних запасах сахар не должен превышать 5—7 кг), количество белкового корма (перги) должно составлять не менее 3200 см². Замену меда на сахар нужно производить своевременно; сахарный сироп должен быть переработан, уложен и запечатан в ячейках сот до образования клуба пчел. При наличии пади и различных пестицидов в меде его необходимо полностью заменить на сахарный сироп.

Семьи пчел ставят в зимовник с наступлением устойчивой холодной погоды. На пасеках целесообразно содержать пчел одной породы, обладающих выраженной естественной устойчивостью (краинская, карпатская, среднерусская или их помеси). Старых маток (более 3 лет) заменяют на молодых. Слабые семьи выбраковывают. Прирост на пасеке получают за счет здоровых семей, проводят комплекс профилактических мероприятий, направленный на недопущение появления других болезней.

Меры борьбы. Чтобы предупредить распространение нозематоза внутри пасеки, при выставке и перевозке ее на медосбор ульи устанавливают в том же порядке, как они стояли раньше. Ульи окрашивают в хорошо различаемые пчелами цвета (белый, голубой или желтый) и размещают друг от друга на расстоянии 3—4 м. На пасеке проводят борьбу с воровством пчел, содержат сильные семьи, не допускают перестановку сотов с расплодом или кормом из слабых семей в сильные. Следят за чистой предлетковых площадок и весь мусор сжигают. Осмотр на пасеках начинают с сильных семей. Ульи оборудуют индивидуальными поилками или устанавливают на хорошо освещенном месте групповую поилку с проточной водой, обязательно ставят и поилку с подсоленной водой. В борьбе с болезнью большое значение имеет своевременное выделение больных семей пчел.

В ветеринарную лабораторию высылают пробы от подозрительных в заболевании семей, при отсутствии таковых — от 10 % семей пчел, содержащихся на пасеке.

Основным способом профилактики нозематоза является систематическая ежегодная дезинфекция сотов. Соты дезинфицируют в парах уксусной кислоты (200 г 80 %-ной ледяной уксусной кислоты на 12-рамочный улей в течение 3 сут при 16—18 °С, или 5 сут при более низкой температуре). Можно хранить пустые соты и с кормом в парах 33 %-ной уксусной кислоты (эссенция) в течение всей зимы (против нозем, амев). После обработки соты проветривают (до исчезновения запаха) в течение 20—48 ч. Споры теряют жизнеспособность и при обработке газами: окисью этилена (1000 мг/л, экспозиция 48 ч при 43 °С) или смесью окиси этилена и бромистого метила в соотношении 1:25 (1500—

2000 г/м³, экспозиция 72 ч при 10—28 °С и относительной влажности 36—89 %). Обеззаразить соты можно температурой, разместив их в специальном помещении при 48,4 °С на 24 ч, или при 42—45 °С и относительной влажности 40—60 % на 4—8 сут.

Одежду, лицевые сетки, холстики с ульев, мелкий инвентарь кипятят 20—30 мин. Ульи можно дезинфицировать газами (см. выше) или прожигать огнем паяльной лампы.

Лечение. Для лечения пчел применяют фумагиллин ДЦГ или фуимидил Б. Один флакон препарата (20 г) рассчитан на применение 5 семьям пчел. Содержимое флакона растворяют в 25 л чистого сахарного сиропа (1:1) и дают ежедневно в течение 21 сут по 250 мл. При сильном поражении дозу удваивают, на крупных пасеках дают по 1—2 л через 5—7 дней. Препарат мало токсичен для пчел и теплокровных. Он подавляет синтез ДНК и изменяет липидный обмен в паразите. Изменение устойчивости возбудителя к препарату при многократном его применении не установлено. Фумагиллин действует на паразитов в период их нахождения в кишечнике пчелы. Он не всасывается, не кумулируется, нормализует жизнедеятельность организма пораженных пчел; при недостатке белка, вероятно, стимулирует яйцекладку маток, обладает высокой эффективностью. Рекомендовано использовать фумагиллин: пчелам краинской породы — 5 мг/л, среднерусской — 10, серой горной кавказской — 13, итальянской — 20 мг/л.

Фумагиллин применяют для лечения и профилактики нозематоза в семьях пчел весной и осенью, его используют в корм при транспортировке пакетов и маток. Препарат нельзя давать в период медосбора. Фумагиллин сохраняется в зимних запасах семьи (при стабильной внешней температуре) до 6 мес, в сахарном сиропе при 4,4 °С — в течение 44 мес, в весенне-летних запасах — не более 16 дней.

Фумагиллин дают в виде канди совместно с белковыми подкормками (1—12 г препарата на 1 кг корма); пергой, соевой мукой, молоком, дрожжами. Корм дают по 1—1,5 кг на семью 3 раза через 10—15 дней весной. Однако в сахарном сиропе этот антибиотик действует более длительно. Совместное применение тетрациклина с фумагиллином снижало количество расплода в семьях, сочетание последнего с окситетрациклином (200 мг/семья) способствовало вспышке мешотчатого расплода.

В ЧССР предложен новый препарат — нитекабин, состоящий из гуанидин карбоната, формальдегида и воды. Препарат выпускается во флаконах по 100 мл, содержимое рассчитано на применение 5 семьям. Лечебный сироп дают ежедневно по 0,15 л, или 3 раза через 7—10 дней по 1 л. В период скармливания нитекабина семьи пчел должны быть обеспечены пылью (пергой). По эффективности нитекабин не уступает фумагиллину (Пероутка, 1981; Нейманн, 1982). Оба препарата дают наибольший эффект в комплексе мероприятий (сокращение и утепление гнезд, максимальное удаление из семей возбудителя болезни).

Определенным действием на паразита обладают сульфадимезин, мономицин. Однако данные по практическому применению этих препаратов противоречивы, вместе с тем их можно использовать при нозематозе для подавления развивающейся микрофлоры (Гробов, 1974). Как симптоматическое лечение могут быть использованы аскорбиновая кислота (200 мг на 1 кг канди), экстракты, настойки и отвары некоторых растений (календула, мята, полынь и пр.), стимулирующих усиленное развитие семей пчел.

МИКРОСПОРИДИОЗ вызывает *Microsporidium* sp. Clark, 1980, который паразитирует в клетках эпителия средней кишки медоносной пчелы.

В о з б у д и т е л ь. Плазмодии округлые и лентовидные с 2, 4 и 8 ядрами, некоторые лентовидные клетки содержат 12 ядер, округлые — 22; редко встречаются одноядерные клетки. Размер ядер 0,6—0,8 мкм. Одно- и многоядерные формы имеют выпячивания протоплазмы, подобные филоподиям, которые захватывают протоплазму клетки хозяина. Споры размером 3,5—5 × 0,6—1 мкм (в среднем 4,2 ± 0,39 × 0,8 ± 0,12 мкм), цилиндрические, слегка конические, некоторые изогнуты. Спора содержит одно ядро и имеет полярную трубку, уложенную в 7—9 витков.

Д и а г н о з ставят по характерной форме и размерам спор микроспоридий, при этом необходима специальная окраска (реакция Фёльгена) с целью выявления количества ядер в споре.

М е р ы б о р ь б ы и л е ч е н и е не разработаны.

ДИССИМИНИРОВАННЫЙ НОЗЕМАТОЗ вызывает *Nosema bombi* Fantham et Porter, 1914.

В о з б у д и т е л ь. Паразитов обнаруживают в клетках эпителия мальпигиевых сосудов, слизистой оболочке и мышцах кишечника, жировом теле и трахее шмелей, медоносных и карликовых пчел.

Двуядерная спороплазма размером 2,2 мкм проникает в клетки эпителия уже через 48 ч после заражения. В цитоплазме клетки она образует два тела с тонко гранулированной цитоплазмой и гомогенными одинарными ядрами. Последние многократно делятся, образуя многоядерные шизонты, которые распадаются на одноядерные клетки. После деления их ядер формируются споры. Они продолговатой или слегка почковидной формы размером 4,4—4,8 × 2 мкм с двумя сферическими ядрами. В организме молодых шмелей бывают более крупные споры, достигающие размеров 5,2—7 × 3,7 мкм.

Заболеванию подвержены самки, самцы и рабочие особи шмелей и пчел всех видов. У больных шмелей уменьшаются размеры жирового тела и яичников, увеличивается объем гемолимфы. Пораженные клетки разрушаются.

Больные самки не строят гнезд. Насекомые часто теряют способность к полету, с трудом ползают по поверхности почвы, обычно очень раздражительны и жалят беспричинно. В различные годы и в зависимости от территории инвазируются различные

виды шмелей в большей или меньшей степени. Поражение насекомых в некоторые годы приводит в определенных местах к значительной гибели шмелей, в результате резко снижается урожайность семян клевера. Поражение пчел микроспоридией так же, как у шмелей, носит диссеминированный характер. Эрешн-Пал (1938) и Борхерт (1974) наблюдали маток, которые имели единичных паразитов в эпителии средней кишки, однако последние в значительном количестве встречались в просвете спинного сосуда, в перикардальных клетках, в яичнике, протоплазме и ядрах питательных и фолликулярных клеток, в яйцах. Их также находили в стенке тонкой кишки, ректального пузыря и летательных мышцах.

Д и а г н о з при поражении медоносных пчел *N. bombi* не разработан. Индикация спор возможна с помощью серологических методов при наличии специфической сыворотки к *N. bombi*.

Л е ч е н и е не разработано.

П р о ф и л а к т и к а болезни такая же, как при *N. apis*.

НОЗЕМАТОЗ ЛИЧИНОК И КУКОЛОК. К заражению наиболее восприимчивы 5-дневные личинки (96,7% заражения), меньше 4-дневные и 3-дневные (2,3%) и практически не восприимчивы 1-2-дневные (0,3%).

В о з б у д и т е л ь *Nosema* sp. Buys, 1972, поражает клетки жирового тела 4—5-дневных личинок, куколок и молодых взрослых пчел. Выходящие из спор спороплазмы обнаруживаются в клетках жирового тела на 5—6 день после заражения. Они превращаются в овоидные, а затем лентовидные шизонты с одним или несколькими округлыми ядрами, протоплазма часто содержит вакуоли. Из четырехъядерных шизонтов формируются два споронта, переходящие в споробласты. Свежие двухъядерные споры имеют размер 4,9 × 2,8 мкм. Для заражения необходимо не менее 100 спор на одну личинку. При искусственном скармливании спор гибель куколок не превышает 7%. При превращении куколок в молодых пчел возбудитель болезни сохраняется в их организме. В одном трупе куколки образуется в среднем 139 спор. Скармливание спор ноземы взрослым насекомым к заражению их не приводит.

П р и з н а к и б о л е з н и. Болезнь зарегистрирована на одной пасеке в Претории (ЮАР). Паразит, вероятно, распространен более широко и встречается совместно с *N. apis*. Семьи не гибнут, но сильно ослабели, имели пестрый расплод. Около ульев с больными пчелами находили большое количество погибших куколок. При поражении клеток жирового тела споробластами вокруг паразита образуется гало, клетки быстро разрушаются.

Д и а г н о з ставят по обнаружению спор микроспоридий в погибших куколках.

Л е ч е н и е не разработано. Больные семьи выздоравливали самостоятельно. Необходимо проводить дезинфекцию сотов, ульев и пасечного инвентаря.

АМЕБИАЗ — *Amoebiasis apium* (син.: амебиоз, амeba-тоз) — инвазионная болезнь взрослых пчел, характеризующаяся поражением мальпигиевых сосудов.

Возбудитель — *Malpighamoeba mellificae* Prell, 1927. Вне организма пчелы сохраняется в виде овальных или шарообразных цист размером 5—8 мкм. Цисты покрыты гладкой, плотной, трудно воспринимающей краски оболочкой, толщина которой зависит от степени зрелости цисты (у зрелых она достигает 1 мкм). Протоплазма цисты разделена на экто- и эндоплазму с различным коэффициентом преломления света; в световом микроскопе цисты выявляются в виде двуконтурных образований. Они имеют одно или несколько ядер размером 1 мкм. Ядра окрашиваются не всегда, лучшими красителями являются тиннин, толуидин-голубой и окраска по Граму.

При заглатывании пчелой цист последние скапливаются в задней части средней кишки или ректальном пузыре, превращаются в вегетативные формы, которые внедряются в мальпигиевые сосуды, где продолжают свое развитие. В результате множественных делений цисты распадаются в течение 14 дней на ряд мелких образований. Последние увеличиваются в размерах и образуют подвижные формы со жгутиками. В дальнейшем движение этих форм замедляется, жгутики исчезают, клетки образуют псевдоподии с заостренными, слегка согнутыми, тонкими концами или закругленными, редко наблюдают клетки с одной лобоподией (пальцеподобный выступ). В этой стадии происходит повторное бинарное деление паразита, после чего вновь возникают подвижные формы со жгутиками.

Вегетативные формы хорошо окрашиваются генцианвиолетом, метиленблaу и фуксином. При подсыхании среды или понижении температуры ниже 20 °С паразит образует цисты.

Количество цист и вегетативных форм амeб в каждом мальпигиевом сосуде значительно варьирует. Иногда весь просвет сосуда полностью заполнен паразитами. В других случаях отмечают незначительное число амeб. Пораженность отдельных мальпигиевых сосудов также неодинаковая. В естественных условиях при 23—32 °С цикл развития паразита завершается в течение 21—28 дней. Созревшие цисты продвигаются током жидкости к месту впадения мальпигиевого сосуда в кишечник и выделяются с экскрементами пчелы. В сухих пятнах фекалий на сотах цисты сохраняют жизнеспособность не менее 5—6 мес.

Эпизоотологические данные. Болезнь распространена во многих странах.

К амeбиазу восприимчивы взрослые особи пчел. Матки и трутни в естественных условиях обычно не заболевают, однако при содержании маток в садках или нуклеусах они заражаются так же легко, как и рабочие особи. Искусственное заражение возможно при скармливании материала, содержащего цисты паразита. Заболевают чаще старые пчелы, однако известны случаи обнаружения цист амeб у пчел в возрасте до 6 дней.

Источником возбудителя болезни служат больные пчелы, выделяющие с калом цисты амeб. Заражение насекомых происходит при очистке сотов, а также при потреблении контаминированных возбудителем кормов и воды. В некоторые годы пораженность семей бывает значительной. Наибольшее число больных пчел в семье регистрируется весной, пик заболевания обычно отмечается вслед за пиком нозематоза. Обычно в зимние месяцы количество пораженных насекомых в семье не превышает 1—1,5%, в апреле достигает 14—20, в мае — 33—40 % и выше, в июне резко снижается, и в июле — августе в семьях трудно бывает найти пораженных насекомых. В Приморье из-за климатических особенностей местности пик амeбиоза иногда смещается на июнь — начало июля. Амeбиоз протекает как самостоятельная болезнь с поражением иногда до 70—100 % пчел в семье или совместно с другими болезнями (микроспориозы, акарапидоз, хронический вирусный паралич, фитотоксикозы).

Патогенез. Амeбы, расположившись на стенках мальпигиевых сосудов, проникают своими псевдоподиями в межклеточное пространство и путем осмоса резорбируют питательные вещества. Это приводит к атрофии клеток, они становятся плоскими и теряют способность накапливать и выводить ураты. Концентрация продуктов обмена в организме пчел приводит к отравлению его, снижению резистентности. Скопление амeб иногда вызывает механическую закупорку мальпигиевых сосудов, в результате чего отмечают их разрывы. Выделяют ли амeбы токсины и насколько опасны продукты их жизнедеятельности для организма пчел, не выяснено.

Признаки болезни. Основным признаком болезни является постепенное уменьшение пчел в семье.

Во время зимовки накопление продуктов обмена у пораженных насекомых происходит медленно и это мало сказывается на состоянии пчел, но весной при вылете из улья у них резко возрастает обмен веществ, и повышенная концентрация продуктов распада приводит к внезапной гибели пчел во время полета. В отличие от других заболеваний пчелы обычно не погибают в непосредственной близости от улья. Их смерть наступает в результате прекращения функционирования мальпигиевых сосудов или же вследствие более низкой температуры за пределами улья, которую здоровые пчелы обычно хорошо переносят.

Иногда на пасеке обнаруживают ползающих, беспомощных к полету пчел. При вскрытии улья отмечают неприятный запах. В ульях заметны пятна фекалий, у пчел увеличено брюшко. Болезнь развивается постепенно, часто протекает скрыто. Семьи пчел резко ослабевают и погибают весной. Количество погибших семей резко возрастает при смешанных заболеваниях. В выживших семьях болезнь вновь возникает в следующую весну.

При вскрытии больных пчел мальпигиевые сосуды стекловидные, увеличены, иногда разорваны. Через стенку сосуда видны округлые цисты, эпителиальные клетки дегенерированы.

Диагноз амебиаза лучше проводить на живых или недавно (не более 1—2 дней) погибших пчелах. Микроскопируют содержимое мальпигиевых сосудов, которые тщательно отделяют от кишечника, стараясь не повредить последний. При микроскопии нативных мазков в слегка затемненном поле микроскопа (объектив X 40) цисты амев заметны в виде округлых двухконтурных образований величиной 5—8 мкм (приблизительно $\frac{1}{8}$ диаметра мальпигиева сосуда).

Для выявления вегетативных форм паразита исследуют окрашенные препараты. В качестве красителей используют 2 %-ный раствор эозина на физрастворе или раствор Люголя (йод кристаллический 5 г, йодистый калий 10 г, дистиллированная вода 100 мл). Красители добавляют в соотношении 1:1 к суспензии мальпигиевых сосудов на предметном стекле; исследуют через 5 мин. Эозин и йод окрашивают ядра погибших паразитов. Для выявления вегетативных форм цист амев можно использовать окраску по Граму и другие красители. Для выявления паразитов на гистопрепаратах их окрашивают по Майеру и эозином по Гейденгайну.

Лечение. Специфических средств для лечения пчел нет. Хороший эффект дают мероприятия, направленные на усиленное развитие семей: сокращение и утепление гнезда, дача побудительных подкормок для стимулирования откладки яиц маткой.

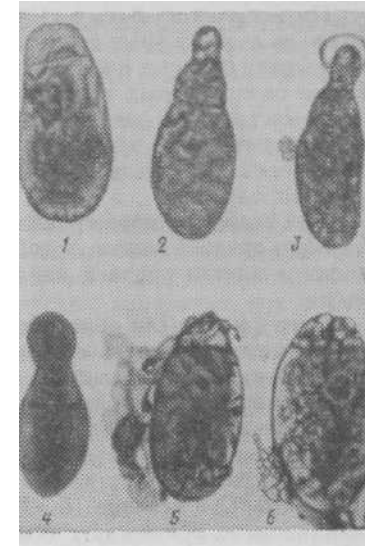
Профилактика амебиаза такая же, что и при микроспоридиозах (нозематозе) пчел. Важной составной частью профилактических мер является дезинфекция сотов в парах укусовой кислоты, пересадка семей пчел весной в чистый улей.

ГРЕГАРИНОЗ — Gregarinosis — инвазионная болезнь взрослых пчел, вызываемая простейшими из подотряда Cephalaria Delage et Neouard, 1896. Болезнь сильно ослабляет семьи. Насекомые малоподвижны, часто теряют способность к полету, погибают около улья или далеко за пределами пасеки.

Возбудитель. Грегарины являются самыми крупными простейшими, выделенными от пчел, длина их взрослых форм (споронтов) достигает 120—160 мкм. Форма тела чаще вытянутая, тело разделено поперечной перегородкой на передний отдел — протомерит и задний — дейтомерит, который содержит ядро. У молодых грегариин на переднем конце протомерита располагается третий членик — эпимерит. Грегариин в этой стадии развития называют трофозоидами, или цефалонтами (рис. 28). Грегарины — паразиты многих беспозвоночных и в организме хозяина проходят сложный цикл развития. Споронты постепенно превращаются в половозрелые клетки — гамонты. Последние, соединяясь друг с другом, образуют сизигии. Внутри этого образования, покрытого плотной оболочкой (циста), развиваются гаметы одинаковой (изогамия) или разной формы и величины (анизогамия). Затем гаметы сливаются и образуют зиготу, которая покрывается плотной оболочкой и превращается в спору. Иногда внутри цисты часть протоплазмы остается недифферен-

Рис. 28. Грегарины:

1 — споронт; 2 — цефалент с округлым эпимеритом; 3 — цефалент, прикрепленный к клетке хозяина; 4 — маленький цефалент с большим плотным эпимеритом; 5 — цефалент (слева внизу) и споронт; 6 — споронт и споры ноземы (слева внизу) (Хитчок, 1948).



цированной (остаточное тело). Цисты нередко имеют образование для выхода спор — спородукт.

Для определения вида грегариин имеет значение форма и размеры эпи-, прото- и дейтомерита, споронта, гамета, способ выхода спор из цисты (наличие или отсутствие спородукта) и т. д.

В настоящее время известно 4 вида грегариин, выделенных от пчел.

Эпизоотологические данные. Ареал установленных видов грегариин у пчел не выяснен. Наиболее широко распространены представители рода *Leydiana*. Помимо указанного вида грегариин, в кишечнике пчел могут, вероятно, встречаться другие виды этих простейших, инвазирующие различных насекомых, случайно внедряющихся в улей.

Заражение пчел происходит при заглатывании спор паразита во время приема воды из источников, загрязненных фекалиями или трупами, погибших от грегариноза пчел. После некоторого нахождения в воде цисты освобождают массу спор.

Споры грегариин погибают при замораживании. Грегариноз регистрируется в основном в зонах субтропиков и тропиков в дождливый период. На территории с умеренным и холодным климатом отмечают незначительное количество паразитов в кишечнике отдельных пчел, что позволяет некоторым исследователям считать этих паразитов комменсалами.

Патогенез. Заглоченные споры прорастают в средней кишке медоносных пчел, образовавшиеся цефалонты с помощью эпимерита прикрепляются к клеткам эпителия средней кишки. Количество паразитов зависит от числа заглоченных спор и колеблется от единичных экземпляров до 1000—3000. Грегарины питаются через мембрану клеток за счет осмоса, поглощая углеводы из клеток эпителия хозяина и просвета кишечника. Иногда они проникают в гемоцель и прикрепляются к наружной стороне мальпигиевых сосудов. Цикл развития паразитов в пчелах продолжается около месяца.

Признаки болезни. Здоровые пчелы не пускают пораженных насекомых в улей или удаляют их из него. Длительность жизни больных пчел резко сокращается, они гибнут в поле, обычно около водных источников, где трупы быстро разрушаются. Часть пчел погибает до образования цист паразита. Пораженные семьи резко ослабевают, иногда гибнут. Болезнь протекает самостоятельно или совместно с *N. apis* и *Malpighiameba mellificaе*.

При вскрытии пораженных насекомых отмечают некоторую бледность средней кишки, подобно поражению ее ноземой. Эпителиальные клетки средней кишки сильно разрушены, изменены и ядра.

Диагноз. Для обнаружения грегариин исследуют суспензию, приготовленную из средней кишки пчел. Нативные мазки просматривают под малым или средним увеличением микроскопа в слегка затененном поле зрения. Мазки можно окрасить. Для этого их фиксируют жидкостью Шаудина (насыщенный раствор сулемы 50 мл, абсолютный спирт 25 мл; на 100 мл жидкости добавляют несколько капель уксусной кислоты) и выдерживают при 60—70 °С в течение 10—15 мин, затем окрашивают гематоксилином по Бёмеру (1 г гематоксилина растворяют в 10 см³ 96 %-ного этилового спирта + 200 см³ 10 %-ного раствора калийных квасцов, краску оставляют для созревания 10—14 дней).

Лечение. Рекомендуется применять 0,04 %-ный раствор фумагиллина с сахарным сиропом по схеме его использования при борьбе с нозематозом.

Профилактика. Используют фумагиллин в 0,02 %-ной концентрации и проводят общие санитарные мероприятия содержания пчел.

КРИТИДИОЗ — Crithidiosis — (син. лептомоноз) — инвазионная болезнь, вызываемая простейшими рода *Crithidia*. Паразиты локализируются в кишечнике пчел, где их можно найти в свободном состоянии или прикрепленными к стенке тонкой или толстой кишки.

Возбудитель. В настоящее время наиболее изучено два вида: *Crithidia (Leptomonas) apis* (Lotmar, 1946), Lom, 1962 и *Cr. mellificaе* Langridge, Mc Ghee, 1967.

Подвижные стадии (нектомонады) *Cr. apis* веретеновидной формы, задний конец лентовидный и чаще вытянут. Размер паразита 3 (2—4) × 9,5 (7—11) мкм. Ядро (0,7—1,4 мкм) сферическое с большой кариосомой, локализуется центрально. Имеется относительно толстый жгутик, длиной около 16—20 мкм. Кинетопласт расположен на расстоянии 4 мкм от переднего конца тела.

Cr. mellificaе обычно яйцевидной формы, передний конец усечен, задний остроконечный. Задняя часть тела паразита в окрашенных препаратах не видна, но хорошо заметна при наблюдении в фазовоконтрастном микроскопе. Средняя длина критидии 7,1 (3,4—10,9) × 5,5 (2,9—9,0) мкм. Ядро расположено центрально

или субцентрально с тенденцией перемещения к задней части тела. Кинетопласт располагается впереди или сбоку ядра.

Эпизоотологические данные. Поражаются рабочие пчелы в возрасте 8 дней.

Жгутиконосцев находят у рабочих пчел, трутней и маток — чаще всего в весенне-летнее время. Болезнь зарегистрирована в ряде стран. Заражение происходит при очистке пчелами сотов (Лэнгридж, 1972).

Признаки болезни. Паразит обнаружен в области складок ректального пузыря пчел, при сильном заражении регистрируется также в задней части тонкой кишки. Места поражения критидиями заметны в виде округлых лиловатых или охряно-желтых наложений. Возможно слущивание эпителия. В местах прикрепления паразита скапливается микрофлора, которая глубоко проникает в ткани хозяина. Вероятно, критидии могут способствовать проникновению микрофлоры кишечника в гемоцель и последующему развитию септицимии. По данным ряда авторов (Химер, 1962; Борхерт, 1966, 1974), флагелляты являются комменсами. Но Б. Собещанска (1974) относит критидий к опасным возбудителям болезни пчел. Лэнгридж (1966) отмечал гибель пчел, у которых никаких возбудителей, кроме критидий, не обнаружено.

Диагноз. Для выявления паразитов в ветеринарную лабораторию высылают 20—30 живых, подозрительных в заболевании, пчел. Предварительно проводят микроскопию нативной суспензии в затененном поле зрения или с помощью фазово-контрастного устройства микроскопа. В капле суспензии, приготовленной из растертого в ступке с физраствором тонкого и толстого отделов кишечника пораженных пчел, видны (увеличение 400 раз) очень подвижные веретеновидные формы. В последующем проводят исследование окрашенных препаратов. Из выделенных участков тонкой и передней части прямой кишки готовят тонкий мазок, который сушат при комнатной температуре в течение суток, фиксируют метиловым спиртом (3—5 мин) или спирт-эфиром (15—20 мин), красят по Романовскому краской Гимза 45—60 мин. Лэнгридж (1972) рекомендует держать мазки в красителе в течение ночи или проводить окраску несколько часов при 35—50 °С в термостате. Краску сливают, мазки промывают водой и сушат. Под иммерсионной системой микроскопа видны характерные формы паразитов со специфическим набором органелл.

В качестве среды для выращивания критидий можно использовать следующий состав: пептон и глюкоза — по 0,5 г, лимонная кислота — 6,2 г, сульфат магния — 0,02 г, бифосфат калия — 0,05 г, дистиллированная вода — 100 мл. Добавление в среду 3 % (по массе) пыльцы улучшает культивирование жгутиконосцев. *Cr. mellificaе* культивировали на среде, состоящей из агара (1,4 %) с добавлением гепаризированной крови цыпленка (25—29 %) и надосадочной жидкости среды Коуперсуайта (рН 5,2). Перед высевом материала его подвергают очистке: суспензию

кишечника, приготовленную на физрастворе с добавлением антибиотиков для подавления микрофлоры, помещают в U-образные трубки и отстаивают. Из надосадочной жидкости делают посевы.

Д и а г н о з ставят при наличии признаков поражения в семьях пчел и только при исключении других возбудителей.

Л е ч е н и е неспецифическое. Хороший эффект получен при скармливании 1 л сахарного сиропа (1:1) с растворенным в нем 0,5 г сульгина (сульфагуанидина) в течение двух дней на семью пчел. Курс лечения повторяют через 5—7 дней 3 раза (Собещанска, 1974).

П р о ф и л а к т и к а не разработана.

ГАПЛАСПОРИДИОЗ — Naphlosporidiosis — малоизученная инвазионная болезнь взрослых пчел, вызываемая паразитированием *Nephridiophaga apis* Jvanic, 1937, в клетках эпителия мальпигиевых сосудов.

В кишечном тракте пчелы из споры гаплоспоридии выходит мельчайшее округлое образование, которое внедряется в эпителиальную клетку мальпигиевого сосуда. Здесь паразит растет, превращается в амёбовидную стадию, ядро его активно делится и возникают стадии одно- и двухъядерных шизонтов и, наконец, образуется взрослый плазмодий, распадающийся на одноядерные дочерние клетки. Образование последних может происходить также эндогенно, внутри клеток амёбовидной стадии паразита. Дочерние клетки округляются, покрываются защитной мембраной (спороцисты), после периода покоя наступает половой процесс (аутогамия) и образуются овальные споры, которые вместе с калом выбрасываются в окружающую среду или реинвазируют клетки эпителия.

Пораженные клетки мальпигиевых сосудов вакуолизованы. В последующем наблюдают лизис ядер и клеточной стенки. Эпителий сосуда превращается в аморфную массу. Болезнь встречается крайне редко: зарегистрирована в Чехословакии.

М е р ы б о р ь б ы и п р о ф и л а к т и к а не разработаны.

ГЕЛЬМИНТОЗЫ

НЕМАТОДОЗЫ — (син.: мермитидозы) *Nemathelminthiasis* — заболевания отдельных рабочих пчел, трутней, маток и реже расплода, вызванные паразитированием в их организме личинок нематод семейств *Mermithidae* и *Chordodidae*. У пчел чаще встречаются представители первого семейства.

М е р м и т и д ы — тонкие круглые черви, во взрослом состоянии достигают в длину 150—400 мм при диаметре около 0,5 мм. Имагинальные формы живут свободно в почве, личинки паразитируют в организме различных беспозвоночных. У медоносных пчел обнаружены личинки *Mermis albicans* Sieb., *M. subnigrescens* Cobb., *M. nigrescens* Dujardin, *Agamermis* sp.

Жизненный цикл мермитид прослежен у *M. subnigrescens* (Христи, 1937). Этот вид, вероятно, распространен повсеместно,

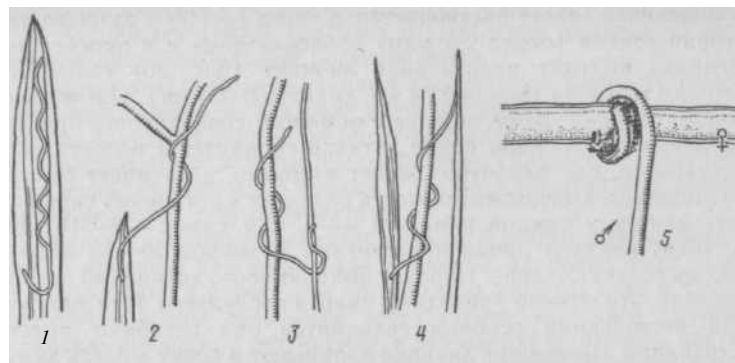


Рис. 29. *Mermis nigrescens*:
1—4 — откладка яиц на растениях; 5 — копуляция (Штейнер, Христе, 1923).

хозяевами личинок являются в основном прямокрылые из семейств настоящих кузнечиковых и саранчовых. Зрелые самки выходят из почвы на поверхность травянистых растений, преимущественно злаковых. Обвиваясь вокруг стеблей, самка откладывает на поверхность листьев растения яйца (рис. 29). Плодовитость самок средних размеров (≈ 85 мм) достигает 14 000 яиц. Яйца диаметром около 50 мкм имеют на поверхности клейкие, тонкие ветвистые выросты-биссусы, которыми яйцо прочно приклеивается к листу. Яйца сохраняют жизнеспособность в течение всего лета. При заглатывании яиц тонкая наружная его оболочка

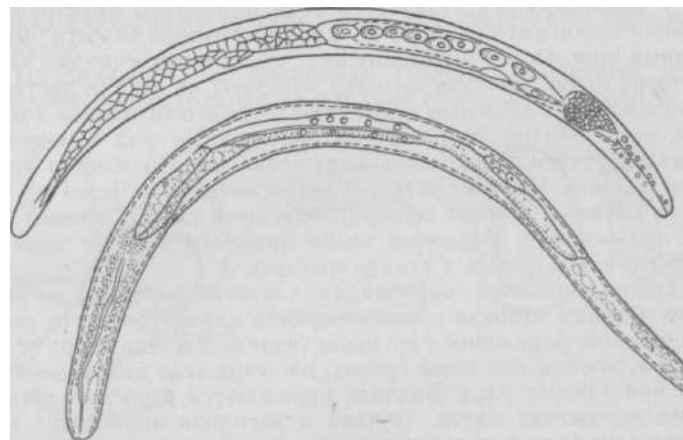


Рис. 30. Инвазионные личинки мермитид:
1 — *Mermis subnigrescens* (Кобб, Штейнер, Христе, 1923); 2 — *M. nigrescens* (Пойнар и др., 1974).

в кишечнике хозяев растворяется, а через $1 - 1\frac{1}{2}$ ч разрывается вторая тонкая (около 2,5 мкм) оболочка яйца и в просвет кишечника выходит инвазионная личинка (рис. 30) гельминта второго возраста (длина 0,74 мм, диаметр 0,034 мм). После некоторого периода покоя личинка с помощью специального приспособления на головном конце активно проникает в полость тела насекомого, где, вероятно, линяет вторично, и начинает быстро развиваться. Продолжительность развития в организме саранчовых длится у самцов паразита 4—6, а у самок — 8—10 нед. К этому времени личинки достигают размеров 20—60 и 50—160 мм соответственно. Паразит выходит через хитиновый покров хозяина, что обычно приводит к смерти последнего. При заражении несколькими особями гельминтов они погибают вместе с хозяином. Вышедшие личинки проникают в почву и здесь зимуют. Весной следующего года они линяют. Зрелых гельминтов находят поодиночке или в виде небольших клубков (на одну самку приходится несколько самцов) в почве на глубине 15—45 см. После оплодотворения к июлю самки темнеют, становятся почти черными. Яйцекладка начинается весной следующего года и длится до конца лета. Наиболее интенсивно яйца откладываются в дневное время в июне-июле. Дожливая погода благоприятствует откладке яиц. При перерыве яйцекладки самки могут проникать в почву и переживать еще одну зиму, а затем вновь приступать к откладыванию яиц.

Подобный цикл развития имеют и другие представители рода *Mermis*, отличия заключаются в сроках развития стадий. Развитие личинок *M. nigresens* в почве продолжается больше года, и взрослые особи появляются после двух зимовок (Рубцов, 1977).

У некоторых представителей рода *Agamermis* инвазионные личинки достигают величины 5—6 мм и в ротовой полости имеют мощный шип. После выхода из яиц, отложенных самками гельминта на почву, личинки активно вползают на стебли растений и при контакте с хозяином проникают через его хитиновые покровы в тело. Внутри тела паразит претерпевает ряд изменений, инкапсулируется и вызывает нарушения метаболизма в организме хозяина. Паразит питается эндоосмотически. Через $1 - 1\frac{1}{2}$ мес из личинок выходят сформировавшиеся самцы, а через $2 - 2\frac{1}{2}$ мес — самки. Взрослые особи питаются за счет запасов веществ, накопленных в стадии личинки.

Поражение пчел мермитидами зарегистрировано в ряде стран. Однако видовая принадлежность паразитов часто остается неясной. Заражение пчел происходит на растениях при сборе нектара, пыльцы или воды (росы), не исключено инвазирование пчел при очистке улья. Вначале поражаются взрослые летные пчелы, заражение маток, трутней и расплода происходит при передаче им воды больными пчелами. Возможно также активное проникновение нематод (*Agamermis* spp.) внутрь ульев. *M. albicans* находят в ульях с влажными стенками, в меде обнаруживаят «маленьких нематод» (Туманов, 1951). Мы находили большое

количество активных подвижных личинок в крошке на дне ульев. Т. А. Атакишиев (1972) сообщил о выделении нематод из кишечника личинок большой восковой моли.

Заражению пчел мермитидами способствует близость грунтовых вод, теплое и влажное лето, перерывы в медосборах. Личинок нематод в кишечнике пчел чаще находят в июле — августе. Поражаются отдельные пчелы, поэтому сильного ослабления семьи не наблюдается. По данным Г. К. Василиади (1984), поражается не более 1 % рабочих пчел.

Личинок гельминтов находят в грудной и брюшной полостях тела, в просвете кишечника как у внешне здоровых пчел, так и у неспособных к полету или погибающих рабочих пчел и трутней. Продвижение гельминта через стенку кишечной трубки в гемоцель приводит к септицемии, в результате чего пчелы могут погибать до момента полного развития гельминта. У маток, прекративших яйцекладку, были найдены нематоды в беловатых капсулах, расположенных между задней кишкой и половыми органами. В одном случае гельминт был выделен из погибшей личинки пчелы, находящейся в запечатанной ячейке с деформированной крышечкой.

Волосатиковые — *Nematomorpha* — длинные (0,5—1 м) и тонкие (около 3 мм) раздельнополые гельминты, живут во взрослом состоянии в пресных водоемах, нередко образуют клубки из переплетенных взрослых особей. Они откладывают яйца в виде студнеобразных тяжей. Из яйца формируется маленькая (0,1—0,4 мм) личинка, головной конец которой вооружен венчиком крючьев и тремя стилетами на подвижном хоботке (рис. 31). С помощью ротового аппарата личинки проникают через хитиновый покров насекомых или многоножек. В полости тела хозяина личинка в течение нескольких месяцев развивается до взрослого состояния.

По данным Г. К. Василиади (1984), в кишечнике пчел встречаются яйца гельминтов, сходные с трихоцефалатами; в ге-

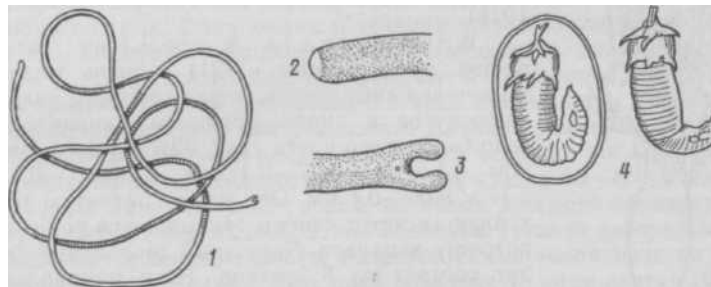


Рис. 31. Волосатик:

1 — общий вид; 2 — головной конец; 3 — раздвоенный задний конец тела волосатика; 4 — личинка волосатика в яйцевой оболочке и без нее (А. А. Парамонов, 1968).

молиме пчел из этого улья найдены личинки с длинным головным и более утолщенным хвостовым концами. Паразитов он находил в области ядовитой железы, ядовитого пузыря и яичников у рабочих пчел и маток. Со временем вокруг паразита и рядом расположенного органа появляется меланизация (автор рассматривает этих гельминтов, как возбудителя меланоза пчел).

Для обнаружения гельминтов проводят тщательное исследование содержимого кишечника пчел, а также грудной и брюшной полостей взрослых пчел и личинок. Выделенных паразитов можно сохранять в жидкости Барбагалло (97 частей физраствора + 3 части формалина).

Для предупреждения поражения пчел пасеки располагают в сухих местах, оборудуют поилками с проточной водой, пчел содержат в чистых сухих ульях.

АРАХНОЗЫ

В эту группу входят болезни, вызываемые клещами. В связи с распространением варрооза данной группе в настоящее время придается особое значение. Как возбудители заболеваний пчел известны отдельные виды клещей из двух крупных отрядов: из отряда Акариформные клещи, подотряда ромбидоформес — *Acarapis woodi*, *A. dorsalis*, *A. externus* (и, возможно, *A. vagans*), *Pyemotes ventricosus* и некоторые другие; из отряда Паразитиформес, представителями надсемейства Гамазоидных — *Varroa jacobsoni*, *Euvarroa sinhai*, *Tropilaelaps clareae*, *T. koenigerum*, *Melittiphis alvearius* и некоторые др. Отличительной особенностью арахнозов пчел является трудность ранней диагностики, значительный ущерб при несвоевременной организации мероприятий по ликвидации этих заболеваний пчел.

АКАРАПИДОЗ — *Acarapidosis* (син.: акароз, акариноз) — болезнь взрослых рабочих пчел, маток и трутней, вызываемая паразитированием в их трахейной системе клеща *Acarapis woodi* (Rennie, 1921).



Рис. 32. Самка *Acarapis woodi*.

В о з б у д и т е л ь. *A. woodi* (син.: *Tarsonemus woodi* Rennie, 1921) — очень мелкие малоподвижные клещи, имеют овальное сильно сплюснутое в спинно-брюшном направлении тело беловатого цвета (рис. 32). Самки размером 0,1—0,2 × 0,07—0,1 мм, самцы — 0,1—0,17 × 0,06—0,1 мм. Они имеют развитую трахейную систему, стигмы открываются по бокам ротового аппарата. Наружный дорзальный скелет состоит из 5 щитков. Ноги направлены вперед и выполняют функцию осзания. Вторые и третьи пары конечностей предназначены для хождения, пятичлениковые с 2 коготками и круглой присоской. Ноги четвертой пары

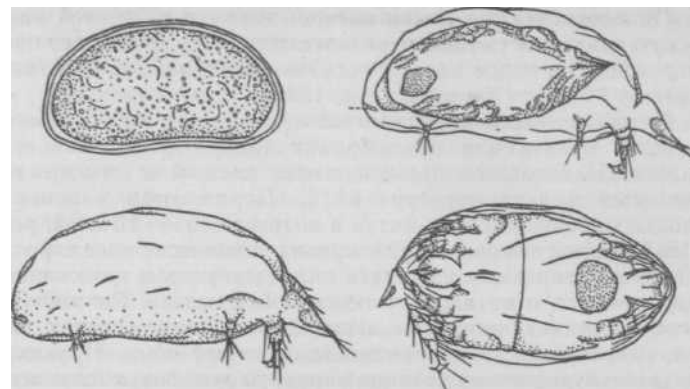


Рис. 33. Цикл развития *Acarapis woodi* (Хоманн, 1933).

состоят из тесно спаянной с телом коксы и трех свободных члеников, последний из которых вооружен четырьмя длинными щетинками. У самца трахейная система отсутствует, дыхание осуществляется через покровы тела. На спинной стороне имеется 3 щитка. Ноги четвертой пары трехчленистые, последний членик имеет тупой шип и длинную, почти равную длине тела, щетинку.

Клещ является типичным паразитом пчел *A. mellifera* и *A. cerana*, питается гемолимфой хозяина и совершает весь цикл своего развития в трахейной системе насекомых (рис. 33). Спаривание женской дейтонимфы происходит в трахее. Процесс копуляции длится до 11½ мин. После копуляции клещи расползаются. Дейтонимфа через 72 ч линяет, превращаясь во взрослую самку, которая тут же или через сутки приступает к откладке яиц в той же трахее или выходит на наружную поверхность пчелы. Яйца белые, овальные размером 141—162,6 × 68,5—83,3 мкм. Яйца, из которых в дальнейшем развиваются самцы, бывают меньше яиц, дающих самок. Одна самка в течение жизни откладывает 7—10 яиц, которые с помощью клеящего вещества, окружающего 1/2—3/4 поверхности яйца, прикрепляют к внутренней поверхности трахеи. На 3—6 день оболочка яйца прорывается и из него появляется передняя часть личинки. Личинка размером 128,2—177,3 × 66,5—89,8 мкм начинает питаться через 2 ч после выхода из яйца. Продолжительность личиночной стадии 50—85 ч, затем в течение 72 ч наступает покой, во время которого образуется внутриличиночная яйцеобразная оболочка (стадия нимфальной аподермы) и выходит имаго. Развитие самца заканчивается на 12—24 ч раньше самки. Весь цикл развития у самца длится 10—13 дней, у самки — 11—16 дней. Клещи живут до 40 дней. Количество самок преобладает. Соотношение полов зависит от условий питания; при недостатке белка появляется больше самцов (Сакс, 1958).

Оплодотворенные самки клещей выходят из трахей на наружную поверхность тела, передвигаются по краю волоска пчелы и переходят на новое насекомое. Они преодолевают расстояние 60 мм за 40 мин (Хиршфельдер, 1952).

По струе воздуха (анемотаксис) самки *A. woodi* находят отверстие трахеи или по вибрации (вибротаксис) основание крыльев. Наибольшее проникновение клещей в стигмы пчел отмечается при температуре 34 °С. Поражаются в основном молодые рабочие пчелы и матки в возрасте до 7—10 дней, редко до 18. В период зимовки, когда в ульях находятся более взрослые насекомые, вышедшие из трахей оплодотворенные самки иногда располагаются и питаются у основания крыльев. Размножение и особенно линька доимагинальных форм в этих условиях, вероятно, невозможны, хотя самки откладывают яйца. Проникшие в дыхательную систему хозяина паразиты локализуются в основном в первой паре грудных трахей, в дальнейшем расселяются в глубь нее, проникая в брюшные и головные воздухоносные мешки и их разветвления. В одной пчеле могут быть от единичной особи до 150 экземпляров клещей. Вне тела хозяина клещ сохраняется непродолжительное время. После гибели пчелы приблизительно 10 % клещей покидает ее, оставшиеся погибают через 12—15 ч. Однако длительность сохранения их в пчелах зависит от температуры и влажности внешней среды. При 10 %-ной относительной влажности и температуре 4 °С клещи живут в трупах пчел 5—6 дней, в воде 2—3 дня, в вазелине 10—12 дней. Они более, чем пчела, устойчивы к вакууму, повышенному содержанию углекислоты или чистого кислорода.

Эпизоотологические данные. *A. woodi* зарегистрирован во многих странах мира. Размножение этого возбудителя на пасеках, расположенных в низких сырых местах (в поймах рек, вблизи озер и болот), происходит более интенсивно. Больные акарапидозом семьи пчел, размещенные на высоте 800 м над уровнем моря, освободились от паразита в течение 3 лет (Червинский, Немчук, 1965, 1970, 1974; Алексеенко, Вовк, 1975; Гапонова, 1978 и др.).

Акарапидозом поражаются как слабые, так и сильные семьи пчел. Однако в первых развитие инвазии происходит более интенсивно. Степень поражения зависит также от породы пчел, желтые итальянские пчелы менее восприимчивы в заражению (Сепульведо, 1962). Любые условия, приводящие к снижению резистентности организма пчел, способствуют размножению паразита. В некоторых местностях урон от акарапидоза проявляется с последовательностью в 3 года. Снижение количества пораженных пчел на местности способствует купированию заболевания, задерживает перезаражение семей.

Экономический ущерб, вызываемый акарапидозом, значителен, хотя его не всегда удается выявить полностью. По данным Я. Свободы (1953), в Чехии и Моравии при отсутствии надлежащей борьбы от заболевания погибало ежегодно 20 тыс. семей

пчел. К ущербу от этой болезни следует также отнести плохое развитие семей, а следовательно, снижение их продуктивности и воспроизводства на пасеках.

Распространяют возбудитель больные пчелы. Расширение ареала клеща обусловлено бесконтрольным передвижением пораженных семей. Передача возбудителя возможна также при размещении на пасеки роев неизвестного происхождения, объединении слабо развивающихся семей, подсадке маток из неблагополучных семей и пр.

Болезнь развивается медленно; с момента поражения единичных пчел и до заболевания 50 % их в семье проходит 3—5 лет.

Патогенез заболевания складывается из ряда факторов: увеличение популяции паразитов в трахеях пчел приводит к потере гемолимфы, сокращению количества белка в организме пораженных насекомых, уменьшению сроков жизни хозяев; пораженная клещами стенка трахеи теряет способность пропускать кислород к органам и тканям пчелы из-за скопления на ее поверхности свернувшейся гемолимфы, выделений и трупов паразитов; трахеи теряют эластичность; клещ при питании, вероятно, выделяет в организме пчелы токсический секрет; возбудитель акарапидоза способствует увеличению микрофлоры в просвете пораженной трахеи, он, вероятно, способен инокулировать некоторых возбудителей инфекционных болезней, снижает устойчивость организма пчел.

Признаки болезни. Болезнь чаще протекает хронически. В начале заболевания установить какие-либо изменения в семье практически не удается. Явная форма обнаруживается при поражении 30—50 % пчел в семье. Признаки болезни не специфичны. У пораженных пчел вначале возрастает потребление кислорода, а в конечной стадии болезни перед гибелью насекомых оно снижается более чем в 3 раза против нормы. Интенсивно снижается уровень свободных аминокислот в гемолимфе. Пчелы беспокоятся, в период зимовки клуб неплотный, из улья вылетают и погибают отдельные пчелы. Количество погибших насекомых в пораженных семьях обычно повышено. Брюшки у больных пчел, вышедших из зимовки, увеличены. В ульях находят пятна фекалий. Весной в первый день выставки или летом после продолжительной нелётной погоды около улья обнаруживают ползающих, не способных к полету пчел. У некоторых насекомых отмечают неправильное расположение крыльев (раскрылица). Гибель пчел на неблагополучных пасеках чаще происходит зимой или весной. Трахеи пчел при вскрытии имеют, в зависимости от длительности поражения, желтые, коричневые или черные пятна, последние часто сливаются, и трахейная трубка становится черной и ломкой. В начале поражения изменения наступают вблизи дыхальца пчелы, поражаются трахеи на одной или с обеих сторон тела насекомого.

Акарапидоз часто протекает совместно с нозематозом и варроозом. Трахеи пораженных пчел содержат значительное количе-

ство микрофлоры, особенно весной; среди микроорганизмов встречаются стрепто- и микрококки, реже бациллы, бактерии, дрожжи и грибы. При смешанном поражении течение болезни обычно тяжелее и семьи пчел погибают значительно быстрее.

Прогноз при слабом и среднем поражении и принятии соответствующих мер благоприятный. Сильно пораженные (на 80—100 %) семьи пчел обычно трудно поддаются лечению.

Диагностика ставится на основании результатов лабораторных исследований. Пчел берут весной перед выставкой семей из зимовника или осенью. В пробе должны содержаться только свежие трупы пчел или живые пчелы, взятые с крайних рамок или у леткового отверстия. Пробы берут на благополучных пасеках не менее 10 % от имеющихся на них семей пчел, а также от неблагополучных семей при подозрении на заболевание.

Нужно систематически исследовать в течение 3—5 лет все семьи пчел неблагополучных пасек и близлежащих.

Поступивших в лабораторию погибших пчел заливают на ночь 10 %-ным раствором щелочи. Живых пчел можно исследовать сразу же после умерщвления парами эфира или их тоже помещают в раствор щелочи. Затем трупы пчел тщательно промывают в водопроводной воде и сушат на фильтровальной бумаге. Исследования ведут методом индивидуального вскрытия или компрессорной диагностики.

При индивидуальном вскрытии пчелу кладут на спинку в чашку Петри, заливают слоем парафина и укрепляют энтомологическими иглами. Чашку помещают на предметный столик бинокулярного микроскопа МБС-1 или МБС-2, и под контролем глаза препаровальной иглой отчленивают голову вместе с первой парой ног. Обнаруживают оборванные концы первой пары грудных трахей, для выделения их надрывают хитин среднего членика груди и отгибают его в стороны. Обращают внимание на состояние трахей, характерное при поражении акарапидозом: наличие затемнений, отдельных желтых, коричневых пятен, черных распадающихся участков. Отделяют трахею и кладут в каплю воды на предметном стекле, накрывают покровным стеклом и просматривают под микроскопом (X 150—200) в слегка затененном иоле зрения на наличие клещей. Метод индивидуального вскрытия пчел имеет ряд модификаций. За рубежом широкое распространение получил метод исследования среза среднегруди. После осторожного удаления головы и передней пары ног делают острыми ножницами или бритвой срез средней части груди пчелы параллельно первому удаленному сегменту, срез должен проходить у основания крыльев. Кусочки укладывают на 24 ч в 10 %-ный раствор щелочи при комнатной температуре (или кипятят 4 мин) и после промывки исследуют. Для просветления сильно затемненных трахей используют молочную кислоту или лактофенол.

При массовом исследовании пчел на акарапидоз применяют способ компрессорной диагностики. После удаления головы и пе-

редней пары ног содержимое грудной полости выдавливают пинцетом на одну из клеток компрессориума (или укладывают сделанные срезы со средней части груди). После заполнения его проводят микроскопию. Для исследования одной пробы требуется просмотреть два заправленных компрессориума. Недостатком метода является потеря определенного количества трахей при заправке прибора.

В последние годы предложен более совершенный метод диагностики, не уступающий по точности индивидуальному вскрытию пчел. У 100—200 пчел отделяют грудь, удаляют ноги и крылья, материал помещают в контейнеры объемом в 100 мл, заполняют их на $\frac{1}{4}$ водой и размельчают роторным ножом в гомогенизаторе (100—10 000 об/мин) 3 раза по несколько секунд. Полученную суспензию пропускают через сито с размером ячейки 0,8 мм, ополаскивают водой, доводя ее количество до 50 мл. Фильтрат центрифугируют 5 мин при 1500 об/мин, удаляют надосадочную жидкость. К осадку добавляют несколько капель неразведенной молочной кислоты и оставляют на 10 мин для растворения мышечных волокон, а затем микроскопируют.

Профилактика. Не допускают размещения на пасеке семей пчел, роев, пакетов, маток неизвестного происхождения без предварительного исследования на акарапидоз. Систематически ежегодно весной и осенью проводят исследования пчел на данную болезнь. Используют ульи, инвентарь, соты и прочее на неблагополучной пасеке только после 7—10 дней выдерживания их в изолированном от пчел помещении или после тщательной дезинфекции.

Меры борьбы. При обнаружении болезни пасеку и окружающую ее территорию карантинируют. Запрещают ввоз и вывоз пчел из неблагополучной зоны. Не допускают роения, не проводят подсиживания слабых семей пчелами из более сильных, осуществляют индивидуальный уход за каждой семьей пасеки. Предупреждают пчелиное воровство, заменяют маток в пораженных семьях, стимулируют первый весенний облет, пчел обеспечивают доброкачественным кормом, при необходимости как можно раньше проводят осеннюю подкормку пчел, пасеки размещают на сухих, возвышенных местах, располагают ульи летками на юг.

Лечение. Для борьбы с акарапидозом рекомендованы фольбекс и его аналог этилдихлорбензилат, эфирсульфонат, тедион, фольбекс ВА.

Фольбекс (хлорбензилат или этиловый эфир 4,4-дихлорбензиловой кислоты) применяют в виде пропитанных им полосок. Дымящиеся полоски картона вводят в гнезда пчел. Обработку проводят весной и летом восьмикратно, через 6—7 дней из расчета 1 полоска на 5 улочек, занятых пчелами. Леток закрывают на час. Эффективность лечения 95—100 %, при обработке пчел осенью возможна гибель маток.

Этилдихлорбензилатом обрабатывают пчел так же, как фольбексом.

Эфирсульфонат нанесен на полоски. Дымящиеся полоски вводят в семью пчел 8 раз через каждые 6 дней весной и летом. Леток закрывают на 2 ч; лечебная эффективность 95 %.

Тедион используют в виде порошка, тлеющих картонных полосок или термических таблеток. 1 г препарата сжигают в улье через 1 день десятикратно. Обработку проводят весной и летом, леток закрывают на 5 ч; лечебная эффективность 92—100 %.

Фольбекс ВА (бромпропилат, неорон, изопропиловый эфир 4,4-дибромбензиловой кислоты) применяют 6 раз через 7 дней. Леток закрывают на 1 ч. Лечебная эффективность до 100 %. Препарат не вызывает гибели маток.

БЭФ (бензин-этилформиат) в количестве 100 мл наливают в плоские флаконы, помещают в них фитиль, затем закрепляют между верхними брусками рамок на 20 дней до полного испарения.

ПК (дихлорфенилметилэтанол) — это пропитанные препаратом полоски картона. Дымящиеся полоски вводят в улей пчел. Обработку проводят весной и летом восьмикратно. Первые 3 обработки делают через каждые 2 дня, последующие 5 — через 7—10 дней.

Хлорфенол (парахлорфенолпарахлорбензиловый эфир сульфакислоты) нанесен на картонные полоски. Их применяют так же, как и фольбекс.

ЭКЗОАКАРАПИДОЗ (син.: акариноз, акароз) — Ехоаскарапидоз. Среди паразитов пчел известны также другие виды клещей рода Акарапис: наружный клещ — *Acarapis externus* Morg., спинной — *A. dorsalis* Morg., блуждающий *A. vagans* Schneider и др. (рис. 34). Все они паразитируют на поверхности тела пчел, что приводит к беспокойству последних, вызывает ослабление семей в период зимовки.

Возбудитель. Впервые эти паразиты обнаружил в 1922 г. Моргенталер. Клещ *A. dorsalis* локализуется в основном

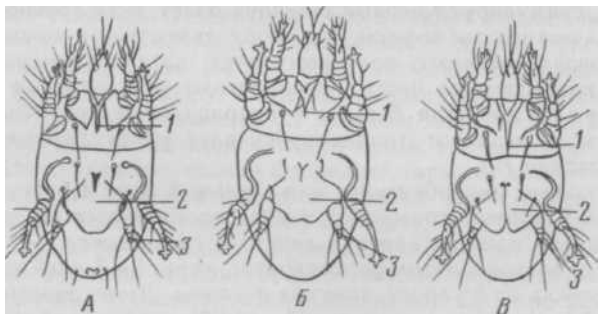
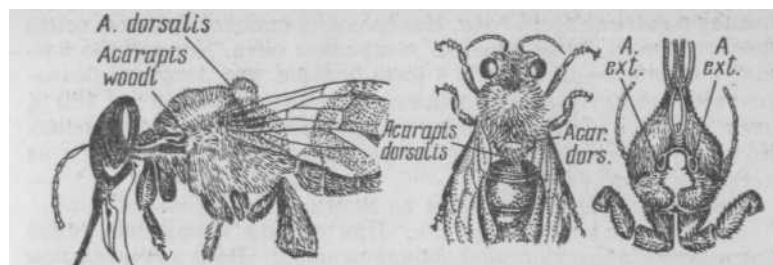


Рис. 34. Различия в строении тела акараписов:

А — *A. externus*; Б — *A. woodi*; В — *A. dorsalis*; 1 — аподема; 2 — кокса; 3 — членик лапки (Мишель, 1962).



Acarapis externus

Рис. 35. Места обитания акараписов (Моргенталер, 1934).

на верхней стороне груди в области скуто-скутеллярной бороздки, реже у основания крыльев, на крыльях, первом брюшном сегменте. *A. woodi* находится в трахеях пчел. *A. externus* находится чаще на нижней и боковой поверхностях шеи пчелы (рис. 35). *A. vagans* встречается сравнительно редко, локализуется у основания и на жилках последней пары крыльев, втором брюшном тергите. При сильной инвазии у рабочих пчел его находят также на проподоуме и первом брюшном сегменте, у трутней клещи распространяются по всему телу.

Оплодотворенные самки откладывают 2—5 яиц в местах локализации их на теле хозяина. Яйца приклеиваются к поверхности тела и волоскам специальным клейким веществом, застывающим на воздухе за 4 ч. Эмбриональное развитие длится 4—6 дней. После разрыва оболочки яйца личинка освобождает ротовой аппарат, переднюю пару ног и питается один день гемолимфой хозяина. Затем следует стадия покоя, во время которой внутри личинки формируется нимфа. Продолжительность стадии личинки 4 дня; мужской нимфы 1—2, женской — 2—3 дня; взрослыми самцы становятся на 9—11-й день, а самки — на 11—16-й день. Количество самцов и самок бывает поровну.

Вскоре после выхода из стадии нимф самцы и самки мигрируют на новых пчел. Самки начинают откладку яиц через 1—2 дня после миграции. На одной пчеле обнаруживают 5—7 взрослых клещей и до 60—100 экземпляров в различных стадиях развития. Клещи погибают на трупах пчел через 3 дня, на поверхности рамок и улья — в течение суток. Основное размножение у *A. externus* происходит с января по март, с появлением в ульях молодых пчел 1—10-дневного возраста. *A. dorsalis* менее ограничен возрастом хозяев. Матки пчел, вероятно, не поражаются; на молодых трутнях паразиты встречаются реже, чем на рабочих пчелах. Погибших клещей часто находят на сотах, стенках ульев и в меде.

Эпизоотологические данные. Распространяют клещей инвазированные летные пчелы. Клещей обнаруживают на

пчелах в течение всего года. Наибольший процент больных семей бывает зимой, наименьший — в середине лета. Количество клещей в октябре — декабре в 4 раза больше, чем летом. В безматочных, слабых семьях клещами могут поражаться до 100 % пчел. На пчелах можно найти два вида клещей одновременно. Количество паразитов на внутриульевых пчелах больше, чем на лётных и сторожевых.

Клещи зарегистрированы во многих странах.

Признаки болезни. При слабом поражении семей признаков заболевания не обнаруживают. При значительном поражении в ульях зимой слышится шум, пчелы беспокоятся, происходит частичный или полный распад клуба, отмечается большое количество зимнего подмора. Иногда пораженные семьи погибают во время зимовки. В случае локализации клещей у основания крыльев отмечают атрофию мышц у пчел, они теряют способность к полету и ползают около ульев. Клещи могут быть переносчиками возбудителей инфекционных болезней пчел.

Диагноз. Для определения клещей живых пчел (30—50 экз.) берут во флаконы или пробирки непосредственно из середины гнезда, заливают жидкостью Удемана (87 частей 70 %-ного спирта, 5 частей глицерина и 8 частей ледяной уксусной кислоты) и тщательно в течение 10 мин встряхивают. Через сутки встряхивание повторяют. Затем осторожно пинцетом удаляют пчел, жидкость центрифугируют 10 мин при 2 тыс. об/мин. Из осадка под бинокулярным микроскопом выделяют клещей на предметное стекло и исследуют при увеличении в 400—600 раз. Иногда осадок ресуспендируют в насыщенном растворе сахарозы, вновь центрифугируют, удаляют поверхностный слой и микроскопируют.

Профилактика сводится к недопущению размещения пораженных семей среди здоровых.

Меры борьбы. Применяют те же препараты, что и при акарапидозе пчел. Однако имеются данные, что эти клещи относительно устойчивы к различным акарицидам.

ПИЕМОТОЗ — *Pyemotosis* — болезнь открытого расплода, вызываемая паразитированием паузатого клеща *Pyemotes ventricosus*, Newp. и *P. herfsi* Oud.

Первые случаи заболевания пчел зарегистрировал Е. Брукер (1901) в Тунисе. В настоящее время болезнь зарегистрирована во многих странах.

Возбудитель. Молодые самки клеща желтоватого цвета, продолговатые, размером 223×80 мкм, после питания тело их становится шаровидным, 1—1,5 мм в диаметре. Самцы величиной 164×90 мкм (рис. 36). Оптимальная температура развития клещей 25°C , температура 35°C угнетает их способность к размножению. Самки живородящие. На восьмой день после оплодотворения рождаются половозрелые самцы, а затем самки. Количество самцов от одной самки не превышает 3—4 %. Длительность жизни самки 38 дней. Один самец оплодотворяет

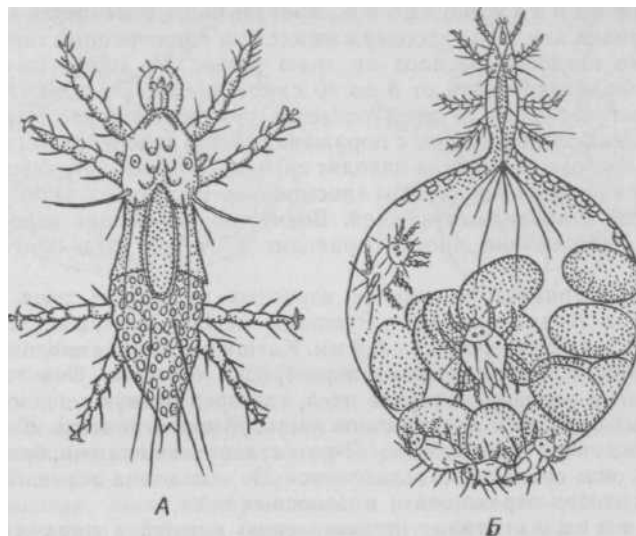


Рис. 36. *Pyemotes ventricosus*:
А — голодная самка; Б — питавшаяся самка с прикрепившимися к ее телу самцами (Туманов, 1951).

несколько самок. Неоплодотворенные самки дают в потомстве только самцов. Продолжительность жизни без питания у самцов 24 ч, у самки 36 ч, питающиеся самцы живут 28 дней.

Клещ является типичным паразитом различных вредителей зерна и других вредных и полезных насекомых (личинок жуков, бабочек, перепончатокрылых, двукрылых, равнокрылых). У лиц, работающих с пораженными продуктами, и у пчеловодов клещ при попадании на кожу вызывает папулезную и пустулезную эритему, сопровождающуюся сильным зудом, жжением, болями в области суставов, приступами астмы, умеренной лихорадкой. Симптомы заболевания появляются на 2—4 день после заражения и продолжаются 5—14 дней. Клещ передается от одного человека к другому при контакте. Болезнь иногда проявляется в виде эпидемии. Н. Жоковски (1973) установил, что применение в Болгарии фуража с личинками зерновой моли, зараженным паузатым клещем, вызывало у овец и лошадей поражение кожи шеи и холки, сопровождавшееся повышением температуры тела.

Эпизоотологические данные. Пиемотоз пчел обычно регистрируется на пасеках, расположенных вблизи мест хранения зерна или зерновых продуктов. Клещи заносятся в улей пчелами и другими насекомыми, а также с хранящимися сотами, утеплительным материалом, при нарушении ветеринарно-санитарных правил работы на пасеке.

Признаки болезни. Болезнь чаще отмечается в слабых семьях или семьях, содержащихся на расширенных гнездах. Обычно погибает расплод по краю рамки. На одной личинке могут паразитировать от 8 до 40 самок клеща. От пораженной личинки через 8—10 дней остается сухая оболочка. Нередко признаки болезни сходны с поражениями при европейском гнильце и варроозе. В ячейках находят загнившую массу от погибших личинок или личинок, как бы «посыпанных пылью» из-за большого числа шаровидных клещей. Возможно заражение взрослых пчел. Заболевание иногда приводит к гибели отдельных семей.

Своеобразное поражение взрослых индийских пчел *Apis cerana* в Индии вызывает *Pyemotus herfsi* Oudemans. Самки шаровидные размером 0,3—0,4 мм. Клещи питаются гемолимфой, проникая в межсегментные перегородки брюшка. Они также найдены в ротовом аппарате пчел, где препятствуют движению ротовых органов и поступлению пищи. Живут в течение 20 дней на трупах пчел или свободно. Пчелы становятся вялыми, брюшко сжато, сила семей резко ослабляется. Не исключена возможность аналогичного поражения и медоносных пчел.

Диагноз ставят по выявлению клещей в пораженном расплоде. Для выявления поражения взрослых пчел необходимо исследовать поверхность их тела на клещей или микроскопировать смыв с поверхности их тела.

Меры борьбы заключаются в соблюдении ветеринарно-санитарных правил содержания пчел, включающих систематическую очистку и дезинфекцию ульев, своевременную выбраковку старых сотов, хранение их в чистом помещении и т. д. Пораженные семьи обрабатывают акарицидными препаратами. При работе на пораженных клещами пасеках необходимо соблюдать правила личной гигиены.

ВАРРООЗ (ВАРРОАТОЗ) — Varroosis — инвазионная болезнь взрослых особей пчелиной семьи, их личинок и куколок, вызываемая клещом варроа яacobsoni (*Varroa jacobsoni* Oudemans, 1904).

Основное значение в эпизоотологии варрооза имеют самки клеща, которые способны существовать вне ячейки с расплодом и расселяться, а также зимовать на пчелах. Неполовозрелые особи и самцы живут только в запечатанных ячейках на расплоде, где происходит размножение и развитие клеща.

Варрооз резко отличается от других, известных в настоящее время, инфекционных и инвазионных болезней пчел. Все прочие болезни, как правило, поражают расплод или только взрослых особей в определенные сезоны года. Клещ варроа причиняет вред пчелиному семейству на всех фазах его развития и притом круглогодично.

Ущерб, наносимый пчеловодству варроозом, велик и складывается из снижения продуктивности пчелиных семей, большой гибели пчел, значительных материальных и трудовых затрат на

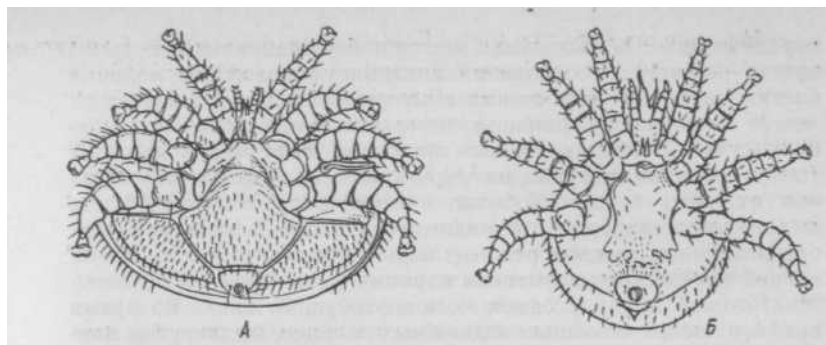


Рис. 37. *Varroa jacobsoni*:
А — самка; Б — самец (по А. Б. Ланге и др., 1976).

проведение противоварроозных мероприятий. Эта болезнь представляет одну из актуальных проблем мирового пчеловодства.

Возбудитель. Самка клеща коричневая или темно-коричневая, легко обнаруживается невооруженным глазом на теле пчелы и особенно хорошо видна на белом фоне пчелиных и трутневых куколок. Самец серовато-белый или слегка желтоватый, размеры 0,80—0,97 × 0,70—0,93 мм (рис. 37).

Яйцо молочно-белое, овальное размером 0,60—0,67 × 0,41—0,50 мм. Под тонкостенной оболочкой яйца просматривается эмбрион. Половое различие выражено на ранних фазах развития паразита.

На течение патологического процесса основное влияние оказывает самка клеща.

Тело самки сильно склеротизировано, сплюснуто в дорсо-вентральном направлении, поперечно-овальной формы, со стороны спинной части слегка выпуклое, имеет размеры 1—1,77 × 1,50—1,99 мм. Дорзальный щиток расположен по всей длине идиосомы, имеет густое опушение в виде тонких, спирально изогнутых щетинок, вероятно, облегчающих передвижение клеща в запечатанной ячейке между расплодом и коконом. Самка имеет четыре пары сильных шестичлениковых конечностей, заканчивающихся мощными присосками, с помощью которых прочно фиксируется на пчеле или другом объекте. Конечности обеспечивают очень быстрое перемещение самки внутри пчелиного гнезда. Наблюдается четыре основных способа передвижения. Самый распространенный, когда самка передвигается на трех задних парах ног, вытянув вперед переднюю пару. Для свежеперелинявших самок характерно передвижение на всех четырех парах ног. Молодые, не полностью склеротизированные самки передвигаются крабообразно (бокком).

Самки варроа обладают сложной системой органов чувств, воспринимающих химические, механические и гигротермические раздражения. Основными органами ориентации клещей служат

передние ноги. На их лапках имеется набор специальных органов чувств — сенсил, у основания которых расположены нервные клетки, связанные отростками с центральной нервной системой.

У самок клеща сильно развита система дыхательных трубок — трахей, открывающихся по бокам тела парой дыхалец (стигм). Трубки частично, на $\frac{1}{3}$, соединены с покровами, остальная их часть лежит свободно и подвижно. Эта особенность дыхательного аппарата, по-видимому, связана с жизнью клеща при различном газовом режиме: избыток углекислоты в запечатанной ячейке сота и высокая аэрация при полете на пчеле.

Ротовой аппарат самок колюще-сосущего типа. Во время питания клещ с помощью подвижных пальцев, выдвинутых вперед и вниз хелицер разрезает мягкую межсегментарную часть кутикулы пчелы. Появившуюся каплю гемолимфы клещ захватывает ротовым отверстием и заглатывает. Потребление клещом гемолимфы приводит к качественным и количественным изменениям ее форменных элементов в организме пчелы. Происходит патологическое старение гемолимфы вследствие ускоренного перехода форменных элементов из молодых стадий в зрелые и стареющие.

В результате паразитирования клеща снижается в 1,6—2,3 раза количество общего белка гемолимфы у пораженных пчел, а остаточный азот возрастает в 3,2—3,5 раза. Степень развитости глоточных желез и жирового тела уменьшается соответственно в 1,3—1,4 и 1,2—2,2 раза по сравнению с пчелами, свободными от клещей. Недоразвитость глоточных желез и жирового тела, особенно осенью, свидетельствует о резком снижении запасов резервных белковых веществ в организме пчел. Эти факторы отрицательного влияния клеща на пчел приводят к резкому сокращению продолжительности жизни последних.

Половая система самки состоит из парных яичников, яйцеводов, матки и полового отверстия. Кровеносная система представлена в виде ампулообразного расширения (сердца).

Из специфических морфологических признаков самки, связанных с паразитированием, характерны: своеобразная форма тела, обеспечивающая прочную фиксацию между кольцами брюшка пчелы; сильно выраженная хетотаксия тела с пружинящим покровом, препятствующим прилипанию самок в период их жизни в расплоде пчел; наличие подвижной перитремальной трубки, регулирующей дыхание клеща в различных условиях его жизни; присутствие мелких, направленных назад, зубцов на хелицерах, удерживающих клещей от выпадения из раны на теле хозяина; отсутствие анальных клапанов, связанных с экскрецией в тесном пространстве между расплодом и коконом.

Развитие клеща варроа тесно связано с биологией пчелиной семьи. Эта связь обусловлена как морфологическими, так и физиологическими особенностями развивающегося расплода. Клещи скапливаются в расплоде при достижении им определенного биологического состояния. В пчелином расплоде это происходит

за сутки, а в трутневом — за трое до его запечатывания. Самки клеща в ячейках сотов полностью погружаются в кашичу корма под личинками, ложась вентральной стороной к поверхности их тела. После запечатывания ячеек личинки приступают к прядению кокона. В это время самка клеща переходит к активному движению по личинке и многократному питанию. Стадия прядения кокона у пчелиной личинки длится двое суток, а у трутневой — трое, по окончании которой наступает стадия предкуколки. В это время самки клещей приступают к яйцекладке. Локализация отложенных яиц обусловлена наличием свободного пространства в ячейках. В процессе метаморфозы предкуколки такое пространство образуется в начале под крышечкой, затем в верхней и средней трети ячейки. В такой же последовательности в этих местах самки откладывают яйца. За цикл самка способна отложить до 5 яиц в пчелиной и до 6 — в трутневой ячейке. Такое количество яиц самки откладывают, когда попадают в ячейку поодиночке. Интервал между откладкой очередного яйца колеблется в пределах 1—1 $\frac{1}{2}$ сут.

Склеротизация хитинового покрова развивающихся особей пчелиной семьи и короткий промежуток времени не обеспечивают превращения до имаго всех отложенных яиц самкой клеща. Полного развития достигают только те особи, которые начали свое существование на стадии предкуколки расплода. Цикл развития самки клеща продолжается 8—9 сут, а самца — 6—7. Каждая самка за период своей жизни способна делать до трех яйцекладок. Каждый раз в ячейке бывает по одному самцу, который после спаривания с молодыми самками погибает.

Самки живут летом 2—3 мес, зимой — 6—8 мес. В зимний период, когда отсутствует в семье расплод, они внедряются глубоко между стернитам брюшка пчелы, чаще между первым и вторым сегментами, реже между грудными сегментами, в сочленениях груди и брюшка, груди и головы. Самки встречаются также на сотах, особенно на дне ячеек после выхода расплода. Их можно обнаружить на стенках и дне улья. Численность паразитов в гнезде пчел составляет от единичных экземпляров до 30 тыс. и более.

С появлением расплода самки проникают в него. Популяция клещей в семье беспрерывно увеличивается, однако наибольшая пораженность расплода отмечается весной и осенью, когда происходит наращивание молодых пчел к главному медосбору и к предстоящей зимовке. В это время количество больных куколок достигает более 80 %.

Для своего развития самки предпочитают трутневый расплод. Его пораженность в средней географической полосе достигает максимума в августе. Пораженность трутней в 4,3 раза выше, чем расплода пчел. На куколках трутней обнаруживают до 20, а на куколках пчел до 12 экземпляров клещей на разных стадиях развития (рис. 38).

Наибольшее число паразитов находится на молодых пчелах

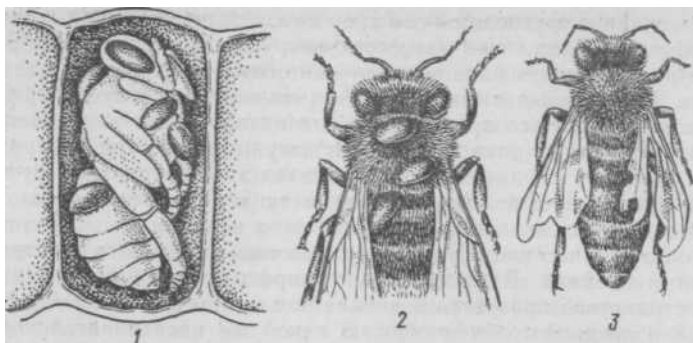


Рис. 38. Клещи варроа:
1 — на куколке; 2 — на взрослой пчеле; 3 — уродство крыльев при варроозе (Полтев, Нешатаева, 1977).

и трутнях, сравнительно мало их бывает на лётных пчелах, возвращающихся в улей.

Самки клещей весной мало устойчивы к воздействию внешних факторов. В это время в семье находятся перезимовавшие популяции, которые поддерживают свой жизненный процесс путем паразитирования на взрослых пчелах. Летние генерации клещей весьма устойчивы к температурно-влажностному режиму. Самки варроа способны выживать до 9 сут при температуре 28 °С и относительной влажности 85 % и 3 сут при 35 °С и влажности 50%, но погибают в первые сутки при той же температуре и влажности 10—20%. Некоторые самки сохраняют жизнеспособность на сотах с остатками личиночных оболочек до 18 сут, а в запечатанном расплоде при температуре 20 °С — в течение 30 сут. В пустых ульях без сотов в летний период самки живут до 7 сут, на светлых сотах — 6—7 сут, на сотах с открытым расплодом — 15, на трупах пчел, трутней и куколок — 11 сут, в воскоперговой крошке — 9 сут, при минусовой температуре (10—30 °С) — 48—72 ч.

При температуре 17 °С самки неподвижны, при 19—27 °С они стремятся в зону повышенной температуры, а при 34—41 °С перемещаются в сторону низких температур. Температура 42—44 °С приводит самок к беспорядочному движению. При солнечном освещении они стремятся укрыться в затененном месте. На цветках медоносов под прямыми солнечными лучами самки погибают в течение 1½ ч. Некоторые из них остаются жизнеспособными до 5 сут и в течение этого времени способны прикрепляться к пчеле.

Эпизоотологические данные. Самки клеща варроа впервые были обнаружены на индийской пчеле (*Apis segapa*) энтомологом Эдвардом Якобсоном на острове Ява. Затем их описал и классифицировал А. Удемман (1904), который впервые

высказал предположение, что клещ может быть обнаружен в пчелиных гнездах на сотах и в расплоде. Эта гипотеза была подтверждена исследованиями Г. Буттель-Реепена (1912).

Первые сообщения о паразитировании клеща варроа якобсоны на медоносной пчеле сделал китайский ученый Ян Цин-Хе (1964), который обнаружил этого клеща в 1960 г. на юге Китая. Переходу клеща варроа с индийской пчелы на медоносную (*Apis mellifera*), по-видимому, способствовала активная деятельность человека. На Индонезийских островах, в Индии и на юге Китая многие пчеловоды искусственно разводят индийскую пчелу с целью получения меда. Многочисленные эксперименты пчеловодов по перестановке сотов с расплодом из гнезд индийской пчелы в гнезда медоносной послужили фактором заноса в них клеща варроа. Перейдя на медоносную пчелу, клещ получил богатейшие возможности к размножению и резкому расширению своего ареала. Клещ зарегистрирован почти во всех странах.

Расселению паразита в семье пчел благоприятствуют условия микроклимата внутри пчелиного гнезда и полноценные корма в период развития клеща в расплоде и во время паразитирования на взрослых особях. Этому способствует отсутствие у хозяина специфического защитного механизма против паразита. Слишком короткий цикл развития паразита по сравнению с выходом молодых пчел и трутней позволяет самкам закончить полный цикл воспроизводства в пчелиных и трутневых ячейках. Это обеспечивает быстрое накопление паразита в семье.

Развитие клеща от яйца до имаго происходит в закрытой ячейке, что делает его неуязвимым к неблагоприятным условиям. Важными факторами расселения клеща в семье являются его морфологические и физиологические особенности, позволяющие быстро переходить от пчелы к пчеле.

От одной семьи к другой клещ варроа передается пчелами, посещающими чужие семьи; трутнями во время вылета и при брачных полетах; при контакте пораженных и здоровых пчел на медоносах; при близком расположении ульев друг к другу; при перестановке пораженного расплода в здоровые семьи или замене матки без осмотра ее на наличие клещей.

Клещ варроа хорошо адаптировался к медоносной пчеле всех пород. Более устойчивы к нему средняя индийская пчела. В процессе питания он прокалывает хитиновый покров пчелы, создавая благоприятные условия для проникновения в организм хозяина патогенной микрофлоры, включая вирусы. Установлено, что клещ может быть переносчиком и резервентом возбудителей таких инфекционных болезней, как американский гнилец, септицемия, колибактериоз, гафниоз, вирусов острого паралича, мешотчатого расплода и др. Смешанное течение инвазии и инфекции резко осложняет патологический процесс и в 2—3 раза ускоряет гибель пчел.

Основной источник заражения пчелиных семей клещом варроа — это больные семьи. Характерной чертой возбудителя

является то, что заболевание распространяется исключительно самками паразита.

Болезнь часто возникает на пасеках, стоящих на перелете пчел к медоносам. Заражение семей пчел, расположенных на расстоянии 100 м от неблагополучного очага, происходит через 32 дня, при размещении на 500 м — через 73 дня. За 3 мес варрооз может распространиться на 6—11 км.

Тропический и субтропический климат благоприятствует развитию болезни круглый год, хотя в самые жаркие периоды отмечается некоторое ослабление инвазии. Воспроизводство и распространение клещей в умеренных зонах происходит в основном летом, а зимой резко затормаживается. В зонах с суровым климатом, где пчелы используются лишь как опылители культур закрытого грунта, расселение клеща ограничено.

Патогенез зависит от степени инвазии и состояния пчелиной семьи. Клещи интенсивно размножаются в расплоде, питаются гемолимфой (особенно белком) личинок и куколок, истощая их организм и вызывая белковое голодание. Масса куколок пчел снижается на 3—6 мг по сравнению с массой здоровых особей, а масса пчел и трутней становится ниже соответственно на 20 и 14 %.

Признаки болезни. Наблюдается гибель куколок, появляются нежизнеспособные пчелы и трутни, у молодых особей отсутствуют крылья, конечности, деформируется грудь и брюшко. На дне улья и на предлетковой площадке видны выброшенные из гнезд личинки и куколки. Больные пчелы не могут взлететь, падают с прилетной доски на землю и ползают по территории пасеки. При обследовании тела уродливых пчел находят рудиментарные кулеподобные крылья, скрученные на один-два поворота. У некоторых особей задняя пара крыльев или одно из них недоразвита, у других они более развиты по сравнению с передним. Крылья и тело покрыты коричневой массой, представляющей собой остатки кокона. Трутни неспособны к спариванию с матками, численность их резко снижается. Среди трутней отмечается более 40 % уродливых форм. Плодовитость маток в инвазированных семьях уменьшается, наблюдается неравномерная, разбросанная по сотам, яйцекладка. Из-за беспокойства пчел в осенний период матка необычно поздно прекращает откладку яиц.

Продолжительность жизни пораженных пчел сокращается, у них увеличивается возрастной коэффициент гемолимфы, что указывает на ускоренное старение организма. Инвазированные пчелы, особенно при двустороннем поражении, плохо летают, проявляют беспокойство, стараясь освободиться от клещей, и, как правило, погибают. Весной семьи плохо развиваются, недостаточно активно участвуют в медосборе, подвергаются нападку со стороны сильных семей, к осени не обеспечивают себя кормами. После главного медосбора, по возвращении с кочевки, даже при наличии в гнездах достаточного количества кормов, сильно инвазированные семьи покидают свои ульи.

Степень поражения пчел клещом зависит от сезона года. Весной и осенью поражается в основном пчелиный расплод, а летом — трутневый. С началом появления пчелиного расплода ранней весной основная масса самок клеща заходит в расплодные ячейки и продолжает свое воспроизводство. Поэтому молодые пчелы первого весеннего рождения бывают больше подвержены отрицательному влиянию клеща, многие из них имеют уродства (бескрылость и др.). В летние месяцы самки предпочитают размножаться в трутневом расплоде. Здесь они находят для себя наиболее оптимальные условия (обилие белкового корма, несколько низкая температура по сравнению с пчелиным расплодом, увеличенный объем ячеек и пр.).

Зимой клещ не размножается, так как в семьях отсутствует расплод. Все клещи находятся на пчелах. Популяции клещей, идущие в зимовку, наиболее устойчивы, за зиму их погибает не более 10 %. Паразитируя на пчелах, они вызывают их беспокойство, пчелы не образуют нормального клуба, он разрыхляется, охлаждается, больные пчелы коченеют и осыпаются. От холода коченеют и здоровые, так как не в силах создать плотную массу и поддерживать оптимальную температуру. Поэтому в конце осени и зимой происходит большая осыпь пчел, и семьи часто погибают.

При сильной степени инвазии клещей можно обнаружить и в открытом расплоде. Течение болезни в таких случаях напоминает европейский гнилец: расплод неравномерно разбросан по сотам, погибшие личинки и куколки находятся в различной степени разложения. На печатном расплоде некоторые крышечки вогнуты или имеют отверстия неправильной формы. Погибшие личинки издают гнилостный запах, они легко извлекаются из ячеек.

При первичном поражении пчел клещом болезнь развивается постепенно. Первые 2—3 года с момента появления варрооза на пасеке болезнь заметно не отражается на продуктивности пчелиных семей. Количество клещей в семьях вначале медленно, а затем быстро нарастает и, когда степень поражения пчел в семье достигает 20—30 %, начинают проявляться признаки болезни. Иногда клещи развиваются очень быстро, и семья за короткий срок погибает.

Прогноз зависит от степени поражения расплода, обеспеченности пчел полноценными кормами (медом и пергой) в течение всего года, плодовитости матки, своевременности диагноза, тщательности проведения противоварроозных мероприятий и др.

Жизнеспособность пчелиных семей можно прогнозировать по степени поражения пчел клещами (в расчете на 100 насекомых): слабая — до 10, средняя — до 20, сильная — свыше 20.

Степень поражения пчел клещом на пасеке должен знать каждый пчеловод, так как от этого зависит эффективность планируемых мероприятий, сроки их проведения, кратность обработок, расчеты трудовых и материальных затрат.

Выявление на пасеке слабой степени поражения не оказывает существенного влияния на развитие семей, при этом возможна наиболее эффективная борьба с болезнью. При средней и сильной степени прогноз осторожный, и, если не принять срочных мер борьбы с инвазией, возможна гибель всех или большинства пчелиных семей. Обильное позднеосеннее скармливание сахарного сиропа и отсутствие белкового корма ведут к сильному изнашиванию организма пчел. В данном случае пчелы могут погибнуть даже при слабой степени поражения. Самовыздоровления семей от варрооза не наступает.

Д и а г н о з. Для выявления пораженных варроозом пчелиных семей в зависимости от сезона года используют несколько диагностических приемов. Весной, летом и осенью осматривают визуально гнезда семей, донья ульев и прилетные доски. При этом обращают внимание на печатный пчелиный и трутневый расплод. С этой целью осторожно удаляют крышечки с ячеек и извлекают из них пинцетом куколки, осматривают их и внутренние стенки ячеек. Особенно внимательно надо обследовать расплод, находящийся в нижней части сота, а также на крайних рамках, причем наиболее тщательно — трутневый.

При поражении обнаруживают на пчелах, трутнях, куколках, а также в воско-перговой крошке со дна ульев и на прилетной доске погибших и живых клещей. Самки клеща видны невооруженным глазом. Они коричневого цвета, особенно хорошо заметны на белом теле куколок. При исследовании печатного расплода с помощью лупы малого увеличения можно выявить самцов и неполовозрелые стадии клеща.

При слабой степени поражения такое обследование может оказаться нерезультативным. Наибольшая вероятность выявления клеща в начальной стадии заболевания возможна после однократной обработки семьи лечебными препаратами (варроатинном, фенотиозином, муравьиной и щавелевой кислотами, фолыбексом и др.). Через 30 мин после обработки осыпавшихся клещей можно обнаружить на предварительно помещенном на дно улья листе белой бумаги, покрытом тонким слоем вазелина, или у выхода из летка, если возле него закрепить тонкий слой белой ваты.

Во время усиленной вентиляции гнезда пчелами после обработки акарицидами клещи фиксируются на вате и хорошо заметны.

Для своевременного выявления клеща и проведения лечебно-оздоровительных мероприятий в угрожаемой зоне необходимо обследовать пасеки комплексно (клинически и лабораторно) и регулярно на протяжении всего активного сезона.

При подозрении на варрооз в ветеринарную лабораторию посылают в зимний период трупы пчел и воско-перговую крошку со дна ульев не менее 200 г с пасеки; весной — пчелиный расплод на соте с нижнего края рамки размером 3 × 15 см, а также крошку со дна ульев; летом и осенью — запечатанный расплод (трут-

невый или пчелиный) или 50—100 живых внутриульевых пчел из середины гнезда от 10 % семей пасеки.

В лаборатории исследование осуществляют с помощью специального прибора, который состоит из сетки, вложенной в стеклянную воронку, закрепленную на штативе. Воронка соединена резиновой трубкой с короткой стеклянной трубкой такого же диаметра, на конце которой резиновым кольцом зафиксирована марля. Резиновая трубка имеет зажим. Пробу пчел из свежего подмора помещают в воронку, заливают 1 %-ным водным раствором стирального порошка и помешивают палочкой в течение 3—5 мин. Затем расслабляют зажим и сливают раствор. Этим же или чистым раствором пробу промывают еще 2—3 раза, снимают марлю и просматривают ее на наличие клещей. При наличии расплода тщательно осматривают пчелиные и трутневые куколки после извлечения их из ячеек.

Исследование можно проводить и непосредственно на пасеке. Берут 50—100 пчел с 1—2 центральных рамок в бумажный пакетик, небольшой кулек или какую-либо емкость (стакан, чашка и пр.). В тарелку или чашку с белым дном наливают стакан горячей воды (не ниже 70 °С) и добавляют в нее 2—3 г стирального порошка. В полученный раствор высыпают взятых пчел и помешивают их 1—2 мин. Отпавшие клещи хорошо видны на белом фоне невооруженным глазом или под лупой малого увеличения. Точность диагноза возрастает при повторных исследованиях.

Д и ф ф е р е н ц и а л ь н ы й д и а г н о з. Необходимо исключить другие гамазовые клещи и браулы, а также европейский гнилец и болезни, вызываемые вирусами.

П р о ф и л а к т и к а. Формировать пасеки следует из благополучных хозяйств. Вновь поступающие на пасеки пакеты пчел, матки, рои должны быть тщательно проверены и подвергнуты профилактическим противоварроозным обработкам. Пасеки размещают на сухих, хорошо освещенных солнцем местах, их постоянно содержат в хорошем санитарном состоянии, систематически проводят дезинфекцию, дезакаризацию, дезинсекцию и дератизацию. Пчел в достатке обеспечивают углеводными и белковыми кормами. Все пасеки общественного сектора и пчеловодов-любителей должны находиться под постоянным ветеринарным контролем. Прежде всего их подвергают паспортизации. Под особый контроль должны быть взяты пчелоразведенческие и матководные хозяйства, поставляющие репродуктивный материал во все пчеловодные регионы страны. Должны строго контролироваться перевозка пасек на места медосбора и опыления, а также импорт и экспорт пчел.

М е р ы б о р ь б ы. В случае появления болезни целесообразно выделить 3 зоны: неблагополучную, угрожаемую и условно благополучную. Величину угрожаемой зоны определяют в радиусе 100 км вокруг неблагополучной местности (при этом учитывают максимальное перемещение роев, а также удаление

отдельных трутней во время брачных вылетов). Здесь проводят систематическое обследование пасек с целью выявления варрооза. Размер неблагополучной зоны устанавливают в радиусе 7 км вокруг эпизоотического очага и накладывают карантин, которым предусмотрено прекращение кочевки пасек и межхозяйственных связей, запрещение перестановки сотов с расплодом из одной семьи в другую. Неблагополучным хозяйствам разрешается получать маток и бессотовые пакеты пчел из благополучных и неблагополучных по этой болезни хозяйств после предварительных противоварроозных обработок. Для хозяйств, использующих пчел на опылении культур закрытого грунта, а также для вновь организуемых пасек разрешается отправка пчел в сотовых пакетах. При получении маток и посадке их в семьи уничтожают пчел-сопроводительниц.

Все ульи оборудуют сетчатыми подрамниками или жировыми придонными ловушками, которые препятствуют повторному прикреплению отпавших клещей к пчелам. Гнезда укомплектовывают свежестроенными сотами или сотами, использовавшимися для вывода расплода не более 2—3 лет. Проводят противороевые мероприятия, не допускают слета роев, блуждания пчел и напад их на слабые семьи. Ульи устанавливают на подставки высотой не менее 30 см от поверхности земли, не допускают размещения пчелиных семей на сырых, затененных участках местности. Проводят ежегодное обновление не менее 30 % гнездовых сотов и замену старых и малопродуктивных пчелиных маток. На территории пасек периодически подкашивают траву, систематически очищают сетчатые подрамники от клещей и воско-перговой крошки, а предлетковые площадки — от трупов пчел и выброшенного расплода, их собирают и сжигают. Проводят выбраковку отрутневших и слабых семей. Слабые семьи в период формирования гнезд на зиму объединяют и обеспечивают кормами.

Потеря значительного количества белка из-за паразитирования на пчелах клеща резко отражается на продолжительности их жизни в период зимовки. Поэтому необходимо обеспечивать пчел доброкачественной пергой или ее заменителями на протяжении всего периода развития семей. С этой целью проводят своевременную заготовку перговых сотов или собирают пыльцу пыльцеловителями и консервируют ее для последующего использования, особенно ранней весной с появлением расплода. В качестве белкового корма применяют также различные заменители перги (свежее или сухое молоко, пекарские дрожжи, соевую муку, трутневый гомогенат и др.), которые добавляют в сироп или канди в количестве не более 10 %.

Сахарный сироп каждой семье следует давать в индивидуальных кормушках. Нельзя его скармливать в общей кормушке, так как при этом происходит массовое перезаражение пчел и развивается напад на слабые семьи. На территории пасеки должны быть установлены поилки для пчел с пресной и подсоленной водой (0,01 % поваренной соли).

Для борьбы с варроозом используют многие химические препараты, растительное сырье, тепловую обработку пчел в термокамерах различных конструкций и многие технологические приемы. Последние наиболее доступны и приемлемы для пчеловодов. Они обеспечивают сохранность пчелиных семей, их воспроизводство и получение продукции высокого санитарного качества. Технологические приемы должны быть включены в общие методы ведения пчеловодства как обязательное мероприятие в борьбе с варроозом.

С помощью химических препаратов можно при плановых обработках резко снизить общий инвазионный фон неблагополучной местности. Их применяют в виде жидких и твердых (дым) аэрозолей. Эффективность этих обработок в пределах 70—90 %, что зависит в основном от соблюдения порядка применения препаратов и степени поражения пчелиных семей клещом. Наибольший положительный эффект получают при отсутствии расплода, когда все клещи находятся на пчелах. Но такие периоды бывают в начале и конце пчеловодного сезона, когда низкая внешняя температура воздуха не позволяет вмешиваться в жизнедеятельность пчелиной семьи. Поэтому некоторые препараты используют многократно или оставляют в ульях на продолжительное время. При слабой степени поражения кратность обработок и сроки нахождения препаратов в семьях уменьшают.

Перед обработкой семьи пчел предварительно подготавливают. Семьи силой менее трех улочек объединяют; имеющийся расплод удаляют в семьи-инкубаторы, а в случае незначительного количества в виде отдельных «пяточков» его уничтожают. Обработку проводят вечером после возвращения летных пчел или делают ее днем при отсутствии лета пчел. Во время обработки температура внешнего воздуха не должна быть ниже 12—14 °С. Обработку пчел в многокорпусных ульях начинают с нижнего корпуса.

Лечебные обработки химическими препаратами проводят весной после массового облета пчел и санитарной очистки ульев до начала медосбора, летом после откачки товарного меда и осенью после выхода основной массы пчелиного расплода до образования клуба пчел. Эти сроки предотвращают попадание остаточных количеств препарата в продукты пчеловодства. Для повышения эффективности борьбы с варроозом проводят одновременную обработку всех семей неблагополучной зоны.

Проводить обработку пчел химическими веществами должны люди, прошедшие специальный инструктаж. Обработку пчел осуществляют в халатах, прорезиненных фартуках, резиновых перчатках, очках и респираторе (в зависимости от применяемых препаратов). Расфасовку летучих веществ проводят в вытяжном шкафу или на открытом воздухе. Избегают попадания препаратов на кожу, одежду, в глаза и органы дыхания. Во время работы нельзя курить и принимать пищу. После работы спецодежду снимают, руки и лицо тщательно моют с мылом, а рот

прополаскивают водой. При попадании кислот на кожу их медленно смывают обильным количеством воды с мылом. При необходимости нужно обращаться к врачу. На пасеке всегда должна быть медицинская аптечка с набором необходимых средств первой помощи.

Для борьбы с варроозом применяют следующие препараты и способы: фенотиазин, варроатин, фольбекс, фольбекс ВА, тимол и тимолсодержащие растения, муравьиную кислоту, щавелевую кислоту, варрообраулин, КАС-81, тепловой способ¹ и различные технологические приемы.

До начала массовых обработок пчелиных семей на пасеке проводят испытание препаратов на безвредность для пчел. С этой целью три семьи, разные по силе (слабая, средняя, сильная), обрабатывают препаратом, соблюдая регламентированный порядок. Если в этих семьях не наблюдают отрицательных явлений, приступают к обработке остальных. Если в семьях появляются признаки токсикоза — значительная осыпь пчел, гибель матки, выбрасывание расплода, слет пчел, а также видимые изменения на сотах и стенках ульев — использовать препараты прекращают.

Фенотиазин. Препарат представляет собой светло-желтые кристаллы в виде листочков, при высокой температуре возгоняется, имеет характерный запах. На воздухе и при наличии влаги окисляется, окрашиваясь в зеленоватый цвет. Технический препарат — тонкий порошок, серовато-зеленого цвета; точка плавления 185 °С, практически нерастворим в воде, хорошо растворяется в органических растворителях.

Фенотиазин имеет ярко выраженные акарицидные и инсектицидные свойства. Решающим фактором эффективности препарата против варрооза является оптимальный срок его применения. Более высокие результаты получают при обработке пчелиных семей в безрасплодные периоды. В это время достаточно двух обработок, чтобы осыпалось подавляющее число самок варроа. Использование фенотиазина в виде порошка, сжигаемого в дыма-ре на раскаленных углях, не рационально, так как нельзя точно дозировать препарат и к тому же иногда наблюдается отрицательное влияние его на пчел, продукты пчеловодства и обслуживающий персонал. Нужно применять препарат в виде термических таблеток, полосок и папирос. Все эти формы фенотиазина выпускаются предприятиями по строгим регламентам, предусмотренным техническими условиями на их изготовление. Перед началом обработки пчелиных семей проводят подготовку ульев. Для равномерного распределения дыма фенотиазина внутри улья гнездо расширяют, удаляя 1—2 медоперговые рамки, а остальные раздвигают до 3 см. Сверху соты накрывают пленкой или бумагой, кладут на них утеплительную подушку и закрывают улей крышкой. На дно улья размещают сетчатый подрамник или бумагу, покрытую тонким слоем вазелина (ланолина), препятствующим упавшим с пчел клещам вновь прикрепляться к ним. До

использования лечебной аэрозоли препарата в улей вводят 2—3 клуба дыма из дыма-ря, чтобы пчелы предварительно пришли в активное состояние. Термические таблетки, полоски или папиросы кладут на небольшие металлические пластины, поджигают и в тлеющем состоянии вводят через леток на дно улья. Полоски и папиросы можно подвешивать на проволоке в межрамочном пространстве, ближе к задней стенке улья, не допуская соприкосновения их с деревянными частями. Верхний и нижний летки закрывают на 25—30 мин. Обработку проводят раз в день 3 дня подряд, через 7—8 сут курс лечения повторяют. Всего делают не более 6 обработок весной после облета пчел и такое же количество осенью после откачки товарного меда. На разовую обработку пчелиной семьи (12-рамочный улей) расходуют одну термическую таблетку или по две полоски или папиросы. Температура окружающего воздуха в период обработок должна быть не ниже 15 °С.

Варроатин. Препарат выпускается в аэрозольных упаковках массой нетто 170 г. Этого количества хватает для однократной обработки 6 пчелиных семей, размещенных в 12-рамочном улье. Варроатин применяют весной двукратно и осенью четырехкратно с интервалом 24 ч при температуре внешнего воздуха от 15 до 25 °С. Обрабатывают пчел вечером. Снимают с улья крышу, утеплительную подушку и холстик. Раздвигают соты-рамки до 3 см и возбуждают пчел путем введения в улей нескольких клубов дыма. Для предотвращения вылета пчел из улья летки зарешечивают, а сверху соторамок кладут мелкоячеистую сетку. Затем берут аэрозольный баллон, удаляют с него предохранительный колпачок, нажимают на распылительную головку клапанного устройства и с расстояния 10—15 см от поверхности соторамок направляют факел аэрозоля в пространство между соторамами непосредственно на пчел. Факел аэрозоля проводят вдоль каждого межрамочного пространства в течение 1—1½ с. УГОЛ наклона баллона не должен превышать 45—60°. Гнездо пчел сразу накрывают, а в леток дополнительно вводят аэрозоль в течение 3—5 с, леток сужают до 1 см и оставляют в таком положении до утра. При резком похолодании весной и осенью обработку можно проводить в пасечном домике или специально изготовленной разборной камере из полиэтиленовой пленки, в которых искусственно повышают температуру до 23—25 °С. С целью повышения эффективности обработки можно применить варроатин в термокамере. Для этого в предварительно нагретую до 40 °С камеру помещают кассету с пчелами, направляют на нее факел аэрозоля препарата с расстояния 15—20 см в течение 35—40 с (доза около 40 г на 0,675 м³ объема камеры) и выдерживают 10 мин. По истечении этого времени кассету вынимают и дают пчелам успокоиться, после чего их высыпают в прежний улей.

Фольбекс. Используют препарат двух наименований: фольбекс, действующим веществом которого является хлорбензи-

лат, и фольбекс ВА, содержащий акарицид бромпропилат. Первый выпускается в форме картонных полосок зеленого цвета с содержанием в каждой по 0,4 г акарицида, а второй — в таких же полосках оранжевого цвета, имеющих по 370 мг вещества. Полоски размером 2 × 10 см расфасованы во влагонепроницаемые упаковки по 50 штук в каждой. Перед обработкой пчел подготавливают так же, как при использовании фенотназина. Полоски поджигают, пламя гасят и в тлеющем состоянии их вводят через леток на дно улья на специальную металлическую пластинку или подвешивают на проволоке в межрамочном пространстве. Тлеющая полоска не должна соприкасаться с деревянными частями улья. Летки держат закрытыми 1 ч.

Обработки фольбексом проводят дважды в сезон — весной и осенью, двукратно через 24 ч. Расход препарата — одна полоска на шесть рамок, занятых пчелами. Его можно дозировать, разрезав полоску на части. Температура наружного воздуха в период обработки должна быть не ниже 12 °С, при похолодании работу прекращают. В период осенней обработки возможна гибель маток. Это случается не от вредного воздействия на них аэрозолей препарата, а от того, что осенью пчелы малоактивны и при наличии в гнезде постороннего запаха образуют вокруг матки плотный непроницаемый клуб, внутри которого она может погибнуть. Для предотвращения этого пчел подкармливают сиропом (до 1 л на семью), что вызывает их активность, либо помещают матку под колпачок или в клеточку Титова. Через 12 ч после обработки матку выпускают в семью.

Фольбекс ВА применяют весной и осенью раз в день с интервалом в 4 дня, а безрасплодные отводки обрабатывают двукратно через 24 ч, затрачивая при этом одну полоску на 7 гнездовых сотов, обсиженных пчелами. Этот препарат более эффективен по сравнению с предыдущим и безвреден для пчел и маток.

Тимол и тимолсодержащие растения. Тимол применяют при температуре воздуха не ниже 7—8 °С и не выше 27 °С в период активного лёта пчел. Предварительно растертый порошок распыляют на верхние планки рамок в дозе 0,25 г на улочку пчел двукратно с интервалом 7 сут, при сильном поражении — трехкратно через 4 сут. Обработки проводят весной, летом после откачки меда и поздней осенью. Кроме того, препарат в дозе 10—15 г на семью в мешочке из марли или капроновой ткани размером 5 × 5 или 10 × 10 см помещают сверху или сбоку гнезда. При возгонке тимола в мешочке образуется корочка, которую периодически (через 7—10 дней) разминают и добавляют препарат до первоначального количества. Держат мешочек в улье весь активный сезон.

Можно использовать также растительное тимолсодержащее сырье — побеги тимьяна (чабреца) в фазе цветения. 100 г свежих стеблей, листьев и цветков растений мелко измельчают (можно через мясорубку), помещают на два слоя марли и закрывают полиэтиленовой пленкой. Образовавшийся пакет помещают над

гнездом марлей вниз и накрывают холстиком. Массу растений меняют через 3—5 дней по мере высыхания. Растения держат в улье на протяжении всего периода их цветения. Все виды обработок этими препаратами прекращают за 7 сут до откачки меда.

Тимол хранят в прохладном помещении в банках из темного стекла с притертой пробкой.

Муравьиная кислота относится к органическим кислотам, представляет собой бесцветную жидкость с резким запахом. В природе в свободном состоянии она встречается в небольших количествах в муравьях, жгучей крапиве и других биологических объектах, а также в пчелином меде. Муравьиную кислоту выделяют и пчелы, которая необходима в пчелином гнезде, по-видимому, для поддержания санитарного состояния.

Для обработки пчел используют техническую муравьиную кислоту марки А и марки Б ГОСТ 1706—78, а также чистую для анализа (ЧДА), ГОСТ 5848—73, в концентрациях 86,5—99,7 %. Ее применяют при температуре внешнего воздуха от 14 до 25 °С дважды весной с интервалом 12 дней в течение 3—5 сут и однократно осенью с такой же экспозицией. Во время нахождения препарата в семьях летки в ульях следует держать открытыми.

Муравьиную кислоту применяют тремя способами: в полиэтиленовых пакетах размером 20 × 30 см; плоских флаконах с диаметром горлышка около 2 см и полиэтиленовых бытовых крышках диаметром 9 см. В пакеты вкладывают 2—3 картонные пластины размером 15 × 25 см, толщиной 3—5 мм и вливают в них 30—50 мл муравьиной кислоты. После впитывания пластинками кислоты пакет закрывают, дважды перегибая его верхний край. Перед использованием в пакетах продельвают 1—3 отверстия (в зависимости от силы семьи) диаметром 1,5 см и помещают пакеты сверху на соторамки отверстиями вниз, ближе к задней стенке улья. Под пакет подкладывают две деревянные рейки.

При использовании флаконов в них наливают по 30—50 мл муравьиной кислоты и вставляют крученые марлевые фитили толщиной, соответствующей диаметру горлышка. Фитиль пропитывают кислотой. Один конец фитиля извлекают на 3—5 см наружу и раскручивают над горлышком. Флакон подвешивают к верхнему бруску пустой рамки и размещают сбоку гнезда.

Полиэтиленовую крышку ставят на соторамки ближе к задней стенке улья, наливают 30 мл кислоты и накрывают картоном. Испарение кислоты происходит через зазоры между краями крышки и картоном. Этот способ легко выполним и наиболее приемлем в практике.

Муравьиная кислота очень летучая, вызывает раздражение дыхательных путей и ожоги. Поэтому надо строго соблюдать правила безопасности.

Щавелевая кислота — белые кристаллы, хорошо растворимые в воде. Для обработки пчел пригодна щавелевая кислота ГОСТ 22180—76 или ТУ 6-14-1047—79. Хранят ее в гер-

метически закрытой таре. Используют с соблюдением мер предосторожности.

Щавелевую кислоту применяют в виде 2 %-ного водного раствора, для приготовления которого используют кипяченую воду температурой 30 °С (вода не должна быть жесткой). Раствор готовят перед использованием. Пчел опрыскивают с помощью мелкодисперсного аэрозольного распылителя. С этой целью вынимают из улья и обрабатывают поочередно все рамки или же раздвигают их до 5 см и опрыскивают пчел непосредственно по улочкам. На обработку одной соторамки расходуют 10—12 мл раствора. Необходимо, чтобы во время обработки пчелы плотно сидели на рамках, с этой целью их уплотняют путем стряхивания с медоперговых сотов, которые удаляют из гнезда.

Пчелиные семьи в течение активного сезона обрабатывают 3—4 раза при температуре окружающего воздуха не ниже 16 °С. Первую обработку проводят весной после массового облета пчел и санитарной очистки ульев; при сильной степени поражения обработку проводят через 12 дней. Летом, после откачки товарного меда, организуют две обработки с интервалом 12 дней до подкормки пчел сахарным сиропом. Позднеосенние обработки щавелевой кислотой нецелесообразны, так как вызывают закисание перги и меда, оставленных для зимовки пчел.

В а р р о о б р а у л и н — препарат, получаемый из растительного сырья. Это порошок кремового цвета, с размером частиц 0,1 мм, пряного запаха. Варрообраулин распыляют непосредственно на пчел из дустораспылителя или специальной пудреницы (небольшая коробочка, с одной стороны имеющая сетку с ячейками 0,5—0,8 мм). На опудривание одной соторамки с пчелами расходуют 3—4 г препарата. На пчелах он удерживается до 6 ч, а на стенках ульев и соторамках до 6 сут. Препарат обладает контактным действием на клещей варроа, последние теряют способность удерживаться на пчелах, осыпаются на дно ульев и погибают. Ульи заранее оборудуют сетчатыми подрамниками или жировыми придонными ловушками, которые периодически очищают от погибших клещей и воско-перговой крошки.

Препарат хранят в плотно закупоренных стеклянных банках темного цвета в сухом помещении. Применяют его при температуре окружающего воздуха не ниже 15 °С весной 3—5 раз с интервалом 6—7 сут и после откачки товарного меда осенью с такой же кратностью обработок. Работу можно совмещать с периодическими осмотрами пчелиных семей.

Применение препарата стимулирует развитие пчелиных семей в весеннее время, особенно при недостатке в природе пыльцы. Входящий в его состав наполнитель является хорошей белковой подкормкой для пчел.

Препарат КАС-81 — отвар из почек сосны и полыни горькой. Это жидкость коричневого цвета, горького вкуса, специфического запаха, содержащая активные вещества растений: эфирные масла, каротин, фитонциды, аскорбиновую кислоту,

дубильные и другие вещества. Она стимулирует развитие пчелиных семей и губительно действует на все стадии развития клеща варроа.

Препарат готовят перед обработкой пчел. Используют растительное сырье: почки сосны вместе с молодыми побегами и полынь горькую. Почки сосны заготавливают весной до их набухания вместе с молодыми побегами (не более 4 см от верхушки). Полынь горькую собирают в два срока — в периоды вегетации и цветения. Растительное сырье сушат в затененном и хорошо проветриваемом помещении при температуре до 20 °С. Готовое сырье упаковывают в крафт-мешки и хранят в сухом, прохладном, хорошо вентилируемом помещении в темном месте не более двух лет. Каждый вид высушенного сырья измельчают до размеров частиц не более 4 см и готовят смесь в соотношении: почек сосны — 50 г, полыни горькой во время вегетации — 50 г и полыни горькой в период цветения — 900 г. Смесь закладывают в эмалированную посуду, добавляют 10 л воды и кипятят на слабом огне в течение 2—3 ч. После этого посуду утепляют и оставляют на 8 ч, затем жидкость фильтруют через 2—3 слоя марли и дают пчелиным семьям вместе с сахарным сиропом, приготовленным в соотношении 1,5 кг сахара на 1 л воды, после откачки товарного меда. На 1 л сиропа добавляют 30—35 мл препарата. Пчелиной семье, в зависимости от ее силы, скармливают необходимое количество для зимней подкормки сиропа в 3—4 приема по мере потребления его пчелами.

Препарат можно давать пчелам с сиропом или канди также в период весенней побудительной подкормки. Гибель клещей происходит на протяжении всего срока потребления пчелами корма. Препарат действует на клеща варроа системно, поддерживает нормальную жизнедеятельность пчелиной семьи в зимний период и оказывает на нее стимулирующее влияние весной. Семьи активно развиваются и к главному медосбору наращивают большое количество летных пчел.

Обработка пчел в термокамере. Сущность метода заключается в том, что пчел из улья стряхивают с каждой соторамки через специальную воронку в кассету, изготовленную из мелкоячеистой металлической сетки. Кассету с пчелами помещают в предварительно нагретую камеру и выдерживают в ней 15 мин при температуре 47 °С или 30 мин при 45 °С. Клещ варроа не выносит такой высокой температуры, осыпается с пчел на металлический поддон и погибает. Показателем эффективности обработки является прекращение осыпи клещей. Чтобы не произошло запаривания пчел, камеру оборудуют вентилятором, засасывающим воздух извне и продувающим его мимо нагревателя через кассету (рис. 39). Для устранения скучивания пчел и выравнивания температурного режима внутри камеры кассета с пчелами должна постоянно вращаться. По истечении времени обработки кассету вынимают из камеры, дают пчелам успокоиться, после чего их высыпают в прежний улей.

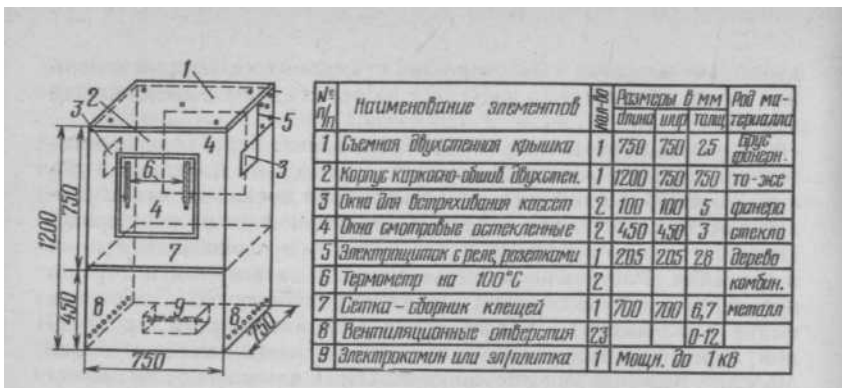


Рис. 39. Схема термокамеры (общий вид).

В настоящее время используются многокассетные термокамеры, смонтированные стационарно или на автомобилях, позволяющие одновременно обрабатывать до 40—50 пчелиных семей.

В период обработки необходимо строго следить за исправностью термокамеры, не допускать попадания влаги на электроприборы. Термокамера должна быть установлена в сухом помещении на резиновом покрытии.

Технологические приемы, снижающие заклещеванность пчел. Для предотвращения прикрепления к пчелам отпавших на дно улья клещей в ульи ставят сетчатые подрамники (клещеуловители). Использование их позволяет снизить количество клещей в пчелиных семьях до 30 %. Сетчатый подрамник представляет собой противень из жести, закрытый металлической или капроновой сеткой с мелкими ячейками. Для предотвращения развития моли противни очищают через каждые 7—10 дней, скопившийся мусор сжигают. При отсутствии сетчатого подрамника на дно улья помещают лист плотного материала (пергамент, полиэтилен и др.), покрытого тонким слоем жира, который через 5—6 дней заменяют новым слоем.

Из улья удаляют позднеосенний и ранневесенний запечатанный пчелиный расплод, в котором в это время имеется большое количество самок клещей. Удаление расплода позволяет свести до минимума противоваррозные обработки.

При слабой заклещеванности пчелиных семей расплод собирают в семьи-инкубаторы. Для этого в верхний корпус улья над сильной семьей ставят рамки с расплодом и небольшим количеством пчел (200—300 особей на улочку). Данный корпус изолируют от нижнего мелкой сеткой или тканью, которая препятствует прохождению клеща, но обеспечивает свободную циркуляцию воздуха. Пчел снабжают кормом и водой, летки зарешечивают. Молодых пчел, вышедших из ячеек сотов, подвергают противоклещевым обработкам и используют для усиления слабых пчелиных семей или формирования новых. В качестве инкубатора-изолятора может быть использован также отдельный улей.

Клещ варроа сильнее поражает трутневый расплод, который является как бы биологической ловушкой для паразита. Поэтому его систематически удаляют, что в сочетании с сетчатым подрамником наполовину снижает количество клещей в пчелиных семьях. С этой целью используют строительные рамки, а также трутневую вошину. Строительная рамка — это обыкновенная гнездовая рамка с небольшой полоской вошины, нижнее свободное пространство которой пчелы застраивают трутневыми ячейками. Кроме того, можно использовать магазинные рамки, на которых пчелы снизу отстраивают трутневые ячейки. На каждую семью необходимо иметь по 3 отстроенные рамки с трутневыми ячейками. Одну из них ставят с краю гнезда в период формирования его на зиму, вторую помещают в улей на следующий год после засева маткой первой рамки. После запечатывания ячеек с трутневым расплодом рамку удаляют, а на ее место ставят новую. Запечатанный расплод вскрывают, вытряхивают на бумагу и сжигают. Сот промывают 2—3 %-ным раствором уксусной кислоты, а затем водой, после этого его просушивают и вновь ставят в гнездо. Многократное использование трутневых сотов освобождает пчелиную семью от работ по отстройке новых трутневых ячеек, что повышает противоклещевую эффективность данного приема.

Формирование отводков. Применяемые химические препараты и способы борьбы с варроозом воздействуют на самок клеща, находящихся на взрослых пчелах и трутнях, не оказывая влияния на паразита в расплоде. Поэтому важным моментом в борьбе с варроозом является создание в пчелиной семье безрасплодного периода. Для этого в мае — июне на пасеках от основных пчелиных семей формируют отводки силой 4—5 рамок, которые при благоприятных погодных условиях и хорошей кормовой базе к осени успевают обеспечить себя кормовыми запасами и дают товарную продукцию.

Имеется несколько способов формирования отводков.

1. Отводок на плодную или неплодную матку. В отводок помещают молодых пчел и пчелиный расплод в возрасте 1—5 дней и выпускают в него матку. Для предотвращения слета пчел отводок ставят на 2—3 дня в зимовник или другое прохладное темное помещение. Его обрабатывают одним из указанных выше препаратов или в термокамере.

2. Отводок на зрелый маточник. От основной семьи берут 4—6 рамок с запечатанным расплодом, пчелами, зрелым маточником и 1—2 кормовыми рамками, помещают их в улей, который временно на 2—3 дня закрывают (во избежание слета пчел). Спустя 13—16 дней после формирования отводка, когда все клещи будут находиться на взрослых пчелах, а молодая матка начнет откладывать яйца, его подвергают лечебной обработке.

3. Отводок на свежее отложенные маткой яйца. Из основной семьи забирают все рамки с запечатанным и открытым старше

5 дней расплодом вместе с сидящими на них пчелами и одну рамку с 1—2-дневным засевом для вывода свищевых маток. В такой отводок дают две кормовые рамки (с медом и пергой). Пчел основной семьи обрабатывают сразу после формирования отводка, обработку же последнего проводят через 20—21 день, когда из ячеек выйдут все молодые пчелы.

4. Формирование отводков способом «налета на матку». Основную семью относят в сторону и на ее место ставят улей с кормовыми, а также чистыми сотами, пригодными для откладки яиц, и матку (в клеточке Титова). Летные пчелы из основной семьи перелетают в улей с маткой. Ее выпускают в семью на вторые сутки. Пчел сразу же подвергают противоварроозной обработке. Основная семья закладывает себе маточник. В течение 21 дня в ней возникает перерыв в выводе молодых пчел, по истечении которого проводят обработку пчел. Используя этот способ, можно получить практически свободных от клещей пчел.

Перегон семей в новый улей с сотами и кормовыми запасами. Улей с пчелами относят в сторону на 1 м от прежнего места и на его место ставят другой, укомплектованный сотами. Пчел стряхивают с рамок на лист фанеры, положенный перед новым ульем, и направляют их в леток дымом из дыма, после чего подвергают обработке. Оставшийся расплод помещают в семьи-инкубаторы, которые утепляют, снабжают водой и по мере выхода пчел, через каждые 7—10 дней, обрабатывают одним из препаратов или тепловым способом.

Санация ульев и сотов. С целью уничтожения клещей пустые ульи, утеплительные подушки, инвентарь, а также все соты, сушь от пчелиных семей, пораженных варроозом, перед использованием их для здоровых семей выдерживают в недоступном для пчел помещении 35 дней, в течение которых клещ погибает. Указанные объекты можно подвергать дезакаризации сернистым газом, полученным от сжигания серы в количестве 200 г/м^3 при экспозиции 24 ч, или газами — бромистым метилом или ОКЭБМ в дозе $200 \text{ г на } 1 \text{ м}^3$ подпленочного пространства, загрязненного предметами пчеловодства при экспозиции 10 ч.

ЭУВАРРООЗ — заболевание трутневого расплода карликовой индийской пчелы (*Apis florea*), вызываемое клещом *Eugarroa sinhai*. Клещ принадлежит к тому же семейству, что и *Varroa jacobsoni* (Дельфинадо, Бекер, 1974). Самки клеща коричневого цвета размером $1,040 \times 1 \text{ мм}$, по заднему краю дорзальный щиток имеет многочисленные длинные щетинки (рис. 40).

Оплодотворенные самки проникают в ячейки с личинкой трутня перед запечатыванием и откладывают яйца. Личиночная стадия клеща проходит свое развитие внутри яйца, из которого выходит протонимфа. Последняя линяет, превращаясь в дейтонимфу, а после питания на теле хозяина преобразуется во взрослого клеща. Цикл развития клеща тесно связан с периодом развития трутня. Самки и личиночные стадии клеща обоих полов питаются гемолимфой хозяина. Часть трутней выживает, взрос-

лые самки клеща прикрепляются к телу выходящего из ячейки насекомого. Наблюдаются уродства у некоторых трутней. На одном трутне находят до четырех клещей, которые прикрепляются на груди или месте ее соединения с брюшком. О способности паразитирования этого клеща на медоносной пчеле пока неизвестно.

ТРОПИЛЕЛАПСОЗ — болезнь взрослых пчел и расплода, вызываемая клещом *tropilaelaps clareae*.

Верхний щиток самки от темно- до красновато-коричневого цвета, тело уплощено, вытянуто, размер $0,97—1 \times 0,52—0,58 \text{ мм}$ (рис. 41). Щиток покрыт большим количеством коротких, жестких щетинок, задние краевые щетинки длинные и упругие. Самцы размером $0,88 \times 0,512 \text{ мм}$.

Впервые клещ обнаружили на Филиппинах (Дельфинадо, Бекер, 1961) на погибших пчелах и полевых крысах, обитающих около ульев, в дальнейшем его выявили в гнездах медоносной и гигантской пчел в других странах этого региона. На территории СССР он не зарегистрирован. В расплоде гигантской пчелы в Шри-Ланка обнаружен близкий вид — *T. koenigegum* (рис. 42).

Данные о поражении среднеиндийской пчелы противоречивы. По данным М. Дельфинадо (1963), *T. clareae* встречается у этих пчел, в то же время при исследовании указанных пчел в Индии клещи не выявлены, а искусственное заражение не дало положительных результатов (Атвал, Дхаливал, 1969). Резервуаром клеща в природе служит гигантская пчела в зоне ее обитания. Отрутневевшие семьи данной пчелы поражаются сильнее.

Биология паразита изучена недостаточно. Оплодотворенная самка откладывает на стенку ячейки с личинкой перед ее запечатыванием 3—4 яйца. Через 24 ч из них выходят протонимфы (Харагсим, Самшиняк, 1980), которые линяют, превращаясь в дейтонимф, а последние во взрослых клещей. Дейтонимфы вначале белого цвета, затем становятся серыми размером $0,96 \pm 0,02 \times 0,51 \pm 0,02 \text{ мм}$ (Атвал, Гойал, 1971). Весь цикл развития клеща в запечатанной ячейке длится 8—9 дней. Взрослые самки способны прогрызать крышечку ячейки и выходить из нее. Клещи очень подвижны, нападают на пчел и трутней, но остаются на их теле недолго. Самцы клеща способны жить вне ячеек сотов, количество их меньше, чем самок.

Основным источником возбудителя болезни являются пораженные клещом пчелы. Распро-

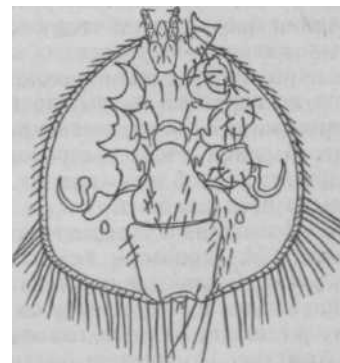


Рис. 40. Самка клеща *Eugarroa sinhai* (Дельфинадо, 1974).

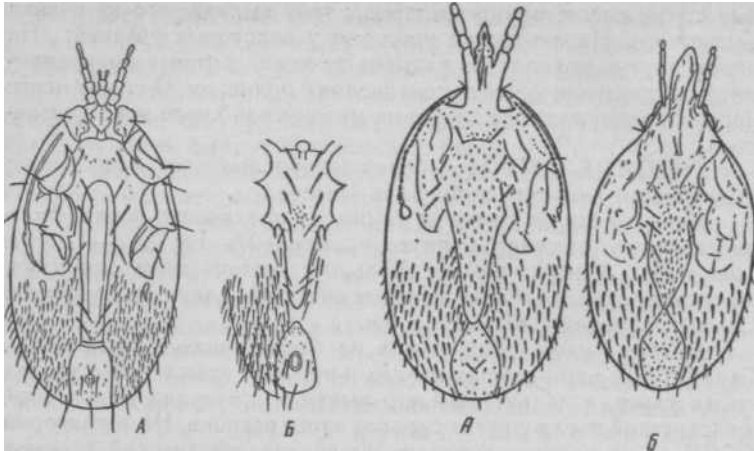


Рис. 41. Вентральная поверхность клеща *Tropilaelaps clageae*:

А — самка и *Б* — самец (Дельфинадо — Бекер, Бекер, 1982).

Рис. 42. Вентральная поверхность клеща *Tropilaelaps koenigerum*:

А — самка и *Б* — самец (Дельфинадо — Бекер, Бекер, 1982).

странение паразита происходит при нападении пчел на чужие семьи с целью расхищения их медовых запасов, при перестановке сотов с пораженным расплодом, перевозках инвазированных семей, слете роев, перелете трутней и т. д.

Около летков пораженных семей и на дне ульев находят выброшенных из сотов личинок, а также погибших уродливых взрослых пчел и куколок. Расплод на соте располагается неравномерно, его количество постоянно уменьшается. Чаще (на 80—90 %) поражается трутневый расплод. Погибшие личинки теряют блеск, изменяется форма их тела, передний конец некоторых личинок выдается из ячейки. Личинки гибнут в период полного формирования, однако чаще они завершают свое развитие до взрослой пчелы, но тело последних бывает деформированным, крылья рудиментированы, конечности часто отсутствуют. В одной ячейке встречаются от 1 до 4 клещей, в некоторых случаях 24—36 экземпляров. При сильном поражении расплода семьи пчел слабеют.

Возможно одновременное поражение пчел клещами *T. clageae* и *V. jacobsoni*, течение болезни в этом случае наиболее тяжелое. Самки клещей этих двух видов избегают проникать для яйцекладки в одну ячейку одновременно. В том случае, если они все же попадают в нее, то только первый вид дает жизнеспособное потомство. По мнению большинства исследователей, *T. clageae* более опасный паразит, чем *V. jacobsoni*. Клеща можно обнаружить на взрослых пчелах, в расплоде, сотах и мусоре на дне ульев.

Для лабораторного исследования высылают материал, взятый от 20 % семей пчел пасеки. Зимой направляют группы пчел и сор со дна ульев не менее 200 г с пасеки; весной — осенью — запечатанный расплод, лучше трутневый, на соте размером 3 × 15 см, 100—200 живых ульевых пчел, собранных в середине гнезда. Для отлова подвижных клещей используют мокрую кисточку.

Для лечения применяют 85 %-ную муравьиную кислоту (см. варрооз) при испарении 5 см³ в день и экспозиции 6—13 дней. Определенный эффект получен при использовании серы в порошке, которой опудривают соты с обеих сторон многократно. С профилактической целью наносят небольшое количество серы на верхние бруски рамок. В Бирме успешно применяют следующий способ лечения: заключают матку в маточную клеточку на 21 день, распечатывают погибший расплод, обильно кормят пчел с целью стимуляции очистки сотов и 4—8 раз обрабатывают семью фенотиразином через каждые 3 дня в течение этого периода (Ниейн, Жмарлицки, 1982).

В целях снижения ущерба от *T. clageae* нужно содержать на пасеках сильные семьи и систематически обеспечивать их пергой (Морс, Лаиго, 1968). Предложено уничтожать колонии гигантских пчел вблизи пасек (Севилла, 1963).

Профилактика болезни — недопущение распространения возбудителя, постоянный ветеринарный контроль на пасеках.

ЭНТОМОЗЫ

В эту группу входят болезни медоносных пчел, вызываемые паразитированием на них различных насекомых: личинок жуков **Мелоэ** (мелеоз), веерокрылых (стилопсоз), перепончатокрылых (мелитобиоз и мутиллоз), двукрылых (браулез, сенотаиниоз, конопидоз, форидоз).

МЕЛЕОЗ — Meleosis — инвазионная болезнь медоносных, а также одиночных пчел, вызываемая паразитированием личинок жуков маек (**Мелоэ**) из семейства нарывников (Meloidae).

Жуки нарывники разного размера (от небольших до крупных), имеют отвесную головку, соединенную с туловищем шеюподобной перетяжкой. Окрашены они в яркие цвета, иногда с металлическим отблеском. Надкрылья шире, чем переднеспинка, нередко вершина брюшка остается открытой, коготки рассечены надвое до основания. Жуки растительноядные, поедают цветки и листья, питаются нектаром и пыльцой растений, отдельные виды приспособлены к определенным растениям (чаще сложноцветным). При прикосновении жуки выделяют из сочленений желтоватую маслянистую с неприятным запахом жидкость, содержащую 2,5—5 % кантаридина (вещество, способное вызывать появление водянистых пузырей на теле человека). Для своего размножения они используют различных насекомых (одиночных пчел, саранчовых и др.) и их запасы. Оплодотворенные

весной самки на освещенных солнцем участках почвы (вблизи колоний земляных одиночных пчел) делают небольшие ямки, куда откладывают несколько желтоватых яиц; откладка их происходит 3—4 раза, общее количество отложенных яиц колеблется от 2 до 10 тыс. Через 23—35 дней из яиц выходят личинки первой стадии (триунгулины), которые через 1—4 дня появляются на поверхности почвы, взбираются на цветущие растения и располагаются в середине цветка. При посещении насекомыми таких цветков триунгулины быстро перемещаются на их тело. Последующее развитие триунгулин многих видов маек происходит в колониях одиночных пчел, они переходят с тела насекомого в ячейку, уничтожают яйцо хозяина, линяют и превращаются в червеобразные малоподвижные личинки с короткими ногами. В этой стадии они питаются кормовыми запасами, находящимися в ячейке хозяина, вновь линяют, превращаясь в псевдонимфу. Последняя после метаморфоза переходит в толстую, безногую, непитающуюся, способную к диапаузе, личинку, которая превращается в куколку.

Наибольшую опасность для пчел представляют триунгулины пестрой (*M. variegatus*), синей (*M. violaceus*), обыкновенной (*M. proscarabeus*) и венгерской (*M. hungarus*) маек.

Триунгулины пестрой майки черного цвета длиной 2,5—3,85 мм, тело плоское. Голова заострена, имеет пучок из 7 веретеновидных щетинок, мандибулы серповидные, на внутренней поверхности имеют тонкие пильчатые зубцы, на последнем сегменте брюшка 4 приблизительно равной длины щетинки. У триунгулин остальных видов маек голова не заострена, пучок щетинок на ней отсутствует, на заднем конце тела имеются две длинных и несколько коротких щетинок. Личинки обыкновенной майки размером 1,2—1,5 мм, желто-коричневые, ножки утолщены и снабжены трехраздельными крючками. У венгерской майки триунгулины величиной 5 X 1 мм желто-оранжевого до темно-коричневого цвета; у синей майки — 1,7 X 0,2 мм, светло-желтые или желтые с более темными конечностями. Личинки пестрой и венгерской маек питаются гемолимфой медоносных пчел, в кишечнике первой обнаружены зерна пыльцы, у обыкновенной майки найден мед из запасов улья. Триунгулины пестрой майки прикрепляются между кольцами брюшка пчелы (рис. 43), между брюшком и грудью, кольцами груди, головой и грудью, в местах прикрепления ног к груди; венгерская майка локализуется в суставах конечностей и на нижней стороне шеи пчелы; обыкновенная и синяя майки ползают по телу насекомого. Прикрепившись паразиты наносят сильные разрушения межсегментным перегородкам тела пчел. На одной пчеле можно найти 1—2, реже до 20 и больше личинок маек.

На теле пчел личинки сохраняются до 30 дней, в дальнейшем погибают.

Болезнь чаще регистрируется на юге страны. Наибольшая пораженность медоносных пчел отмечается в местах обитания

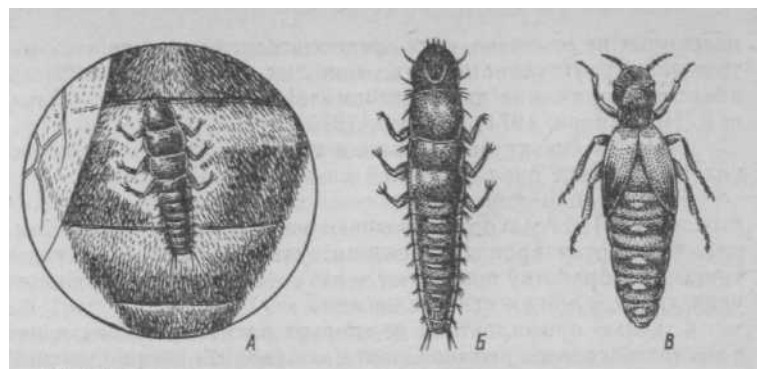


Рис. 43. Майка:

А — личинка, внедрившаяся в межсегментные перегородки на спинной стороне брюшка пчелы; Б — личинка (большое увеличение); В — самка жука нарывника (Полтев, Нешатаева, 1977).

одиночных пчел. Личинки при попадании в улей могут переходить с одной рабочей пчелы на другую и матку.

Паразитирование личинок пестрой майки резко ослабляет организм пчел, смерть их наступает на 1—4 день после нападения. Одна личинка вызывает гибель 1—3 пчел. При поражении личинками венгерской майки отмечена гибель до 80 % пчел в семье. Личинки других видов маек приводят к беспокойству пчел.

Течение болезни кратковременное, совпадает с появлением личинок маек, количество пораженных пчел в сильных семьях значительно больше, чем в ослабленных, и достигает от нескольких десятков до тысяч. Иногда болезнь длится 2—3 нед. Особенно большой вред наносят личинки маек при поражении взрослых пчел перед главным взятком. У летка и на дне улья находят погибших пчел. Живые пчелы беспокоятся, падают на землю, подпрыгивают, пытаются очистить свое тело. В гнездах медоносных пчел триунгулины не развиваются.

При заносе триунгулин в гнезда пчел-листорезов личинки жука уничтожают яйца и кормовые запасы нескольких ячеек, расположенных в канале улья. При неплотно прилегающей задней стенке улья они способны переходить из одного канала в другой. Особенно сильные поражения триунгулинами мегаксил отмечены в отдельные летние месяцы на определенных местах в Средней Азии (Ганагин, 1983). Аналогичные разрушения вызывает нарывник *Nemognata lutea* в США (Маэта, Китакура, 1969; Телфорд и др., 1972; Хикс, 1974). На территории Франции и Испании мегаксил поражают триунгулины жуков *Zonitis immaculatus* (Асенцио де ла Сиерра, Родриквес Ибанес, 1972; Тасеи, 1975). Личинки нарывников этого рода встречаются у мегаксил в СССР (Столбов, 1984).

На теле шмелей обнаруживают триунгулин. Личинки обыкновенной майки были найдены также под ячейками в гнезде малого земляного шмеля. Каких-либо нарушений в гнездах этих

насекомых не отмечено, хотя предполагается возможность уничтожения триунгулинами яиц, молодых личинок и кормовых запасов. Поражение взрослых шмелей не установлено (Даниелян, Налбандян, 1971; Пьювре, 1973).

Диагноз ставят на основании признаков поражения и выявления на теле пчел и шмелей личинок нарывников.

Пораженные семьи медоносных пчел обрабатывают табачным дымом (50 г махорки высыпают на раскаленные угли дыма-ря). Обработку проводят вечером, ульи должны быть герметичными. Обработку повторяют через 3—5 дней. Упавших на дно улья личинок маек тут же сжигают.

С целью профилактики не следует располагать семьи пчел в местах массового размножения маек (вблизи гнезд одиночных пчел, расположенных в земле). Распашка земли в этих местах резко сокращает численность маек. Уничтожить взрослых жуков удается обработкой поверхности почвы водными растворами 0,2 % перфектона или 0,4 % рогора соответственно 500 и 600 л/га (Даниелян, Налбандян, 1971).

СТИЛОПСОЗ — *Stylopsosis* — поражение личинок и взрослых пчел насекомыми *Stylops atterimus* и *St. melittae* из отряда веерокрылых (*Strepsiptera*).

Веерокрылые — небольшой (250 видов) отряд насекомых, размером от 1 до 20 мм (чаще около 5 мм). Самцы с зачаточными передними и большими веерообразными задними крыльями. Ротовой аппарат атрофирован. Живут свободно. Самки белые, червеобразные, лишены глаз, ног и крыльев, брюшко сегментированное, мешкообразное, грудь и голова слиты, живут внутри тела хозяина. В организме самки созревает несколько тысяч яиц, из которых затем выходят маленькие (0,1 мм) шестиногие личинки — триунгулины, в отличие от триунгулин маек они лишены коготков и усиков. Триунгулины активно двигаются и переходят на личинок или взрослых насекомых. Внедрившись в личинку хозяина, триунгулины превращаются в безногую червеобразную личинку, которая затем окукливается и превращается во взрослое насекомое — самца; часть личинок не окукливается и превращается в самку, которую можно заметить на брюшке хозяина в виде затвердевшего вздутая межсегментного участка покрова. Стилопсы паразитируют на перепончатокрылых (осы, одиночные пчелы), клопах, цикадовых и прямокрылых. Поражение не сопровождается гибелью насекомого, не препятствует его развитию, однако угнетает рост, часто приводит к изменению окраски, жилкованию крыльев, нарушению пропорции частей тела. Эти изменения известны под названием «стилопизация» (Гиляров, 1969; Горностаев, 1970). Стилопсы являются случайными паразитами медоносных пчел. Поражения встречаются редко, паразиты вряд ли могут завершать полный цикл развития. Триунгулины стилопсов иногда находят в меде (Пэйю и др., 1944; Борхерт, 1974). Меры борьбы и профилактики не разработаны.

МЕЛИТТОБИОЗ — *Melittobiosis* — поражение личинок и

куколок перепончатокрылых (пчелы-листорезы, шмели, медоносная пчела и др.) насекомыми *Melittobia acasta* Walk. или другими видами мелиттобий (видовая самостоятельность некоторых из них остается неясной).

Самки паразита менее 1 мм длиной, окрыленные, черного или темно-коричневого цвета, блестящие (рис. 44). Самцы бесцветные, без крыльев и глаз, с клешнеподобными антеннами, которые они используют для сжатия антенн самки во время спаривания. Самцы не питаются, самки потребляют тканевую жидкость хозяев, на теле которых они откладывают яйца. Самки способны к голоданию в течение двух месяцев.

К яйцекладке способны девственные и оплодотворенные самки. Проникая в гнезда насекомых, самки мелиттобий делают отверстие в коконе хозяина и парализуют его введением яйцеклада. В выборе хозяев паразит неразборчив, поражает куколок маток медоносных пчел, предкуколок шмелей, предкуколок и куколок мегахил, коллетид, гоплитис, сфекоидных ос, иногда даже личинки жуков. Девственные самки откладывают 1—3, иногда до 10—36 яиц на тело хозяина. Из этих яиц появляются самцы. Они проводят свою жизнь в коконе. Между самцами часто наблюдается вражда, в результате чего погибает большое количество особей. Девственные самки спариваются с самцами внутри кокона. Спариванию предшествуют ухаживания самца за самкой в течение 15—30 мин. Акт копуляции продолжается короткое время, повторное оплодотворение самок бывает редко. Количество самцов, участвующих в оплодотворении, не превышает 5 %, соотношения их к самкам 1:23—1:27. Оплодотворенные самки остаются внутри кокона или прогрызают его и улетают, иногда перепрыгивают на соседний кокон. Лёт самок отмечают со второй половины мая и может продолжаться в некоторых местностях до конца октября. Взрослые особи приступают к яйцекладке через 2—6 дней, редко через 24 ч или 11—13 сут после выхода из куколки и оплодотворения. Период яйцекладки длится 11—27 дней. Самки в течение дня откладывают яйца несколько раз, которые иногда собраны кучками. Максимум яйцекладки наступает на 5—7 день после вылета, количество отложенных яиц в течение суток часто превышает 100. В течение жизни самка откладывает от 437 до 1217 яиц. После яйцекладки самки живут от 2 до 63 дней. Общая продолжительность жизни оплодотворенных самок колеблется от 17 до 79 дней, неоплодотворенных — 195—225 дней; самцов при 30 °С—7—12 дней, при 22 °С—26—27 дней. Повторное оплодотворение самок после яйцекладки может стимулировать развитие и овуляцию яиц.

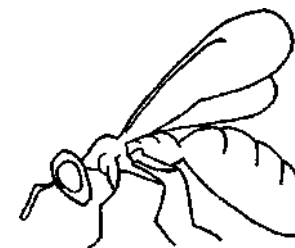


Рис. 44. Самка мелиттобия.

Личинки первого возраста покрыты блестящими волосками,

двигаются червеобразно, способны менять свое положение на теле хозяина, при этом активно питаются его соками. Продолжительность цикла развития мелиттобий зависит от температуры внешней среды. В условиях гнезда медоносных пчел (при 34 °С) развитие от яйца до откладки яиц взрослыми паразитами продолжается 7—10 дней, при комнатной температуре — в течение 20 дней. В течение года в естественных условиях рождается от 3 до 8 генераций паразита. Развитие происходит в пределах температур от 12—35 °С. При 0 °С взрослые особи мелиттобий погибают через 20 дней, куколки — через 40—95 дней; яйца — через 18 дней; при 5 °С соответственно через 82, 60—112 и 18 дней. Паразит зимует в фазе взрослой личинки или молодой куколки, впадающих в диапаузу. Продолжительность последней колеблется от 18 до 55 дней, активизация развития происходит при 20 °С.

При питании самок мелиттобий гемолимфой предкуколки хозяина, последняя способна к дальнейшему развитию. Однако при откладке яиц пораженное насекомое всегда погибает.

Мелиттобии поражают сформированные куколки маток медоносных пчел. На одной куколке находили 74—281 особей мелиттобий; вероятно, возможно поражение расплода рабочих пчел и трутней. На стенке пораженного маточника имеется небольшое отверстие — место выхода паразита.

Поражение различных видов шмелей регистрируется сравнительно редко. Однако при проникновении мелиттобий в гнезда этих насекомых последние погибают. Пчелам-листорезам наибольший ущерб паразит наносит в период инкубации коконов. В отдельных коконах этих насекомых обнаруживали до 340 паразитов. При поражении 5 % и выше коконов мегахил инкубация их без принятия соответствующих мер защиты оказывается бесплодной.

Д и а г н о з ставят на основании осмотра и вскрытия пораженных коконов. Определение видовой принадлежности паразита проводят по взрослым насекомым.

М е р ы б о р ь б ы с мелиттобхозом медоносных пчел и шмелей не разработаны. Нечелесообразно размещать пасеки медоносных пчел в местах концентрации мегахил. Для борьбы с мелиттобиями в инкубаторах мегахил используют инсектициды или репелленты, проводят инкубацию под слоем опилок.

МУТИЛЛОЗ — *Mutilliosis* — заболевание предкуколок медоносных пчел и шмелей в результате паразитирования на них немек.

Немки (немотки, мутиллы, пчелиные или бархатные муравьи) — перепончатокрылые семейства Mutillidae, напоминающие муравьев; брюшко на нижней поверхности имеет глубокую перетяжку между 1 и 2 сегментами. Поражают они гнезда одиночных и общественных пчел, ос, шмелей, муравьев, иногда паразитируют на личинках некоторых видов жуков и двукрылых.

Самцы немек имеют крылья и простые глаза; тело длиной 11—17 мм. Голова и грудь коричнево-красные, на брюшке две серебристые перевязи. Самки бескрылые, простые глаза отсутствуют, грудь не разделена, тело длиной 10—15 мм и покрыто волосками. Голова большая, черная, грудь красноватая, брюшко и ноги коричнево-черные, на брюшке три серебристые перевязи; яйцеклад большой, в выброшенном состоянии равен длине брюшка. Тело *M. differens* пунктировано, ноги имеют беловато-серые волоски (Горностаев, 1970; Якобс, Реннер, 1974 и др.).

Самцов находят на цветках растений, их привлекает ночью свет. Самки преимущественно встречаются на земле, где ищут гнезда перепончатокрылых. Количество самцов меньше, чем самок; оплодотворение происходит в гнезде. Вышедших из коконов самок самцы находят по издаваемым скрипучим звукам и уносят их, оплодотворяя в полете. После спаривания самки проникают в расплодную часть гнезда хозяина, пробивают яйцекладом запечатанные соты с расплодом и откладывают яйцо на внутреннюю поверхность кокона, тело предкуколки или вводят его внутрь своей жертвы. Одна самка способна отложить до 22 яиц. Вышедшие из яйца личинки имеют хорошо развитые мандибулы с четырьмя зубцами, с помощью которых постепенно уничтожают свою жертву. Зрелые личинки немек делают самостоятельный кокон в ячейке или внутри кокона хозяина. Весь цикл развития длится 30 дней, обычно в июле появляются особи первой генерации. Часть оплодотворенных самок и самцов может оставаться внутри гнезда и питаться запасенным кормом хозяина. Вторая генерация в условиях юга появляется в августе — сентябре. Зимуют оплодотворенные самки, закапываясь в грунт, самцы разлетаются и погибают.

Самки немек способны проникать в летки ульев. При этом они вызывают сильное беспокойство пчел, уничтожают большое количество защищающих гнездо насекомых. Немка захватывает пчелу со спины, сгибает свое брюшко и вводит жало по направлению к голове жертвы. *M. differens* часто уничтожает пчел после предварительного питания медом в семье и за 12 ч приводит к гибели до 185 особей. Продолжительность удержания жертвы в этом случае длится более 20 мин. Немки способны нападать на молодых пчел и питаться их гемолимфой и тканями. Они откладывают яйца на личинок рабочих пчел и трутней, вскрывают печатный расплод. Пчелы не обрабатывают расплод, где находится самка немки; матка в пораженной семье резко сокращает откладку яиц.

Чтобы предупредить проникновение немек в семьи пчел, ульи размещают на высоте до 50 см от земли. Уничтожают самок этого вредителя при выходе их в теплую погоду из улья на прилетную доску.

КОНОПИДОЗЫ — *Conopidoses* (снн.: физицефалез) — поражение взрослых медоносных пчел, пчел-листорезов и шмелей личинками мух семейства Conopidae.

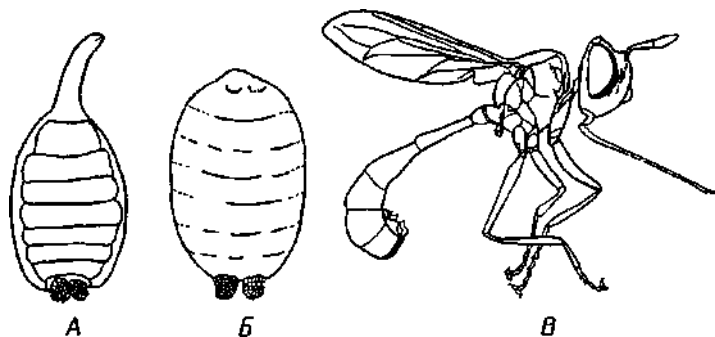


Рис. 45. *Physosephala vittata*:
 А — личинка; Б — куколка; В — взрослое насекомое (Коновалова).

Взрослые мухи средней величины, с большой шаровидной головой, превышающей ширину груди. Усики часто удлиненные, хоботок длинный, твердый. Брюшко стройное, слабостебельчатое, средняя поперечная жилка пересечена продольной. Окраска тела — черного, бурого и желтого тонов (рис. 45).

Многие виды по внешнему строению напоминают ос. Конопиды — редкие мухи, встречаются единичными экземплярами в ареале своих хозяев. Муху обычно обнаруживают в июне — августе на цветках, они часто преследуют пчел, ос, шмелей, реже кобылок и саранчу. Известно свыше 600 видов конопид, в том числе на территории СССР около 100 (Яворек, 1967; Зими́на, 1968; Мамаев, 1969; Горностаев, 1970).

Конопиды нападают на насекомых во время полета или посещения ими цветков, водоемов. Муха откладывает мгновенным прикосновением в дыхальце или на тело хозяина своеобразное, снабженное отростками-якорьками яйцо. Вышедшая из яйца маленькая личинка через дыхальце проникает внутрь пчелы или шмеля и располагается в брюшной полости. По мере роста она приобретает грушевидную форму и заполняет собой все брюшко хозяина, уничтожая его кишечник и другие органы. Головной отдел взрослой личинки находится в груди хозяина, где уничтожает значительную часть грудных мышц. Созревание куколки происходит внутри личиночной шкурки. Белый, а затем буро-коричневый кокон заполняет все брюшко насекомого. Мухи выходят из куколки через 20—25 дней, но большинство их зимует и вылетает на следующий год. Выход мухи происходит в месте соединения груди и брюшка или между сегментами брюшка. В каждом насекомом развивается только один паразит (Сычевская, 1956; Мамаев, 1969; Зими́на, 1970).

Болезнь чаще регистрируется во второй половине лета. Во время откладки яиц перепончатокрылые относятся безразлично к нападающим на них мухам. Пораженные насекомые теряют способность к полету, ползают, брюшко их резко увеличивается.

Погибшие пчелы встречаются около ульев или в поле, трупы обычно лежат на спине с вытянутым во всю длину хоботком и с полным, растянутым, иногда подвижным брюшком. Заболевание характеризуется резким ослаблением семей пчел. Количество пораженных насекомых в семье подвержено значительным колебаниям и зависит от места расположения пасеки и погодных условий.

У медоносной пчелы отмечены поражения личинками мух родов *Physosephala*, *Thecophora*, *Zodian* и др. (Ван Дюрсе, 1934; Северин, 1937; Кин, 1938; Зими́на, 1970). Мегахил поражают *Ph. pusilla*, *Ph. vittata* и др. В Венгрии первый паразит вызывает гибель до 30 % взрослых пчел-листорезов, особенно часто поражаются самки (Манингер, 1975). У рабочих особей и самцов шмелей найдены *Ph. rufipes*, *Ph. sagittaria*, *Сonops* sp., пораженность первых достигает 12—31 %. Гибель насекомых наступает внутри гнезда или в поле.

Трупы легко распадаются на сегменты. Матки шмелей поражаются редко (Альффорд, 1975; Хусбанд, Броун, 1976; Гребенников, 1977).

Д и а г н о з ставят на основании обнаружения личинок и куколок мух в брюшке пчел. Поскольку отсутствует специальное руководство по дифференцировке видов по личинкам и куколкам этих мух, необходима инкубация паразита в лабораторных условиях до стадии имаго. Следует также иметь в виду, что трупы насекомых часто содержат личинок мух, откладывающих яйца в гниющий органический материал и не представляющих угрозы для живого организма (ложный миазм).

М е р ы б о р ь б ы с конопидозами не разработаны. Целесообразно очищать территорию вокруг улья от ползающих и не способных к полету пчел и их трупов. Собранных насекомых сжигают. В некоторых опытах по защите пчел-ногий получены положительные результаты при использовании деревянных палок, пропитанных дельдрином, которые вставляют вертикально около гнездовых. Взрослые мухи часто садятся на них и погибают (Джохансен, Эвис, 1970).

СЕНОТАИНИОЗ — *Senotainiosis* — поражение медоносных, одиночных пчел и взрослых шмелей личинками мух рода *Senotainia* из семейства серых мясных мух.

Серые мясные мухи (*Sarcophagidae*) широко распространены в умеренном климате северного полушария. Известно свыше 2 тыс. видов. Самки мухи сенотайнии имеют длину 5—8 мм, они пепельного цвета с широкими белыми полосами на голове. Усики и передняя часть головы желтые. Второй тергит брюшка на середине заднего края имеет две длинные щетинки. Мухи селятся чаще по опушкам сосновых лесов. Личинки обитают в разлагающихся органических остатках, некоторые являются паразитами. На территории СССР известно 10 видов, в том числе в европейской части изучены 3 вида, из них наиболее полно *Senotainia tricuspis* (Бойко, 1967) (рис. 46).

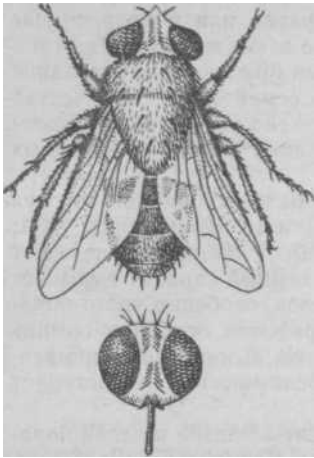


Рис. 46. Муха сенотайния и ее голова (Полтев, Нешатаева, 1977).

Самки появляются в начале летнего сезона обычно вблизи гнезда шмелей или на крышках ульев. Мухи инвазируют взрослых вылетающих пчел и шмелей на лету на расстоянии 1—3 м от места вылета. На тело хозяина, в области сочленения головы с грудью, муха откладывает личинку. Заражение хозяина совершается через каждые 6—10 с. Одна муха способна отложить 200—300 личинок. Личинки первого возраста белые, веретеновидные длиной 0,5—0,9 X 0,66—0,77 мм. Имеют узкий головной конец и тело, состоящее из 13 сегментов, задний конец закруглен. Она в течение 15 мин активно внедряется через тонкие хитиновые оболочки шеи в грудь хозяина и располагается под

слизными железами. Личинка сравнительно быстро переходит во вторую стадию, активно питаясь мышцами хозяина в течение 36 ч — 9 сут (обычно 3—4 дня). После гибели хозяина личинка достигает размеров 1,1—1,3 X 0,3 мм и находится в трупке 5—7 дней, выедавая все содержимое. Затем она покидает оставшуюся хитиновую оболочку и мигрирует в почву на глубину до 20 см и здесь окукливается. Куколка бочонкообразная, красновато-коричневая размером 5,6—7,7 X 2,3—3,1 мм. Развитие в фазе куколки продолжается 12—18 дней. Полный цикл развития длится 28—35 дней; зимует куколка. Количество самцов в популяции значительно меньше самок.

Поражение рабочих особей медоносных пчел и шмелей (у последних иногда поражаются матки) отмечается с июля по сентябрь, чаще со второй половины июля до первой декады августа. Признаки заболевания у пораженных насекомых возникают незадолго перед гибелью и сопровождаются потерей способности к полету, неестественным прыгающим передвижением, затем они ползают; часто гибель происходит во время посещения цветков. Симптомы поражения нарастают постепенно и обусловлены питанием личинки, которая вначале потребляет гемолимфу, затем нарушаются и лизируются мышечные волокна, образуются полости в мышечных пучках. После поедания содержимого груди и гибели насекомых паразит поедает содержимое брюшка трупка. У шмелей крупных размеров мышцы груди могут быть уничтожены полностью. По данным А. К. Бойко (1967), одна самка сенотайнии в течение 1—2 дней способна уничтожить 5—10 колоний шмелей.

В одном насекомом чаще находят одну личинку сенотайнии, редко больше (Бойко, 1967); максимально — 30 (Алексеев, 1952). Медоносные пчелы поражаются более часто, чем шмели. Пораженность последних колебалась в пределах 2,1 — 39,53 % (в среднем 8,7 %).

Д и а г н о з ставят по обнаружению личинок мух в груди пчел и шмелей, для чего исследуют 20—30 экземпляров насекомых с признаками поражения.

Личинок сенотайний следует отличать от личинок мух, размножающихся в трупках. В теле погибших пчел находили личинок мух *Parasarcophaga argirostoma*. Муха серая, покрытая пушистыми волосками с шашечным рисунком. Обнаруживается она на пасеках в южных районах (северная граница проходит по Рязанской области) с весны до осени. Развитие от личинки до взрослой мухи в июле — августе продолжается 27—31 день.

На юге Африки медоносных пчел поражают личинки *Rondani-oestrus arivogus* Vill. Самки этих мух откладывают на тело летящих пчел белых 0,5 мм длиной личинок. В течение жизни мухи она поражает 350—500 медоносных пчел. Личинки проникают через межсегментные перегородки внутрь брюшка, где постепенно растут и достигают размера 8 мм. К этому моменту пчела теряет способность к полету и погибает. Личинки выходят из ее тела, проникают в почву под камнями и окукливаются. Продолжительность фазы куколки 10 дней. В Бразилии взрослые медоносные пчелы поражаются *Sarcophaga surrabea* Vulp.

Меры борьбы. На крышки ульев кладут листы светлой жести или стекла белого цвета, покрытые 0,05 %-ной вазелиновой эмульсией циодрина. Осенью в перепаханную почву вносят тиазон (100 г на 1 м²).

Мусор и погибших насекомых систематически собирают и сжигают; уплотняют слой земли на пасеках или кладут листы шифера перед ульями.

ФОРИДОЗЫ — Phoridosis — поражение расплода медоносных пчел, вызываемое мухами семейства Phoridae.

Это небольшие мухи длиной 3—5 мм. Известно около 1500 видов, в Европе — несколько сотен. Личинки некоторых форид являются паразитами пчел, муравьев, термитов, другие представители относятся к специфическим обитателям гнезд медоносных пчел и шмелей, где они питаются скапливающимися растительными остатками.

В Европе наиболее известна толстобедрая горбатка (*Nuropsega incrassata*) — черная муха, голова сильно наклонена вниз, грудь горбатая, брюшко сероватое, крылья прозрачные, по переднему краю с двумя толстыми сближенными жилками, поперечных жилок нет. Голени и лапки передних ног желтые. Личинки с редуцированной головой, имеют лобные выпячивания и ротовые крючки. Полет мух зигзагообразный, обычно на короткие расстояния. Проникая в семью пчел, самки мухи-горбатки откладывают 1—5 яиц в ячейки с открытым расплодом. Вышедшая из них

личинка питается за счет личинки хозяина. Пчелы запечатывают пораженный расплод. Личинки мухи-горбатки покидают тело личинки пчелы, достигнув 3 мм в длину. Пробиравшаяся восковую крышечку или хитиновый покров молодой пчелы, они попадают на дно улья, где окукливаются. Куколка в виде бочонка 3—4 мм длиной. Через 12—14 дней из нее выходит взрослое насекомое. В пораженной семье пчел расплод разбросан по соту, как при американском гнильце, однако загнившая масса погибших личинок не образует нитей при извлечении ее из ячейки. На дне улья много выброшенных куколок и погибших молодых взрослых пчел. Некоторые пчелы не способны к полету, ползают. Чаще поражаются слабые семьи. Мухи-горбатки, перелетая из одной семьи в другую, способствуют распространению возбудителей инфекционных болезней.

На территории Южной Америки у медоносных пчел паразитируют *Pseudohyposcaga clypeata*, *Ps. kerteszi*, *Ps. nigrofascipes*, *Melaloncha gonpai*. *Ps. kerteszi* найдена в 8—10 % медоносных пчел в тропической зоне Мексики. Паразит вызывает серьезные нарушения в гнездах безжалонных пчел *Melipona* spp. и *Trigona*. Личинки мухи поедают пыльцу в сотах, при значительном их числе в улье они уничтожают предкуколок и куколок. Пораженные семьи имеют меньше расплода, часто погибают или покидают улей. Личинки способны сохраняться несколько месяцев на сотах вне семьи (Рейс, 1983). В Бразилии выявлена *Ps. nigrofascipes*, которая проходит свое развитие в ячейках с пыльцой у пчел. В этой стране встречается также *M. gonpai* — типичный паразит пчел. Самки откладывают яйца непосредственно в полость брюшка пчелы, прокалывая его своим яйцекладом. Из яиц выходят личинки, которые через неделю переходят в грудь пчелы и начинают питаться мышцами. Через 10 дней личинка окукливается внутри тела хозяина. Стадия куколки продолжается 21—31 день в зависимости от температуры окружающей среды. Пчелы мало реагируют на введение яиц и личинок в брюшную полость, при переходе ее в грудь отмечается паралич, и наступает гибель насекомого-хозяина. Заболевание отмечается чаще всего осенью на пасеках, стоящих во влажных местах. Гибнет до 50 % пчел в семье или все. Известна также *Phoga arium*, откладывающая свои яйца в грудь пчелы.

Из пораженных личинок шмеля *B. terrestris* были выделены *Megaselia* sp. (Альфред, 1975), хотя ранее было принято считать, что фориды этого рода развиваются только на мертвых личинках медоносных пчел и шмелей. Возможно, что последние также могут поражаться личинками *Nurosega*.

Д а г н о з ставят путем выделения форид из поступившего материала. Определение их видовой принадлежности по доимагинальным формам не всегда возможно, поэтому их культивируют до взрослого состояния. Собранный материал вместе с субстратом помещают в энтомологические садки, последние ставят в термостат при 28—30 °С и влажности 80—90 %. Работы с гнию-

щим субстратом ведут в вытяжном шкафу. Диапаузирующие доимагинальные фазы развития требуют перед культивированием охлаждения. Срок и глубина охлаждения зависят от видовой принадлежности паразитов и подбираются опытным путем. Полученных путем культивирования насекомых убивают в парах эфира; нельзя им смачивать тело насекомого. Затем подготовленные экземпляры монтируют в энтомологические коробки или укладывают на ватно-марлевые матрасики и указывают место, время сбора, условия культивирования. Одновременно со взрослыми формами паразитов высылают их личинки и куколки в 70 %-ном спирте. Видовую принадлежность материала устанавливают по существующим определителям.

М е р ы б о р ь б ы складываются из поддержания санитарного состояния гнезд, очистки площадок перед летками ульев. В некоторых случаях отлавливают взрослых форид в бутылки, заполненные наполовину мыльным раствором, куда добавляют трупы пчел или шмелей. Для предупреждения поражения *Ps. kerteszi* ульи должны находиться на солнце, на подставках, летки ульев сокращают. Можно применить фумигантные средства (Рейс, 1983).

БРАУЛЕЗ — Braulosis (син.: вшивость) — болезнь маток и рабочих пчел, вызываемая паразитированием браул (семейство Braulidae).

Браулы — бескрылые насекомые размером 1,3—1,6 X 0,8—1,1 мм красновато-бурого цвета, тело покрыто темными щетинками. Голова большая, плоская, треугольная, имеет глаза, усики светлые; ротовой аппарат направлен вниз и состоит из верхней губы, челюстных щупиков, покрытых волосками, и слабо развитой нижней губы. Грудь короткая, шайбовидная, среднеспинка соприкасается с основанием брюшка. Конечности пятичлениковые, бедра толстые, голени слегка изогнуты и к концу расширяются; лапки оканчиваются гребенкой из желтых хитиновых зубцов и двумя булавовидными подушечками. Брюшко слегка овальное, у самцов более вытянутое. На конце брюшка у самок имеются характерной формы церки, у самцов — половой аппарат (гипопигий). Цикл развития тесно связан с биологией пчел. В семействе известно около 8 видов, в том числе на территории СССР 3 вида: слепая браула (*Braula coeca* Nitzsch.), браула шмитца (*B. schmitzi* Orosi-Pal) и восточная браула (*B. orientalis* Orosi-Pal). Браулы различаются по следующим признакам.

B. coeca Nitzsch. У самок браул церки с широким основанием шестой брюшной стернит или не разделен, или разделен на две части; гипопигий самцов овальный, сзади с тремя выступами. Первый стернит брюшка по всей поверхности покрыт волосками, шестой разделен на две части. Церки короткие и широкие, с широким неглубоким вырезом между ними. Второй брюшной стернит уже, чем задний край первого стернита, или редко равен ему. Общая ширина обеих церок у самки больше, чем длина. Выемка между ними в виде плавной дуги. У самцов гипопигий широкий

и короткий, парные отростки расположены под углом и не охватывают проксимального конца среднего выступа. Размер — $1,4—1,5 \times 0,7—0,98$ мм.

V. coeca angulata Orosi-Pal. Второй брюшной сегмент шире заднего края первого сегмента. Общая ширина обеих церок немного больше их длины. Выемка между церками образует тупой угол. Средний выступ гипопигия самца окаймлен парными отростками. Размер $1,3—1,4 \times 0,9—0,96$ мм.

V. schmitzi Orosi-Pal. Первый брюшной стернит по всей поверхности или передней большей части лишен волосков. Шестой стернит самки не разделен. Между церками имеется глубокая выемка. Средний выступ гипопигия закруглен. Выемка между церками самки не достигает половины наружной длины их. Парные отростки гипопигия имеют широкое основание, дистально суживаются, иногда с изломом. Размер $1,5—1,7 \times 0,95—1$ мм.

V. orientalis Orosi-Pal. Выемка между церками самки достигает или превосходит половину внешней длины церок. У самцов ширина отростка гипопигия дистально не суживается, концы их косо срезаны с наружной стороны. Размер $1,4—1,56 \times 0,9—0,95$ мм.

V. pretoriensis Orosi-Pal. У самок церки имеют вид узких стержней. Шестой брюшной сегмент представлен маленькими, неправильной формы частичками или отсутствует. Гипопигий самцов не овальный, с двумя отростками, на внешней стороне которых имеется по одной маленькой дольке. Число зубцов гребенки 25—31. Размер $1,4—1,55$ мм.

V. kohli Schmitz. Число зубцов гребенки 23—24. Размер около 1,26 мм. Известны только самцы.

Эпизоотологические данные. Слепая браула встречается в Европе, Африке, Австралии, Северной Америке, Чили. В СССР она зарегистрирована только в южных районах. В центральных и северных областях насекомые обычно выживают лишь один сезон; их нет на высоте более 2000 м над уровнем моря. Различают два подвида слепой браулы: *V. coeca coeca* (рис. 47) и *V. c. angulata* (обнаружена в Южной Африке и Италии).

Откладка яиц самкой начинается через 2 дня после оплодотворения. Она кладет в сутки одно, реже несколько яиц (за сезон около 200), которые помещает на внутреннюю сторону крышечки ячейки с медом до момента его полного запечатывания пчелами, редко располагает яйца на дно и стенки пустых ячеек. Яйца эллипсоидные, беловатые с узкой сильно изрезанной каймой, суживающейся к полюсам, размер яиц $0,79—0,8 \times$



Рис. 47. Браула (Брюггер, 1934).

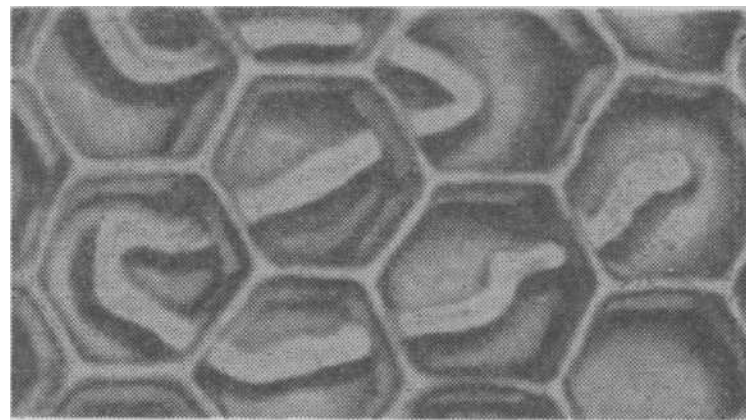


Рис. 48. Ходы личинок браул с внутренней стороны медовых крышечек (Полтев, Нешатаева, 1977).

$\times 0,36—0,39$ мм. Через 5—7 дней из яйца в сторону восковой крышечки выходит белая длиной 0,8 мм личинка. Последняя имеет характерное для браул строение тела. Личинки питаются воском и имеющимися в нем частицами пыльцы, она прокладывает характерные извитые длиной от 2 до 10 см туннели на внутренней стороне крышечек ячеек (рис. 48). Диаметр хода личинки равен сначала $0,3—0,5$ мм, затем по мере достижения личинкой размера 2 мм он расширяется до $0,75—0,78$ мм; личинки двигаются только в одном направлении. В конце хода они делают расширение и прогрызают отверстие на внешнюю сторону туннеля, затем заделывают это отверстие воском и окукливаются. Длительность развития этой фазы составляет 44—52 дня. Куколки белые, позже желтоватые, грушевидные длиной $1,4—1,6$ мм; развитие их в этой фазе длится 14—15 дней. Вышедшие из кокона взрослые браулы белого цвета, затем через 6 ч у них темнеет голова, а через 12—24 ч все тело становится твердым и темно-коричневым. Весь цикл развития браулы длится 63—74 дня.

Браула шмитца распространена в Южной Европе, Малой Азии, Центральной и Южной Америке. На территории СССР она встречается в Закавказье. После оплодотворения браула в феврале приступает к откладке яиц. Самка кладет от 1 до 5 яиц в день на наружную поверхность запечатанных медовых ячеек сота. Через 5—7 дней яйцекладки она делает 1—2-дневные перерывы. Яйца размером $0,8—0,9 \times 0,4—0,5$ мм, кайма яиц широкая, слабо изрезанная, на полюсах имеет большие вырезки. В течение жизни самка откладывает до 200 яиц. Эмбриональное развитие длится 5—6 дней. Вышедшая из яйца личинка проникает на внутреннюю поверхность крышечки ячейки и проделывает ходы длиной до 9 см. Окукливается она через 40—49 дней. Фаза куколки про-

должается 12—13 дней, весь цикл развития проходит в течение 63—67 дней. Вышедшие из коконов браулы на четвертые сутки темнеют.

Восточная браула зарегистрирована в Болгарии, Турции, Израиле и странах Аравийского полуострова, в СССР (Дальний Восток). К откладке яиц самки приступают через 12—15 дней после выхода из пупария. Яйца откладывают на наружную поверхность крышечек ячеек с медом и расплодом, иногда на дно и стенки пустых ячеек. По биологии она близка к брауле шмитца.

Взрослые браулы имеют ротовой аппарат лижущего типа. Паразиты обычно располагаются сверху на грудной части матки или рабочих пчел, реже встречаются на нижней стороне груди трутней. Питаются они кормом маток и рабочих пчел. Для этого браулы задними конечностями обхватывают голову пчелы, а передними возбуждают верхнюю губу до тех пор, пока не появится на язычке капелька корма, которую они сразу же съедают. Браула быстро передвигается от одной пчелы к другой и в течение одной минуты может взять корм у 7—8 пчел. Часто паразит отбирает корм при его передаче от одной пчелы к другой или кормления рабочими пчелами матки. Без питания браулы погибают на 2—4-й день. Зимуют взрослые браулы текущего года рождения, обычно они располагаются в центре зимующего клуба на матке и находящихся рядом с ней пчелах. Количество браул в осенне-зимне-весенний период на матке может достигать 156 экземпляров, имеются сообщения об обнаружении 371 особи. Со второй половины весны и летом браулы располагаются вблизи расплода на пчелах-кормилицах. В этот период на матках находят от 1 до 10 экземпляров браул и по 1—3 на рабочих пчелах и трутнях.

Источником возбудителя болезни являются пораженные браулами пчелы. Передача браул из семьи в семью происходит при посадке инвазированных маток, перестановке сотов с расплодом и кормом, перелете трутней и пчел, размещении на пасеке роев неизвестного происхождения. Взрослые браулы способны прикрепляться к движущимся объектам (форезия), их неоднократно находили на жуках-бронзовках и шмелях (Бойко, 1937; Атакишиев, 1971 и др.). Однако роль последних в распространении этих паразитов, вероятно, ограничена. Интенсивному развитию инвазии в семье благоприятствуют мягкая и короткая зима, старые соты. Зависимость развития браул от силы семей медоносных пчел четко не установлена.

Признаки болезни. При поражении браулами пчелы беспокоятся, стремятся удалить со своего тела паразита. Инвазированные семьи весной слабо развиваются, пчелы-кормилицы из-за недостатка корма меньше воспитывают расплода, матки сокращают или прекращают яйцекладку. Иногда выявляют нарушение целостности коконов предкуколок пчел. Уменьшается летная способность пчел, до 36 % сокращается медосбор. При сильном поражении пчелы могут покинуть улей. Зимой клуб пчел

бывает более рыхлым, из-за беспокойства пчелы потребляют больше корма, возникает дефекация пчел в улье, повышается гибель рабочих пчел, часто погибают и матки.

Диагноз ставят на основании обнаружения браул на теле пчел и маток, а также ходов личинок. Они хорошо заметны на срезанных медовых крышечках, помещенных нижней стороной в тарелку с водой. Окончательный диагноз и определение видовой принадлежности браул осуществляется в ветеринарных лабораториях.

Профилактика. Предупреждают занос возбудителя с неблагополучных пасек. В последние годы в связи с массовыми систематическими обработками пчел против варрооза количество браул в семьях резко сократилось; браулез перестал регистрироваться на многих пасеках в ряде районов страны.

Меры борьбы. На неблагополучную пасеку накладывают карантин. Проводят комплекс мероприятий: уничтожают яйца, личинки, куколки паразита путем систематической замены гнездовых сотов. Весной через каждые 10—14 дней проводят чистку доньев ульев, с запечатанного меда снимают восковые крышечки ножом или вилкой и перетапливают. Для лечения применяют фенотиазин, фольбекс (см. варрооз, акарапидоз). Курс лечения повторяют через 10 дней. Отпавших браул собирают и сжигают.

НЕЗАРАЗНЫЕ БОЛЕЗНИ

Урон, наносимый пчеловодству незаразными болезнями пчел, значительно выше, чем инфекционными и инвазионными болезнями. Данные болезни могут быть выявлены только при детальном ознакомлении с условиями хозяйства, с приемами, используемыми тем или иным пчеловодом, так как объективные критерии лабораторной диагностики здесь отсутствуют или слабо разработаны. Мероприятия по борьбе с незаразными болезнями в основном складываются из точного соблюдения предписаний по правильному уходу за пчелами.

Незаразные болезни принято разделять на 3 группы, обусловленные нарушениями: 1) кормления, 2) содержания и 3) разведения пчел.

БОЛЕЗНИ И ПАТОЛОГИЧЕСКИЕ СОСТОЯНИЯ ПЧЕЛ, ВЫЗВАННЫЕ СКАРМЛИВАНИЕМ НЕПОЛНОЦЕННЫХ КОРМОВ

Эта группа патологических изменений может быть обусловлена недостатками питательных веществ и различного рода отравлениями пчел (токсикозы).

НЕДОСТАТОК ПИТАТЕЛЬНЫХ ВЕЩЕСТВ. Пчелиная семья для своего развития нуждается в углеводах, белках, жирах, витаминах, минеральных и некоторых других веществах, которые они получают из нектара и пыльцы растений. Отсутствие медоносов в тот или иной период жизнедеятельности пчел, чрезмерное изъятие медовых запасов из семей, снабжение пчел некачественными кормами вызывают у них ряд нарушений.

НЕДОСТАТОК УГЛЕВОДОВ (ГОЛОДАНИЕ). В течение года семья пчел для покрытия расхода энергии (для обеспечения необходимой температуры, полетов пчел, выполнения различных работ внутри семьи) потребляет около 80 кг меда, в том числе 50—51 кг за счет углеводов нектара и 30 кг в пересчете на мед за счет липидов и Сахаров пыльцы. Расход запасов меда в семье происходит неравномерно, основная масса (90 %) его потребляется в активный период (7 мес) и лишь 10% зимой (5 мес). Расход меда в зимний период зависит от силы семей. В сильных

семьях на 1 кг пчел расходуется на 3,8 кг меда меньше, чем в слабых (Фоти, Барак, 1966; Малаю, 1979). При беспокойстве пчел потребление корма увеличивается. Недостаток корма, неправильная сборка гнезд, кристаллизация или брожение меда может привести пчел к гибели от голода. Кристаллизация углеводного корма в сотах происходит в результате попадания в них отдельных кристаллов глюкозы или других Сахаров. Опасность кристаллизации возрастает при плохом инвертировании Сахаров нектара или скармливаемого сахарного сиропа. Нектар, собранный с отдельных видов растений (рапса, редьки полевой, вереска, хлопчатника), часто подвергается кристаллизации.

Брожение меда вызывается различными дрожжами или грибами. Однако наиболее часто гибель и плохое развитие семей пчел происходит весной при израсходовании зимних запасов самими пчелами или вследствие воровства его пчелами других семей; летом — при отсутствии нектаровыделения или неблагоприятной погоде; осенью — из-за хищения меда пчелами-воровками и осами, прекращения сбора нектара вследствие похолодания.

Весной даже при наличии в семьях меда, но в небольшом количестве (меньше 8 кг) пчелы плохо выполняют внутриульевые работы, матка сокращает кладку яиц, развитие семьи происходит более медленными темпами, чем у пчел, имеющих большие запасы. При отсутствии корма сравнительно быстро наступает гибель пчел. При наполненном медовом зобике пчелы живут при температуре 9 °С 96 ч, при 13 °С — 72 ч, при 25 °С — 24 ч; при 37 °С — 10 ч (Малашенко, 1957), при пустом медовом зобике они погибают через 15 мин. У голодающих насекомых резко сокращается количество Сахаров в гемолимфе, пчела теряет способность к полету, становится малоподвижной и погибает, средняя кишка подвергается быстрому и сильному разложению (Полтев, 1964).

Пчелы при недостатке корма в условиях зимовки или длительной неблагоприятной погоде гибнут внутри улья. При отсутствии нектара в активный период погибают прежде всего пчелы-сборщицы во время полета или в улье. Возле таких ульев находят большое количество личинок и трупов взрослых пчел, у которых медовый зобик, средняя и задняя кишка бывают пустыми. Иногда пчелы, не имеющие корма, покидают улей.

Д и а г н о з на голодание пчел зимой ставят по результатам выслушивания и осмотра ульев. Зимой при выслушивании ульев, в которых пчелы гибнут от голода, слышен характерный звук шелеста сухих листьев. При кристаллизации меда находят много кристаллов на летке и дне улья, при брожении и закисании ощущается кислый запах. Отсутствие реакции семьи на легкое постукивание по стенке улья говорит о гибели пчел. Типичным признаком голодания является отсутствие кормовых запасов, взрослые пчелы забираются в ячейки внутрь головы. При кристаллизации или брожении меда соответственно обнаруживаются большие участки распечатанного закристаллизовавшегося

сухого меда или ячейки заполнены вытекающей пенистой жидкостью с кислым запахом. В таких случаях на сотах можно наблюдать пятна испражнения пчел.

В лаборатории голодание пчел можно установить, определив наличие Сахаров в гемолимфе пчел методом тонкослойной хроматографии. У голодных пчел в гемолимфе не находят трегалозу, а количество глюкозы снижается более чем в 2 раза (Бэркер, Ленерт, 1979; Гринвей и др., 1981).

Профилактика. Семьи должны быть обеспечены доброкачественным медом. Добавление кислот в сахарный сироп осенью с целью профилактики нозематоза, амебиоза или облегчения пчелам инвертирования сахара нецелесообразно и даже вредно. Подкисление корма кислотами в количестве 1—3 г/кг сиропа не оказывает действия на паразитов в кишечнике пчел, а в более высоких дозах они нарушают жизнедеятельность организма пчел, к тому же кислоты тормозят инвертирование Сахаров пчелами, так как последние меньше выделяют в перерабатываемый мед инвертазу (Малаю, 1979).

Важным моментом в профилактике голодания является правильная сборка гнезд семей, идущих в зимовку. Некоторые авторы рекомендуют полные рамки с медом располагать по краям, а в середине ставить рамки с 1,5—2 кг меда, а другие предпочитают в центр улья помещать полномедные рамки, а рамки с постепенно уменьшающимся запасом кормов смешают к краям улья. В многокорпусных ульях верхний корпус семей, идущих в зимовку, должен быть полностью заполнен полномедными рамками. Весной в семьях пчел должно находиться не менее 8—12 кг меда. Осенью проводят мероприятия против пчелиного воровства и расхищения запасов гнезд вредителями.

Меры борьбы. В случае кристаллизации меда в ульях пчелам дают воду. Для этого в бутылку с водой помещают длинный хлопчатобумажный фитиль и конец его вводят в верхний леток улья или через прорезь в холстике подводят прямо к клубу пчел. При отсутствии корма в семьях им дают сахарный сироп (2:1), подогретый до 40—45 °С. Сироп наливают в литровую банку, горловину которой обвязывают несколькими слоями марли. Банку перевертывают и ставят над клубом, гнездо тщательно утепляют. Более удобно подкармливать пчел ранней весной медово-сахарным тестом (канди), которое в виде лепешки массой 300—500 г кладут на рамки под холстик гнезда.

БЕЛКОВАЯ ДИСТРОФИЯ. Важнейшим условием существования пчел является постоянное обеспечение их пыльцой. В организме белки пыльцы расщепляются на аминокислоты, которые в дальнейшем используются на построение тела пчелы. В составе поступающих в организм аминокислот должны обязательно присутствовать в готовом виде следующие 10 незаменимых кислот, синтез которых в организме пчел невозможен: аргинин, гистидин, лейцин, изолейцин, лизин, метионин, фенилаланин, треонин, триптофан и валин.

Для развития одной личинки требуется от 4 до 6 мг азота, или 25—27 мг белка, содержащегося в 125—185 мг перги. Необходимые личинкам белки поставляются пчелами-кормилицами. Если пчелы не получают требуемого количества белка, то расходуют запасы собственного организма. В этом случае на выращивании личинок расход азота сокращается до 3,1 мг. Каждая пчела-кормилица способна в норме выкормить 4 личинок (Ковалев и др., 1955), при недостатке белка число выкормленных личинок в семье сокращается в 15 раз и более (Борэн, 1961). Длительное кормление личинок без белка приводит к потере способности пчел выращивать расплод, резко сокращается жизнь пчел, участвующих в кормлении.

В организме пчел, вышедших из расплода, в семье, не имевшей перги, содержится на 19 % меньше азота (белка) и на 62 % тиамин (вит. В₁). Такие пчелы имеют меньшую массу и размеры, малопригодны к выращиванию расплода. Недокорм личинок в возрасте 4,5—6 дней (при отсутствии пчел-кормилиц в течение 12 ч) приводит к более значительным изменениям, чем при голодании в возрасте 0,5—4 дней.

Белок необходим также вышедшим из ячеек молодым пчелам, так как глоточные железы у них развиваются до нормальных размеров только после поедания протеинов. При недоразвитии глоточных желез пчелы не в состоянии выкармливать расплод, а в последующем участвовать в инвертировании Сахаров нектара. Отложенный в таких случаях в ячейки мед содержит повышенное количество воды и обычно не запечатывается пчелами; при запечатывании мед кристаллизуется (Кончев, Недельчев, 1980). Аналогичная зависимость развития от белка наблюдается у восковыделительных желез, при их недоразвитии снижается отстройка сотов. Снижают также свои функции пищеварительные и половые железы рабочих пчел и матки.

В течение активного периода в гнезде сменяется 4—5 генераций пчел, с каждой генерацией происходит увеличение белковых запасов в организме насекомых, недостача белка в одной из генераций отражается на их жизнедеятельности и способности к зимовке.

Имеется также прямая закономерность между потреблением углеводов и содержанием протеина. Кормление сахаром при наличии перги увеличивает содержание белка в теле на 6 %, а при ее отсутствии снижает его содержание на 4 % (Жеребкин, 1963). Уменьшение уровня белка в организме пчел приводит к снижению содержания лизоцима, к ослаблению устойчивости организма к возбудителям инфекционных и других болезней. Такие пчелы плохо перерабатывают сахар.

Основная причина возникновения болезни — отсутствие или недостача перги, недоброкачественная (промороженная, длительно хранившаяся, неправильно высушенная, заплесневелая, выкрашивающаяся из сотов) перга.

Пыльца различных растений имеет неодинаковую биологиче-

скую ценность. Содержание сырого протеина колеблется от 13,5 % в пыльце пихты до 41,9% ивы, у большинства других пергоносов оно находится в пределах 24—33% (в среднем 25 %).

По влиянию на физиологическое состояние пчел пыльцу растений делят на 3 категории (Мауринно, 1954; Валу, 1968):

1) высокой биологической ценности (ива, каштан съедобный и дикий, плодовые деревья и злаки, мак, клевер красный и белый, рапс, дикая редька, горчица полевая);

2) средней и относительно высокой ценности (подсолнечник, одуванчик, тополь, клен, вяз, дуб, бук, лещина);

3) низкой ценности (ольха, береза, тополь черный, сосна, пихта).

Пыльца хвойных не оказывает влияния на рост пчел. При кормлении отродившихся пчел пыльцой сосны и ели продолжительность их жизни сокращается, слюнные железы не развиваются, пчелы теряют способность воспитывать расплод (Малаю, 1979).

Второй группой причин, приводящих к белковой дистрофии, являются непропорциональное поступление углеводов в семьи пчел при плохой обеспеченности их белком. Чем больше содержится воды в нектаре, тем активнее пчелы вынуждены его выпаривать, пропуская через свой организм. Это приводит к повышенному расходу белка, особенно фермента инвертазы. Обильный кратковременный медосбор значительно сокращает жизнь пчел. Большой ущерб пчелам наносит чрезмерное скармливание сахара.

Третья группа причин, обуславливающих возникновение белковой дистрофии, связана с нарушением метаболизма некоторых белков или отдельных аминокислот в организме пчел, что, очевидно, обусловлено генетическими изменениями.

Недостача пыльцы у пчел часто наблюдается весной, а при неблагоприятной погоде и летом.

Белковой дистрофией почти всегда поражаются семьи пчел, расположенные внутри теплиц и оранжерей. Сбор пыльцы с огурцов в теплицах слабыми (2—3 тыс. пчел) и сильными (50 тыс. пчел) семьями составлял соответственно 3,85 и 3,41 г на улей. Это количество пыльцы содержит приблизительно 0,99 г протеина, а для 1 тыс. пчел 7—13-дневного возраста нужно 1,24 г белка (Синицкий и др., 1977).

Признаки болезни бывают четко выражены осенью после скармливания сахарного сиропа. Отмечается малая активность и недоразвитие рабочих пчел, маток, трутней. Матки мало откладывают яиц. При длительном кормлении пчел сахаром в ячейках сотов находят истонченных и удлинненных личинок (Матич, 1981), печатного расплода немного, он часто пестрый. Развившиеся из расплода пчелы гибнут в возрасте 3—10 дней. Семьи пчел постепенно слабеют, особенно после холодной неблагоприятной погоды.

Белковая недостаточность может быть также одной из причин каннибализма (поедание расплода взрослыми пчелами). Это часто наблюдается в гнездах среднеиндийской пчелы, у медоносной пчелы оно бывает реже и менее выражено. Причинами каннибализма может быть также отсутствие отстроенных сотов в ульях в период хорошего медосбора, а осенью — перед наступлением похолодания.

При осмотре пострадавших от белкового голодания семей находят незначительное количество перги в сотах или ее вообще нет. Гибель семей происходит чаще весной, поздней осенью или зимой. Гибнут отдельные или все семьи пасеки.

Белковая дистрофия усугубляется нозематозом и варроозом, при которых происходит повышенный расход белка в организме пчел.

Диагноз ставят на основании определения количества сотов, имеющих пергу. Одна полностью заполненная ячейка содержит 140 мг перги, для хранения 1 кг ее необходимо 7000 ячеек, или 1700 см² (Малаю, 1979). Для прироста пчел в сильной семье необходимо иметь с осени запас сотов с пыльцой в улье не менее 3200 см² (Бохач, 1981); общая потребность семьи пчел в течение года составляет около 35 кг пыльцы (табл. 1).

1. Средняя потребность в белке (пыльце) семьи пчел

Потребность	Белок, г	В пересчете на пыльцу, кг
Обеспечение жизнедеятельности 130 тыс. взрослых пчел	650	4,4
Преобразование нектара в мед (валовой продукт 100 кг)	360	2,4
Поддержание прочих жизненных функций семьи	320	2,2
Подготовка к зимовке 25 тыс. пчел	440	3,0
Зимовка и последующее развитие семьи (выращивание 130 тыс. за сезон)	3350	23
Итого	5120	35

При осмотре семей нужно обращать внимание на принос пыльцы в ульи, наличие погибших молодых и старых (черных) пчел около улья. Учитывают количество скармливаемого сахара.

Профилактика. Обеспечивают пчел белковым кормом. Пасека должна находиться не далее 1000 м от медоносов и пыльценосов. Создают запасы пыльцы путем сохранения сотов с пергой (при достаточном количестве пыльценосов семья может собрать запас пыльцы, вдвое превышающий ее потребность) или сбора пыльцы с помощью пыльцеуловителей. Свежесобранную пыльцу смешивают с сахарной пудрой в отношении 2:1, хорошо уплотняют, сверху насыпают слой сахарной пудры и хранят в плотно закрытых банках в холодильниках (4 °С) или при ком-

натной температуре. При таком консервировании пыльцу можно хранить до двух лет. Сушка (особенно при нарушении режимов), а также хранение перги при минусовых температурах приводит к потере ее питательной ценности. Хранить пергу в сотах довольно сложно. Для этого соты с пергой рекомендуется ставить в улей во время хорошего медосбора в зону складывания нектара. Пчелы заполняют такие соты медом и запечатывают. Можно засыпать соты с пергой сахарной пудрой. Соты с пергой хорошо сохраняются в парах уксусной кислоты (см. нозематоз).

Меры борьбы. При отсутствии пыльцы можно скормить пчелам различные заменители. Однако следует учитывать, что ни один из предложенных до настоящего времени заменителей или их смеси не обеспечивают эффекта, равноценного пыльце. Наиболее благоприятное воздействие на жизнедеятельность пчел во второй половине лета дает скормливание сахарного сиропа с добавлением 10—15 % гомогената, полученного из печатного расплода трутней, взятых в благополучных по инфекционным болезням семьях пчел. Количество протеина в корме не должно превышать указанных величин из-за токсичности более высоких концентраций белка для пчел. Хороший эффект дает также использование муки (белка), полученной из личинок синантропных мух. Можно применять также сухие дрожжи, свежее и сухое молоко (порошок), муку мясную, соевую и из семян хлопчатника, желток или белок яйца, казеин. Заменители используют в виде жидкого корма совместно с сахарным сиропом (0,5 кг молока + 1,5 кг сиропа; дают ежедневно по 300—400 г) или в виде теста-канди (4 части дрожжей + 6 частей сахарной пудры + 6 частей меда, смешать до получения однородной массы; дают по 500—700 г в марле или полиэтиленовом мешке, помещая на верхнюю планку сотовых рамок).

Заменители менее универсальны, чем перга: дрожжи почти полностью используются для создания резервов в организме пчел и поэтому их целесообразно давать осенью, а молочный протеин стимулирует развитие расплода и более эффективен весной. Заменители менее привлекательны для пчел по сравнению с пыльцой. Для лучшего потребления пчелами их лучше давать в смеси с пыльцой. Можно, особенно весной, с целью привлечения пчел к корму из заменителей добавлять растительные масла (подсолнечное, фенхелевое и т. д.).

АВИТАМИНОЗЫ — недостаточное поступление витаминов с пыльцой. Потребность пчел в витаминах изучена слабо.

Пчела, выходящая из ячейки после своего развития, имеет в организме большие запасы витаминов. Этот запас позволяет ей вырастить некоторое количество расплода. Однако если пчелы не получают витаминов с кормом, то они продолжают кормить расплод, но последний живет не более 2—3 дней (Хайдак, 1965). Для нормальной жизнедеятельности пчел имеют значение следующие витамины (Малаю, 1979).

Ретинол (вит. А) в организме пчел не синтезируется, они его получают из провитаминов растительного происхождения — каротина и криптоксантина. Витамин необходим для роста (образования новых клеток), процесса воспроизводства, поддержания целостности эпителиальных клеток.

Кальциферол (вит. D) — физиологическое действие его у пчел не изучено. В виде стеролов (провитамин D) необходим для жизни пчел, эти соединения входят в состав клеток организма (Кларк, Блох, 1963). Личинки, вскармливаемые без кальциферола, были нежизнеспособными.

Токоферол (вит. E) обеспечивает образование ферментов клеточного дыхания, влияет на воспроизводящие органы и ткани, где идет размножение клеток. При его отсутствии наступает дегенерация некоторых мышц и поражается нервная система. Он содержится в пыльце в среднем в количестве 0,3 мг/г (в пыльце акации желтой — 1 18,4 мг%, желтого осота — 170 мг%).

Ненасыщенные жирные кислоты (вит. F) (линолевая, линоленовая и арахидоновая) входят в состав фосфолипидов, участвуют в их транспортировке и использовании.

Витамины группы В изучены более полно. **Тиамин** (вит. В₁) участвует в обмене углеводов (превращении и ассимиляции Сахаров), воды, резорбции жиров, входит в состав большого числа ферментов, катализирующих карбоксилирование и декарбоксилирование. Отсутствие его приводит к накоплению в гемолимфе и нервной системе пировиноградной кислоты, в результате чего возникают спазмы и параличи (Малаю, 1979). Наибольшее количество тиамина содержится в жировом теле и фарингиальных железах пчел, а также у пчел в начале зимовки. Минимальное количество его бывает в организме пчел после зимовки и при поражении насекомых нозематозом. Добавка в корм авитамина В₁ приводит к снижению массы рождающихся пчел, появляются особи с недоразвитыми крыльями.

Тиамин содержится в пыльце в связанном состоянии с фосфорной кислотой в количестве 3—11 мг/кг, в личинках и взрослых пчелах — 4—6 мг/кг.

Рибофлавин (вит. В₂) участвует в ферментных системах, регулирующих процессы клеточного окисления главным образом в углеводном обмене. Он влияет на усвоение углеводов в кишечнике, на обмен липидов и аминокислот. Витамин содержится в пыльце в виде флавопротеинов в количестве 15—35 мг/кг, в теле пчел — 4—6 мг/кг (Хола, 1970).

Пантотеновая кислота (вит. В₃) как составная часть молекулы кофермента А влияет на процессы межклеточного обмена (перемещения ацетильных групп углеводов, липидов и белков), на развитие глоточных желез, обеспечивает нормальный обмен в эпителии и повышает его устойчивость к возбудителям инфекционных болезней. Она необходима для пчел всех возрастов, но особенно для маток. Пантотеновая кислота содержится в большом количестве в маточном молочке, в пыльце — до 20 мг/кг.

Холин (вит. В₅) участвует в переносе липидов. входит в состав ацетилхолина.

Никотиновая кислота (вит. В₃) является составной частью дегидрогеназ, участвующих в процессах клеточного окисления — восстановления в качестве переносчика водорода, содержится в пыльце (100 мг/кг), личинках и во взрослых пчелах.

Биотин (вит. В₆) играет важную роль в обмене белков. При его недостатке отмечают угнетение роста, нервно-мышечные расстройства (дрожание и конвульсии). Биотин участвует в дезаминировании аминокислот, биосинтезе аспарагиновой и масляной кислот. Он способствует увеличению яичников у матки и возрастанию яйценоскости. Витамин содержится в пыльце в количестве 3,1—6,3 мкг/%, в перге не найден. Недостаток его приводит к замедлению роста личинок, из-за затруднения использования азота белков повышается выделение мочевой кислоты и отложение жира (Хола, 1970).

Инозитол (вит. В₈) участвует в обмене жиров, в частности холестерина. Он незаменим для пчел, влияет на их рост и развитие глоточных желез.

Цианкобаламин (вит. В₁₂) играет важную роль в обмене азотистых веществ. По данным К. Канчева (1970), использование данного витамина вместе с лекарственными средствами обеспечивает 100 %-ное излечение семей пчел без рецидивов при европейском гнильце.

Фолиевая кислота участвует вместе с цианкобаламином в синтезе некоторых аминокислот, незаменима для образования маточного молочка (Хола, 1970). Она содержится в 1 г сухой пыльцы в количестве 0,034—0,064 мкг (Виноградова, 1964).

Аскорбиновая кислота (вит. С). Необходимость ее для жизни медоносных пчел остается неясной, хотя имеются сообщения об эффективности лечения нозематоза аскорбиновой кислотой. Она иногда встречается в маточном молочке, из-за разрушения ферментами глоточных желез отсутствует в меде.

Методы диагностики, лечения и профилактики авитаминозов разработаны слабо. Необходимо обеспечивать пчел полноценным белковым кормом (пыльца и пр.).

НЕДОСТАТОК ПРОЧИХ ПИТАТЕЛЬНЫХ ВЕЩЕСТВ.

Для нормальной жизнедеятельности пчел необходимы жиры, стеролы и фосфолипиды, минеральные соли и некоторые другие соединения, поступающие с пыльцой или нектаром.

Олеиновая, линолевая, линоленовая, пальмитиновая, стеариновая и арахидоновая кислоты, поступающие с пыльцой, расщепляются в организме пчел и вновь синтезируются, переходя в состав клеток, и откладываются в виде жировых запасов, служащих источником энергии для биохимических и физиологических процессов. Жировой запас используется пчелами, расположенными во внешнем слое зимующего клуба, даже при наличии в семье большого запаса углеводов. Жирные кислоты необходимы для нормального функционирования восковыделительной

железы. Они найдены в маточном молочке (Хола, 1980). Пчелы не могут жить без стеролов и фосфолипидов, которые входят в состав клеток их организма.

Минеральные соли тоже имеют большое значение для организма пчел, поскольку они входят в состав белков, липидов, витаминов, гормонов, обуславливают активность ферментов. Цветочный мед содержит в среднем 0,1 минеральных веществ; выявлено более 30 элементов. Влияние элементов на жизнеспособность семей пчел изучено недостаточно. При кормлении пчел сахаром следует учитывать, что в нем отсутствует 17 элементов, имеющих в естественном меде. Особенно важен для пчел фосфор, который участвует в обмене углеводов; содержание его в сахарном меде в 10 раз ниже, чем в цветочном меде. Важен также кобальт, входящий в состав цианкобаламина; он отсутствует в сахарном сиропе.

В природных кормах содержатся нуклеиновые кислоты, участвующие в обмене веществ и действующие как фактор роста; ферменты кормов оказывают специфическое действие на биохимические и пищеварительные процессы; необходимы и органические кислоты.

В целях стимуляции развития семей пчел весной целесообразно скармливать хлористый или серноокислый кобальт. Одну таблетку, содержащую 40 мг соли кобальта и 960 мг хлористого натрия, растворяют в небольшом количестве теплой воды и смешивают с 1,5—2 л сахарного сиропа, дают его по 0,2 л в день через 2 дня 4—5 раз. Подкормка кобальтом увеличивает количество расплода на 12,5% (Бухарев и др., 1971).

НАРУШЕНИЯ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПЧЕЛ, ВЫЗВАННЫЕ СКАРМЛИВАНИЕМ НЕДОБРОКАЧЕСТВЕННЫХ КОРМОВ

К этой группе патологических состояний пчел относятся расстройства пищеварения (алиментарная диарея) и отравления солями (солевые токсикозы) и др.

АЛИМЕНТАРНАЯ ДИАРЕЯ (син.: дизентерия, незаразный понос) — расстройство кишечника пчел в результате потребления недоброкачественного корма.

Заболевание чаще отмечается зимой, иногда регистрируется летом после длительного периода неблагоприятной погоды. Возможно появление алиментарной диареи осенью при использовании пчелами соков перезревших фруктов и овощей, варенья.

Нарушение работы кишечника в результате его переполнения вызывают:

наличие в сахаре различных неусвояемых организмом примесей (неочищенный сахар, подгоревший при варке сахарный сироп), остатки кондитерского производства, соки различных плодов и фруктов и др.;

плохо инвертированный сахар в кормовых запасах из-за несвоевременного позднего скармливания; дача сахара в большом количестве; добавление кислот, препятствующих инвертированию сахара;

изменение качества кормовых запасов, хранящихся в улье: кристаллизация, изменение меда, вызванное различными микроорганизмами;

наличие в кормах вредных примесей.

В период зимовки пчел нарушение работы кишечника может быть обусловлено повышенной потребностью корма из-за беспокойства пчел. Оно возникает при отсутствии матки в семье или ранней откладке яиц; длительной зимовке, проникновении в улей и зимовник грызунов, ударах по улью дятлами, синицами и другими птицами; недостатке воздуха в улье из-за сужения или закрытия летка слоем погибших пчел, снегом, льдом; при выполнении работы с использованием дыма, проникновении естественного дневного света или использовании осветительных приборов в условиях зимовника; в случае содержания пчел в неутепленном, имеющем щели, сыром улье или зимовнике; при наличии заразных болезней (сальмонеллез, колибактериоз, микроспоридиозы, амебиаз, акарапидоз, варрооз).

Угроза возникновения алиментарной диареи у пчел возникает при увеличении массы задней кишки до 33 % к массе тела, при 45 % происходит акт дефекации.

При алиментарной диарее у пчел увеличено брюшко. Они испражняются в улье, сильно беспокоятся, отрываются от клуба, опускаются на дно, выползают на прилетную доску или переднюю стенку улья, где погибают от холода. Из улья исходит неприятный гнилостный запах. Пятна испражнений покрывают соты, рамки, внутренние и переднюю наружную стенки улья. На пасеке нередко заболевают все семьи. Исход болезни зависит от времени ее возникновения и возможности первого облета пчел. Алиментарная диарея вызывает значительную гибель или ослабление семей, особенно при появлении первых признаков ее поздней осенью или в начале зимы. Заболевание часто осложняется сальмонеллезом, колибактериозом, нозематозом.

Диагноз ставят с учетом признаков болезни и условий кормления и содержания пчел. Необходимо лабораторными исследованиями исключить возбудителей инфекционных (сальмонеллы, колибактерии, шигеллы, эрвинии и др.) и инвазионных болезней (ноземы, клещи и др.).

Профилактика. Организуют нормальные условия кормления и содержания пчел. Сахарный сироп необходимо скармливать сразу же после откачки меда (в средней полосе европейской части СССР не позднее 10—15 августа) и при наличии достаточных запасов перги в семьях пчел (см. белковая дистрофия). Сахарный сироп дают в течение 1 1/2—2 нед в количестве не более 5—7 кг сахара на семью, остальные запасы углеводного корма должны быть представлены доброкачественным медом.

Меры борьбы. При обнаружении признаков алиментарной диареи устраняют причины ее возникновения. Если возможно, неблагополучным семьям предоставляют облет (заносят в теплое помещение или организуют раннюю выставку пчел из зимовника). С целью побуждения пчел к полету дают теплый (30—35 °С) сахарный сироп (1:1). Кормовые запасы меняют на доброкачественные. При кристаллизации меда иногда оказывает эффект дача воды в условиях зимовника (см. углеводная недостаточность). Гнезда сокращают и утепляют, мертвых пчел сжигают. При благоприятной погоде пчел пересаживают в чистый улей. Непригодные соты выбраковывают и перетапливают. Освободившийся улей тщательно очищают и дезинфицируют (см. европейский гнилец).

СОЛЕВЫЕ ТОКСИКОЗЫ — отравления пчел солями различных элементов.

Отравления чаще регистрируются осенью, зимой и весной. Вода с добавлением 0,01 % поваренной соли (NaCl) активно потребляется пчелами весной при выращивании в семьях расплода. Чтобы пчелы не использовали загрязненную воду из луж, на пасеках рекомендуется устанавливать две поилки: с обычной и подсоленной водой. Нельзя допускать наличия поваренной соли в кормах пчел, не пользующихся свободным вылетом из улья (в период зимовки). Добавление соли в корм приводит к сокращению жизни рабочих пчел: при 0,1 % — на 3 дня, 0,2 % — 12 дней, а при 10 % пчелы живут 2,2 дня (в норме 32,8 дня). Для пчел также ядовиты 2 %-ный раствор глауберовой соли (Na₂SO₄·ЮН₂O), 0,3—2 %-ный раствор калия хлорида (KCl), различные фосфаты. Известны случаи отравления пчел цинком сульфата (ZnSO₄ · 7H₂O), образующимся в результате закисания корма в цинковых кормушках. В экспериментальных условиях 1 %-ный раствор этой соли приводил к гибели пчел. Алюминиевая посуда, часто используемая для приготовления (варки) сахарного сиропа, может быть опасна для пчел при сильном ее окислении. Минимальная летальная доза алюминия для пчел составляет 0,16 мг. Попадание в кормовые запасы буры (Na₂B₄O₇) в соотношении 1:96 (сахара или сахарного сиропа) и в сочетании с кислотами (0,7 % сока лимона) вызывает гибель пчел. Зарегистрированы многочисленные случаи отравления пчел сероводородом (H₂S) при скармливании им подкисленного сахарного сиропа, приготовленного из подкрашенного ультрамарином или индантронем (добавление в количестве 1:200 000 — 1:1 000 000) пищевого сахара («голубой сахар»), используемого в отдельных странах (Борхерт, 1974). Наблюдались отравления пчел весной при потреблении ими воды из луж, вблизи небрежно хранящихся минеральных удобрений.

Признаки болезни. При поступлении солей в организм пчел отмечаются дегенеративные изменения в пищеварительном тракте, усиливается жажда, происходит накопление жидкости в задней кишке. Калия хлорид разрушает перитрофиче-

скую мембрану в средней кишке, способствует вакуолизации ядер эпителия, отслоению клеток.

При зимовке отмечают возбуждение, распад клуба, понос, пчелы вялые, неспособные к полету. Исход токсикоза, возникшего поздней осенью или зимой, чаще летальный. Солевой токсикоз нередко осложняется нозематозом, реже инфекционными болезнями (сальмонеллез, гафниоз, колибактериоз и др.).

Д и а г н о з ставят на основании химического анализа корма. Определяют процентное содержание солей в зольном остатке. Необходимо исключить инфекционные и инвазионные болезни.

П р о ф и л а к т и к а и м е р ы б о р ь б ы такие же, как при алиментарной диарее.

ФИТОТОКСИКОЗЫ

Это отравления пчел алкалоидами, глюкозидами, эфирными маслами, органическими кислотами, токсинами, сахарами при потреблении нектара, пыльцы и пади с некоторых растений.

ФИТОТОКСИКОЗЫ (син.: пыльцевой, нектарный, падевый токсикозы) изучены слабо. Отсутствуют точные данные об условиях накопления и количестве опасных для пчел веществ в нектаре и пыльце растений в зависимости от места их произрастания, почвы, погодных условий и т. д.

Фитотоксикозы пчел чаще всего возникают при отсутствии или недостаточном количестве обычных медоносов в той или иной местности. В этих случаях пчелы собирают нектар и пыльцу со всех цветущих растений. Некоторые медоносы при неблагоприятных условиях могут выделять ядовитые нектар и пыльцу. Они опасны не только для пчел. Мед, откаченный из ульев пострадавших семей, может вызывать отравления у людей.

Д и а г н о с т и к а фитотоксикозов пчел плохо разработана. В лаборатории нужно исследовать происхождение пыльцы медоносных растений в содержимом кишечника пчел и в меде. Для определения вида пыльцы можно использовать работу «Диагностика пыльцевого и нектарного токсикозов по морфологии пыльцы». Научные труды ВАСХНИЛ. М., 1972. Необходимо также определять в теле пчел соотношение Сахаров (глюкоза, фруктоза, галактоза, манноза) и выявлять алкалоиды с помощью тонкослойной хроматографии или другими методами их определения. В ряде случаев необходима постановка биопробы на лабораторных животных.

Д и ф ф е р е н ц и а л ь н ы й д и а г н о з. Следует исключить вирус, спироплазмозы и отравления пчел пестицидами. В отличие от отравления пчел пестицидами продолжительность течения фитотоксикозов более длительная. Во всех случаях подозрения на отравления пчел ядами растительного происхождения нужно исследовать мед (см. Ветсанэкспертиза продуктов пчеловодства).

ЯДОВИТЫЕ РАСТЕНИЯ

Ядовитыми для пчел могут быть представители 35 семейств высших растений.

Тис ягодный, или обыкновенный, растет на Кавказе, в западных районах СССР и в Западной Европе. В хвое этого растения, семенах, плодах содержится алкалоид токсин, а в хвое тиса остроколючного (Дальний Восток) — эфирные масла (Мартынюк, 1956). Отравившиеся пчелы двигаются с загнутым брюшком, не предпринимают попыток к полету.

В коре и листьях *самшита обыкновенного* имеется ряд алкалоидов: буксин, парабуксин, буксинидин, парабуксинидин и эфирное масло. Основное ядовитое действие на организм обуславливает буксин.

Ядовит для пчел и нектар *букса баlearского*. *Щетинник*, по данным французских исследователей, тоже ядовит для пчел.

Триостренник морской вызывает отравление образующейся в нем синильной кислотой.

Из семи видов *чемериц*, произрастающих в СССР, отравления пчел вызывают чемерица Добеля, черная, белая и даурская, возможно, и другие виды. Ядовиты, очевидно, нектар и пыльца. В растениях содержится несколько ядовитых алкалоидов (протвератрин, жервин и др.), а также глюкозид вератрамарин. Отравление пчел пыльцой наступает сразу или спустя несколько часов. У насекомых отмечают паралич конечностей, в первую очередь задних. Молодые пчелы более чувствительны, чем старые. Пчелы, получавшие ограниченное количество пыльцы, выздоравливают. Н. Д. Медведицкая (1969) указывает на возможность отравления людей медом, имеющим примеси нектара с чемериц. Обезвреживания ядовитого меда при нагревании не наступает. Об отравлении калифорнийской чемерицей известно в Северной Америке.

Тюльпаны содержат алкалоид тулипин. Ядовиты для пчел, очевидно, пыльца и нектар.

Многолетник вороний глаз (в СССР имеется 4 вида) содержит ядовитый сапонин — паристифин и глюкозид паридин. Сапонин обладает инсектицидными свойствами.

Нектар и пыльца *зигаденуса*, распространенного на территории США, в опытах вызывали гибель медоносных пчел в течение двух дней. Одиноклая пчела (*Andrena zygaeni*), которая берет корм только с этого растения, не отравляется.

Ренчатый лук — ядовиты для пчел нектар и пыльца. Отравление вызывает эфирное масло, содержащее ядовитый дисульфид. Пыльца лука вызывает у пчел расстройство пищеварения, изменение стенки кишечника, снижение яйцекладки у маток, частичную гибель личинок; пчелы угнетены. Из улья исходит неприятный гнилостный запах.

Шафран посевной — в составе рыльцев его цветков содержится эфирное масло — 0,32 % и другие соединения. Ядовита пыльца весной после утренних заморозков.

Сжатая гречиха — при сборе нектара с цветков скошенного растения пчелы иногда становятся «пьяными», по затем такое состояние проходит. Механизм действия нектара на пчел неясен.

Лютики цветут весной. В пыльце они содержат ядовитое летучее вещество анемонол (протоанемонин), который распадается на анемолин и анемолиновую кислоту. Отравление пчел (бетлахская болезнь) регистрируется при отсутствии или недостаточном цветении других пыльценосов. Отравившиеся пчелы выходят из улья, кружатся на земле около улья, они неспособны к полету, крылья расставлены, хоботок вытянут, брюшко уменьшено. У ульев скапливается большое количество мертвых и погибающих пчел, семьи ослабевают и погибают из-за отсутствия белкового корма.

Борец высокий распространен по лесам, лугам с высокими травами, берегам рек и на субальпийских лугах в лесной полосе европейской части СССР, на юге Сибири и в горах Средней Азии; цветет в первой половине лета. Он содержит алкалоид аконитин. Пчелы, собирающие нектар с этого растения, погибают в большинстве случаев в полете. Гибель молодых пчел происходит при поедании пыльцы. Погибающие пчелы судорожно, конвульсивно двигаются перед летком и на дне улья. Н. Д. Медведицкая (1969) сообщает об отравлении людей медом, в котором была обнаружена пыльца аконита высокого. У пострадавших отмечали обильное слюноотделение, тошноту, рвоту, одышку, нарушение ритма сердца, общую слабость, озноб.

Борец волчий произрастает в Западной Сибири. Ядовита пыльца. Отравление наступает через 25 мин — 5 ч. Молодые пчелы более чувствительны и обычно погибают. Пчелы-сборщицы в зависимости от количества ядовитого начала способны к выздоровлению при температуре 20—25 °С, при низких температурах (8—12 °С) они погибают. Признаки отравления в семье пчел наблюдаются 2—13 дней.

Живокость высокая встречается в европейской части СССР, в Западной Сибири, на Алтае и в горах Восточного Тянь-Шаня; растет в негустых смешанных и березово-осиновых лесах, на полянах и лугах с высокими травами. В Западной Сибири она цветет в июле, начале августа. В цветках содержится глюкоалкалоиддельфинин и токсичный для насекомых алкалоид элатин (0,03—0,04 % от массы растения). Признаки отравления нектаром и пыльцой у пчел такие же, как при отравлении борцом.

Живокость полевая встречается на всей европейской части СССР, на Кавказе и в Западной Сибири, цветет летом, имеет ядовитую для пчел пыльцу.

Ветреница дубравная распространена в лиственных лесах на севере и западе европейской части СССР. Растение цветет весной, содержит анемонол и продукты его распада.

Калужница болотная распространена в европейской части СССР, в Сибири, на Кавказе и Дальнем Востоке. Растение со-

держит протоанемонин и небольшое количество берберина. Ядовита пыльца.

Лавр благородный имеет до 1,5 % эфирных масел, которые в основном состоят из цинеола, в меньших количествах содержат линалоол, гераниол, евгенол, метилевгенол и пинен. По данным Р. Костецкого (1976), растение ядовито для пчел.

Мак восточный цветет в первой половине лета на лугах, каменистых склонах в лесном и субальпийском поясах гор Южного Закавказья. Пчелы погибают на цветках маков восточного и снотворного, закрывающихся перед дождем.

Таволга уссурийская распространена на Дальнем Востоке и встречается в декоративном цветоводстве в других частях страны. Ядовит нектар.

Астрагалы — ядовит нектар, который содержит мизеротоксин. При отравлении нектаром отмечалась гибель маток; куколки мумифицируются, взрослые пчелы становятся черными, выпадают волоски. У пчел нарушается координация, они слабеют, не способны к полету. Насекомые погибают с вытянутым хоботком и расправленными крыльями. В ульях много погибших молодых, только что вышедших из ячеек, пчел. Мизеротоксин в задней кишке погибших пчел установлен у 40—97 % исследованных насекомых в количестве от 6—30 % от их массы. Мизеротоксин способен к кумуляции. В экспериментальных условиях мизеротоксин и продукты его распада, включая 3-нитропропионовую кислоту, были токсичны для пчел (Майяк и др., 1980). Во многих астрагалах: мышинном горохе, влагалищном, бороздчатом, даурском, альпийском, кустарниковом тоже найдены алкалоиды.

В нектаре *дерева карака* содержится глюкоалкалоид каракин, который приводит к гибели пчел.

Отмечались случаи отравления нектаром *софоры*; действующие вещества — алкалоиды матрин, софорамин, софоркарпин, алоперин и пахакарпин.

Ракитник распространен в Средиземноморье, в южных и юго-западных районах европейской части СССР; цветет весной. Нектар его содержит алкалоид цитизин.

Молочай. Ядовиты нектар и пыльца.

Отравление пчел регистрировали при посещении ими *липы крупнолистной* и других видов. Ядовитыми бывают нектар и пыльца. По данным Маурицио (1943), отравление сопровождается параличом пчел; более чувствительны к отравлению старые насекомые. У погибающих пчел в гемолимфе уменьшается концентрация глюкозы и фруктозы, увеличивается содержание ядовитых для пчел Сахаров (галактозы, маннозы и рамнозы). Под отдельными деревьями обнаруживают большое количество лишенных волосков, дрожащих, потерявших способность к полету, пчел и шмелей.

В нектаре и пыльце выявляют высокий уровень содержания ядовитых для пчел моносахаров: галактозы, маннозы, рафинозы, галактозосодержащего дисахарида-мелиобиозы, трисахари-

да — мелезитозы; последний не является токсичным и распадается на две молекулы (глюкозу и фруктозу). В цветках лип установление 1! глюкозидов (химические соединения, состоящие из сахара и свободной от него части, называемой агликоном), в 5 из них сахаром является токсичная рамноза. Токсичность у отдельных лип нектара к пыльце зависит от длительности поступления последних в организм пчел. Разведение нектара, добавление сахарного сиропа снимает признаки отравления.

Камелия сетчатая встречается изредка на Черноморском побережье Кавказа (Сухуми, Батуми). Ядовиты, вероятно, эфирные масла нектара.

Эвкалипты — при сборе пыльцы пчелы теряют способность к полету, брюшко их увеличено, они чернеют. Отравление, видимо, вызывается наличием большого количества эфирных масел.

Конские каштаны содержат смесь сапонинов: эскулюссапонин, эскулин, аргиресцин, афродесцин, телесцин и др. Деревья засухоустойчивы. Ядовиты пыльца и, очевидно, нектар каштана конского, калифорнийского, павия. Отравление пчел (болезнь Бука) чаще регистрируется в период засушливой погоды. Взрослые пчелы дрожат, теряют волоски с тела, неспособны к полету, их изгоняют из улья. Молодой расплод погибает, отмечается деформация тела куколок, они гибнут. Вышедшие из ячеек пчелы часто не имеют ног или крыльев, они мельче обычных пчел. Выходящие из маточников матки имеют уродливое строение (шмелевидные матки), становятся трутовками.

Цирилла кистецветная: ядовиты для пчел пыльца и нектар. На юге США (Флорида) это растение часто служит причиной появления в ульях «красного расплода». Личинки приобретают пурпурно-красный цвет и погибают. Отравление регистрируется в начале лета (Бейли, 1963; Борхерт, 1966, 1974; Олсзви, 1977).

Хлопчатник обыкновенный содержит госсипол в количестве 0,15—1,59 %. Ядовитая для пчел пыльца. При доставке ее в улей прекращается выделение маточного молочка взрослыми пчелами, матки сокращают яйцекладку, расплод погибает. Пчелы замуровывают пыльцу прополисом.

Зверобой содержит дубильные вещества (производные пирокатехина), эфирное масло, глюкозид гиперин, сапонины; ядовит для пчел и животных белой масти (Бризард и Альбизетти, 1977).

Дафна понтийская произрастает в горах Кавказа; дафна ядовитая распространена в лесной зоне европейской части СССР, в Западной Сибири (до Алтая); дафна лавровая культивируется в Крыму. Они содержат в цветках глюкозид дафнин, который ядовит для пчел.

Плющ выделяет иногда нектар, опасный для пчел. Погибших пчел находят вблизи растений и около ульев, медовые зобики их заполнены кристаллами нектара. Исследованием установлено перенасыщение его глюкозой. Аналогичная картина воспроизведена в лабораторных условиях при скармливании перенасы-

щенного раствора глюкозы; гибель насекомых наступала до кристаллизации содержимого медового зобика.

Синеоловник выделяет вещества, склеивающие крылья, ножки и волоски тела пчел и тем самым приводит их к гибели (Шуберт, 1972).

Рододендрон желтый имеется на Кавказе и Вольни; кошшин — в Карпатах, кавказский — на Кавказе; понтийский — в Закавказье; даурский — на Алтае, Дальнем Востоке и в Забайкалье. Они очень опасны для пчел и наносят большой ущерб пчеловодству. На Кавказе рододендроны цветут в марте — апреле в течение 30—35 дней. Растения содержат токсин — ацетиладромедол (андромедотоксин) и, вероятно, другие грайянотоксины.

В горно-лесной зоне Краснодарского края отравление отмечают в конце мая — начале июня, но наблюдается оно не каждый год. Насекомые чаще погибают возле растений или на территории пасеки. Гибнут вначале летные пчелы. В дальнейшем начинают гибнуть пчелы всех возрастов. Насекомые сильно возбуждены, стремительно вылетают из улья, падают на предлетковую площадку, лежат на боку или спине с согнутым брюшком и иногда расставленными крыльями, крутятся на одном месте, интенсивно жужжат. Некоторые пчелы не способны летать, ползают, отмечается паралич лапок, усиков. Возбуждение продолжается 8—10 мин, подергивание отдельных частей тела у погибающих пчел наблюдается длительное время. Погибают матки и трутни, открытый, а затем и печатный расплод. Признаки поражения более интенсивны в сильных семьях, продолжаются 2—3 дня, в течение которых гибнут все пчелы улья. Часть семей выживает, но они сильно ослаблены.

При образовании в семьях больших запасов ядовитого меда признаки отравления можно наблюдать в семьях длительное время. У больных насекомых прямая кишка растянута, переполнена светло-желтой массой, ядовитой для пчел.

Ядовитый мед в сотах может быть открытым или запечатанным. Потребление такого меда человеком в количестве 10—200 г вызывает признаки отравления. Отравление наступает через 20—30 мин, его интенсивность и продолжительность зависят от дозы токсина и индивидуальной чувствительности людей. Смертельные исходы неизвестны. У отравившихся людей наблюдается опьянение, тошнота, сильная слабость, боль в голове, груди, области сердца, покалывание в пальцах и конечностях, холодный пот, озноб, ослабление пульса, бред. Больные лежат.

Багульник болотный широко распространен в тундровой и лесной зоне европейской части СССР, в Сибири и на Дальнем Востоке. Содержит андромедотоксин, глюкозид эрикомин, эфирное масло, спирты — палюстроль и ледоль. Растение относят к медоносам, сбор меда на отдельные семьи составляет 10—15 кг. Случаи отравления наиболее часты в зоне Дальнего

Востока. Отравление наблюдается у пчел (нектаром), у людей (медом).

Кальмий. Ядовитый для человека мед с этого растения содержит грайянотоксин I в количестве 100 мг/кг (Уайт, Ритхоф, 1959).

Подбел многолистный растет в сырых хвойных лесах, на сфагновых болотах, распространен в тундровой и лесной полосе, цветет весной и в начале лета. Нектар растения содержит андромедотоксин, который ядовит для пчел.

Олеандр растет в Крыму и на Кавказе, нектар содержит глюкозиды олеандрин, корнерин и др.

Кендырь вызывает отравление пчел. Растения содержат глюкозид асклепиадин и продукт его распада — асклепинин. Отравление пчел происходит при сборе нектара. По данным Шуберта (1972), гибель пчел вызывает пыльца, прилипающая к первому членику задней лапки.

Все виды *повилик* в США отнесены к ядовитым для пчел растениям.

Розмарин аптечный распространен на побережье Черного моря, в Крыму и на Кавказе. Он содержит эфирные масла, камфору, борнеол, цинеол, пинен и др.

Паслен черный содержит глюкоалкалоид — соланин. Отравление возможно нектаром и пыльцой.

Белена черная и *дурман* содержат алкалоиды скопаламин, гиосциамин, а дурман еще и атропин. Отравление белой черной характеризуется сильным возбуждением пчел, которые бесцельно летают по пасеке, нападают на людей и животных. Около 10 % вылетающих из улья пчел неспособны к полету, ползают, крылья нормально сложены или раскрыты. Через 5—6 мин у насекомых наступает паралич, продолжающийся у некоторых из них 10—15 мин. При вскрытии улья все пчелы стремятся вылететь. Признаки отравления продолжаются 7—10 дней, часть семей погибает, остальные сильно слабеют. После откачки меда отравление, из-за оставшейся в сотах пыльцы, регистрируется в течение 15—20 дней (Шагинян, 1956).

Табак содержит от 1 до 4 % алкалоида никотина. Ядовита пыльца.

Крестовник — нектар его содержит алкалоид пирролизидин. Отмечено отравление пчел нектаром и пыльцой крестовника копьевидного.

Василек, *чертополох поникающий*, *бодяк огородный* и *подсолнечник* выделяют вещества, склеивающие крылья и ножки пчел, а также волоски на их теле.

М е р ы б о р ь б ы. Дрессируют пчел на неядовитые растения, сеют медоносы вокруг пасеки, заменяют кормовые запасы семьи доброкачественными кормами, подкармливают пчел жидким сахарным сиропом (1:2 или 1:3) в течение 1—2 дней. Собирают пчел с признаками паралича около ульев, рассыпают их тонким слоем (около 0,5 см) в ящик и вносят в теплое помещение

(температура 22—25 °С), по мере восстановления ими способности к полету их выпускают.

Ядовитый мед реализации не подлежит. Его разрешается использовать в корм пчелам после обеззараживания. Скармливание пчелам такого меда после его обработки не вызывает их гибели.

ПАДЕВЫЙ ТОКСИКОЗ — незаразная болезнь, характеризующаяся расстройством пищеварения у взрослых пчел в период их зимовки.

Падь — сладкая клейкая жидкость, выделяется отдельными растениями при определенных условиях (медвяная роса) или при повреждении целостности их наружных покровов различными вредителями, при развитии бактерий или грибов на их поверхности. Чаще встречается падь животного происхождения, ее выделяют тли, червецы, листоблошки, нимфы пенниц, питающиеся соками растений. Численность и быстрота размножения тлей зависит от различных условий. Особенно много их на свежих побегах. Одна тля на липе в течение 24 ч выделяет до 0,00875 см³ пади. Продолжительность жизни колоний различных тлей 34—190 дней. Много имеется пади в лесной зоне. В ряде стран Западной Европы падь является основным источником медосбора. Один гектар вяза в условиях Рязанской области дает до 726 кг пади, а липы — 774 кг. Выделению ее способствует жаркая, сухая погода во второй половине лета. Пчелы при отсутствии медоносов охотно собирают падь, содержание Сахаров в которой за счет испарения воды в жаркие дни может достигать 70—80 %. Пчелы предпочитают брать менее густую падь в утренние часы (до 11—12 ч) или к вечеру (с 16—17 ч). Падевый мед чаще темный, падь с пихты и тальника дает прозрачный светлый мед. Вкус и запах меда зависит от подмеси нектара. Химический состав падевого меда неоднороден и зависит от вида растений, с которых собиралась падь. Содержание инвертированных Сахаров в нем пониженное (до 30 %), тростникового сахара — до 10—50 %, декстринов — 20—40 %, азотистых веществ — 1—3 %, имеется большое количество зольного остатка (Полтев, 1964). Количество минеральных солей в падевом меде в 8—10 раз выше, чем в цветочном, что обеспечивает лучшую его электропроводимость. Особенно много в таком меде содержится калия, железа, марганца. Соотношение калия к натрию увеличено вдвое, нарушена пропорциональность кальция и фосфора. Количество минеральных солей может изменяться в зависимости от времени сбора пади. В июле падь с дуба содержит втрое (0,48 %) больше солей, чем в мае, и считается наиболее опасной для пчел.

В падевом меде повышено содержание мелезитозы (до 40 %), а также сахарозы, мальтозы, раффинозы, галактозы, глюкозы, фруктозы и других Сахаров. В пади имеются все 20 незаменимых аминокислот, эфирные масла, органические кислоты и биологически активные вещества — ацетилхолин (0,06—5 мг/кг). Нередко в падь попадают токсины и другие вредные для

пчел вещества, содержащиеся в соке растений. Падевый мед имеет более низкую активную кислотность (рН 4,61), по сравнению с цветочным (рН 3,49), буферная емкость его в 3,3 раза выше, чем у цветочного.

Одной из характерных особенностей падевого меда с хвойных является его высокая антибактериальная активность. Вместе с тем он всегда содержит значительное количество водорослей *Fuogococcus* и споры различных грибов как заносимых на собираемую пчелами падь потоком воздуха, так и развивающихся на этом субстрате. В швейцарских падевых медах с лиственных деревьев на 100 зерен пыльцы и клеток водорослей содержится свыше 1000, а с хвойных — 200—300 спор грибов (Маурицио, 1958, 1959). В 10 г польских падевых медов с пихты количество спор грибов колеблется от 5000 до 10 000. На пади развиваются грибы *Fumigo vagans*, *Helminthosporidium* sp., реже *Tripospermus pinophilum*, *Carpophialophora pinophila* (Демьянович, 1978, 1980). На выделениях червецов в Башкирии быстро распространяется гриб *Carnodium salicinum*. Возможно накопление в пади токсинов плесневых грибов (Мейер, 1949; Темнов, 1952; Полтев, 1964). Клейкая поверхность листьев, покрытых падью, является хорошим адсорбентом различных твердых аэрозолей из атмосферы.

Патогенез падевого токсикоза многогранен. Высокое содержание мелезитозы в падевом меде приводит к кристаллизации зимних запасов кормов, в результате часто наступает гибель пчел от голодания. Занос большого количества спор грибов, плохо инвертированные сахара в зимних запасах, а следовательно, повышенная влажность в улье также способствуют плохой сохранности зимнего корма. В этом случае возможно взбраживание меда в ячейках сотов.

Потребление пчелами падевого меда в условиях зимовки приводит к резкой перегрузке кишечника различными балластными веществами (малопереваримыми декстринами, минеральными солями, дубильными веществами).

Испражнение пчел внутри гнезда способствует перезаражению их возбудителями инфекционных и некоторых инвазионных болезней. Повышенное содержание калия в падевом меде приводит к увеличению калий-натриевого соотношения в организме пчел в 4 раза, отмечается дисбаланс кальция и фосфора (Корнет, 1966). У пчел повышается потребление воды (Демьянович, 1978). Перитрофическая мембрана средней кишки отслаивается от эпителия, приобретает вид тонких разоборщенных извилистых волокон. Отмечается скопление микробов на поверхности эпителия, снижается устойчивость клеток к заражению возбудителем нозематоза (Мышкин, 1950; Шабанов, 1978, 1981). Продолжительность жизни пчел, содержащихся на падевом меде, резко сокращается.

Признаки болезни. В зимних условиях течение болезни продолжительное. Местные северные породы пчел более

устойчивы по сравнению с южными. Пчелы беспокоятся, около летков отмечают много погибших пчел, большое количество их трупов имеется на дне улья. На передней и внутренних стенках улья и на сотах видны пятна поноса. При вскрытии улья ощущается неприятный гнилостный запах. У живых пчел брюшко увеличено, средняя кишка дряблая темно-коричневого цвета, легко рвется. Отмечают обычно гибель многих семей на пасеке или ряда пасек на местности.

Падевый токсикоз в активный период жизни пчел бывает сравнительно редко. Случаи возникновения токсикоза в этот период, вероятно, связаны с наличием в пади алкалоидов, глюкозидов, токсинов высших растений или грибов. На это указывает быстрота течения болезни (2—3 дня), высокая чувствительность молодых пчел, нарушение яйцекладки, гибель маток и расплода.

Диагноз на падевый токсикоз ставят на основании эпизоотологических данных, признаков болезни, результатов вскрытия пчел и лабораторного исследования меда из сотов на наличие пади.

Меры борьбы. Организуют посевы медоносов с учетом сроков их цветения в период отсутствия медосбора в данной местности. Не допускают попадания пади в зимние корма пчел. Перед формированием зимних запасов мед исследуют на падь. Заменяют недоброкачественный мед на цветочный. В лесной зоне обязательно часть кормов заменяют сахаром. При неблагоприятной зимовке пчелам целесообразно дать воду, провести вынужденный облет насекомых в помещении или выставить ульи из зимовника.

ОТРАВЛЕНИЕ ПЧЕЛ ГРИБАМИ, ПАЗАТИРУЮЩИМИ НА РАСТЕНИЯХ

В Болгарии наблюдали отравление пчел «черной плесенью», занесенной в улей. Взрослые пчелы из пораженных семей потеряли способность к полету, у них развился паралич. Брюшко было переполнено густым содержимым, у некоторых насекомых отмечали понос. В семьях пчел погибали личинки (Первулов, Кончев, 1983). Аналогичные случаи с большой гибелью пчел зарегистрированы и в других странах Европы. В. И. Полтев (1964) сообщил о гибели молодых пчел при развитии в пыльце токсикообразующих грибов.

Меры борьбы не разработаны.

ОТРАВЛЕНИЕ ПЧЕЛ ПЕСТИЦИДАМИ

В сельском хозяйстве для защиты растений от различных вредителей широко используют химические препараты (пестициды). Применение их пока является необходимым условием ведения интенсивного растениеводства. Вместе с тем контакт с этими веществами, попадание их в корма или воду иногда приводит

к гибели полезных насекомых-опылителей. Отравления пчел пестицидами наблюдается во многих странах. Например, в США, где в сельском хозяйстве разрешено использовать более 1000 препаратов, ежегодно погибают до 10 % семей пчел и такое же количество повреждается. Потери пчеловодов этой страны от отравлений составляли 50 млн. долларов (Новгородски, 1981; Амброзе, 1983).

Химические средства защиты растений классифицируются по объектам применения (инсектициды, акарициды, гербициды, зооциды и т. д.), способу их поступления в организм и характеру действия (фумигантные, контактные, кишечные), а также по химическому составу (неорганические, хлорорганические, фосфорорганические, карбаматы и т.д.). Указанное разделение пестицидов на группы условно, так как многие из них обладают комплексным действием.

Многообразие имеющихся в настоящее время средств защиты растений позволяет лишь наметить общие принципы опасности пестицидов для пчел, что зависит от:

химических свойств используемого вещества; насыщенные соединения слабее действуют на пчел, чем ненасыщенные; наличие в молекулах двойной или тройной связей повышает токсичность препаратов; более опасны для пчел вещества, длительно сохраняющиеся во внешней среде;

физических свойств; препараты, хорошо смачивающиеся, имеющие меньшую плотность с меньшим размером распыляемых частиц и с угловатыми гранями, с добавлением специальных прилипателей (удерживателей на поверхности) или растворителей жиров и восков представляют большую опасность для пчел;

способа, условий и сроков применения; ядохимикаты изготовляют в виде дустов, растворов, эмульсий, суспензий и применяют их методом опрыскивания, опыливания, фумигации, аэрозоля и в виде приманок; наиболее опасно распыление средств с помощью самолетов, менее — при использовании наземного транспорта и опрыскивание наземной аппаратурой; большую опасность для пчел представляют обработки, проводимые в мае — июне, в дневное время;

фазы развития и видового состава обрабатываемой растительности; обработка энтомофильных растений в период цветения или массивов растений, содержащих привлекающих пчел цветущие сорняки и источники пади, приводят к большой гибели пчел; погодных условий; обработка в ветреную погоду способствует сносу ядохимикатов.

Детоксикация ядов на обработанном массиве зависит от инсоляции, температуры, влажности, наличия ветра.

Отравление пчел обычно происходит при несвоевременной информации пчеловодов о времени, месте и характере химических обработок, при нарушении правил обработок; отсутствии на пасеках соответствующего оборудования для изоляции пчел в улье; несвоевременной перевозке семей пчел в безопасное место.

Причиной отравлений могут служить также неправильное хранение ядохимикатов, небрежная работа при составлении рабочих растворов пестицидов.

Патогенез отравления пчел зависит от химической структуры вещества и способа проникновения в организм пчел. Фосфорорганические соединения блокируют фермент, участвующий в передаче возбуждений в ганглиях нервной системы. Многие хлорорганические пестициды нарушают калий-натриевое соотношение на мембранах нервных волокон. Формамидиновые препараты воздействуют на моноаминоксидазы. Хлористый барий в кишечнике насекомого повышает осмотическое давление. Ряд препаратов обладает более сложным комбинированным воздействием на организм.

Отравлению ядохимикатами в первую очередь подвергаются пчелы-сборщицы, которые делают до 10—12 вылетов в день и контактируют с цветками в течение светового дня. Однако пчелы разных пород обладают неодинаковой физиологической активностью и в связи с этим отличаются по чувствительности к ядохимикатам. На степень отравления влияет также сила семей пчел. Пчелы из сильных семей летают дальше от своего гнезда (до 10 км) и контакт их с ядохимикатами может происходить на более удаленных участках. После посещения цветков, подвергшихся обработке инсектицидами, пчелы-сборщицы в большинстве случаев успевают принести нектар и пыльцу в улей. Поступивший корм передается от пчелы к пчеле и поступает вместе с ядохимикатом к пчелам-кормилицам, а от них — матке, трутням, личинкам, часть корма откладывается в запас.

Отмечается различная чувствительность к ядохимикатам пчел в зависимости от их физиологического состояния; молодые пчелы более чувствительны к ядам.

П р и з н а к и отравления возникают вскоре после обработки ядохимикатами растений. Длительность течения отравления зависит от применяемых средств и условий их возникновения. Сверхострое течение возможно при сборе нектара, содержащего быстро действующие пестициды (гексахлорциклогексан, хлорофос, сайфос), при поступлении в организм больших доз препарата обработке работающих в поле пчел ядохимикатами контактного или фумигантного действия. Пчелы обычно погибают в поле, не долетев до улья. Семьи пчел ослабевают из-за потери лётной пчелы. Степень ослабления зависит от числа фуражирующих на цветках пчел. Отравление лётных пчел в период интенсивной работы семьи бывает иногда настолько значительным, что оставшиеся в улье пчелы не прикрывают полностью расплод, и он гибнет от голода и охлаждения. Сверхострое отравление возможно также при внесении пестицидов в семьи пчел, особенно при закрытом летке. В этом случае на дне улья отмечают массу погибших пчел, нередко оборваны и деформированы соты.

Острое течение отравлений бывает чаще. Это отмечается при

занесении пчелами нектара, содержащего медленно действующие пестициды или небольшую их концентрацию. При отравлении пчелы становятся более злобными. Около летка находят большое количество погибших и погибающих взрослых насекомых, выброшенный расплод. Обычно гибели пчел предшествует стадия возбуждения, сменяющаяся угнетением. Выраженность этих стадий бывает неодинаковой. У погибающих пчел отмечают параличи крыльев, конечностей, иногда они выбрасывают содержимое медового зобика, редко наблюдается понос. Возможна гибель маток. Сильное ослабление семей из-за потери лётной пчелы приводит к гибели части оставшегося расплода.

Хроническое течение отравления возникает при поступлении в улей сублетальных количеств пестицидов, некоторых минеральных соединений, перестановке сотов с кормом из семей, ранее погибших от отравления. Из-за постоянной гибели молодых пчел семьи плохо развиваются в активный период, отмечается повышенное количество трупов пчел на предлетковой площадке. В период зимовки обычно такие семьи погибают, соты, передняя и внутренние стенки покрыты пятнами поноса.

Д и а г н о з. Принимают во внимание внезапность и одновременность гибели пчел в большинстве или во всех семьях пчел пасаки, совпадающих с применением ядохимикатов в данной местности. Обследование пасеки проводят комиссионно. Устанавливают, в какое время и каким ядом обрабатывали сельскохозяйственные культуры, фазу развития растений, наличие цветущих сорняков в радиусе 5—7 км от места нахождения пасеки; характер гибели пчел (единичность, массовость, признаки отравления), сила семей пчел после отравления, количество и состояние (внешний вид) кормов и сотов в улье. Берут пробы материала (мед, перга, пчелы, растения), опечатывают и направляют их вместе с актом в лабораторию. В сопроводительной указывают, на какой пестицид следует провести исследование. Срок доставки проб не должен превышать одни сутки.

П р о ф и л а к т и к а. При обработке сельскохозяйственных и лесных культур необходимо соблюдать сроки, установленные для их проведения. Своевременно за 6—7 дней оповещают пчеловодов о предстоящих работах. Из ядохимикатов берут менее опасный для пчел. Работу следует проводить в вечернее или ночное время. Нельзя обрабатывать цветущие растения. Сорную траву перед обработкой сада выкашивают и убирают. На припосечных участках сеют гречиху, фацелию, донник и другие медоносы. За 3—5 дней до обработок пчел вывозят в безопасное место, удаленное от обрабатываемого массива на 5—7 км. Пасеки возвращают на свое место через 12—14 дней после окончания обработки. При невозможности вывоза пчел гнезда расширяют пустыми сотовыми рамками, магазинными надставками с 4-5 сотами и сверху накрывают сетками, используемыми при кочевках. На сетки кладут холстики и накрывают крышей. Непосредственно перед обработкой летки закрывают, удаляют из улья холстики,

снимают прилетные доски, приподнимают крышу улья на 1,5—2 см с наветренной стороны. В жаркую погоду укрывают крыши ульев травой или ветками. Пчелам дают в сутки до 1,5 л воды в сотах или увлажняют положенную на кочевую сетку вату (мешковины). На ночь летки полностью открывают. Можно изолировать пчел с помощью создания пространства перед летком улья, которое укрывают от проникающего света (Полтев, 1964; Назаров, 1967); занести ульи в зимовник или за 1—2 дня до обработки собрать лётных пчел в ульи или пакетные ящики с сотами и маткой, помещенной в клеточку. Эти ульи помещают на место ранее стоявшей семьи в период активного лёта пчел. После сбора лётных пчел матку выпускают из клеточки, и ульи ставят в прохладное место на 2—3 дня.

Основным и вновь сформированным семьям дают по 0,5—2 л сахарного сиропа, гнезда утепляют.

Семьи пчел изолируют при использовании азофоса, акартана, анилата, атразина, бензилата, беномилома, бетаналома, битоксибациллина, БМК, бордоской жидкости, бутифоса, галекрона, далапона, долина, дикафола, диалана, 2,4-Д-аминной соли, 2,4-Д-бутилового эфира, 2,4-Д-октилового эфира, 2,4-Д-натриевой соли, 2,4-Д-ДМ, железа закисного сульфата, каптана, каратана, кельтана, купрозана, купронафта, купроцина-1, КЗИМ, линуро-на, макарбенила, мильбекса, морестана, мороцида, 2М-4ХП, 2М-4ХМ, поликарбацина, полихома, полихлоркамфена, полимарцина, протеуса, реглона, симазина, тедиона, тиофенила, треофлана, фигона, хлорокиси меди, цинеба, цирама, этафоса на одни сутки;

акрекса, актила, актрила, амифоса, базудина, гардоны, гетерофоса, дилора, карбина, манкозола, нитрофена, октаметила, тиодана, фозалона, фталофоса, цидиала — на двое суток;

бейтекса, бромфоса, ДДВФ, ДНОК, карбофоса, кильваля, метафоса, метилнитрофоса, сайфоса, трихлорметафоса-3, хлорофоса, эндоцида — на трое суток;

гептахлора, лебайцида, метилмеркаптофоса, фосфамида — на четверо суток;

антио, севина — на пять суток;

арсенита кальция, препаратов гексахлорциклогексана, фосгена — на семь суток.

Сроки изоляции пчел при понижении температуры и повышении влажности воздуха, относительно принятых норм в данной местности, увеличивают на 1—2 дня, а при обработке в теплицах — на 2—3 дня.

По истечении времени детоксикации открывают летки вначале у 1—2 семей, а через 2—3 ч, при отсутствии признаков отравления у этих пчел, и у остальных ульев.

При применении бенаццла, биоцина, известково-серного отвара, мыла зеленого, минеральных масел, серы молотой или коллоидной, топсина-М, ФДН при нелетной для пчел погоде семьи можно не изолировать (Соловьева, 1982).

Меры борьбы. При отравлении пчел семьи сокращают и утепляют, удаляют рамки со свежим нектаром и пергой. В гнезде оставляют такое количество расплода, которое может быть покрыто пчелами. Семьям дают жидкий сахарный сироп. Освободившиеся ульи очищают, промывают 5 %-ным раствором щелочи, затем чистой водой и прожигают огнем паяльной лампы до легкого побурения. Сотовые рамки с медом и пергой от погибших семей перетапливают на воск, который может быть использован только для технических целей.

ОТРАВЛЕНИЕ ПЧЕЛ ПРОМЫШЛЕННЫМИ ВЫБРОСАМИ

Некоторые промышленные выбросы содержат соединения мышьяка, свинца, кадмия, фтора, цинка, меди и другие вещества, которые создают угрозу их накопления в продуктах пчеловодства (мед, пыльца, прополис, воск) и делают последние опасными или малопривлекательными для потребления человеком.

Из наиболее изученных отравлений известны случаи гибели пчел от заноса токсичных соединений мышьяка, фтора, свинца, серы, цианидов.

ОТРАВЛЕНИЕ МЫШЬЯКОМ возможно в окрестностях металлургических комбинатов, а также теплоэлектростанций и других промышленных объектов, использующих уголь с повышенным содержанием мышьяка.

В топливных устройствах при сжигании образуется в виде газа триоксид мышьяка (As_2O_3), который, быстро охлаждаясь, сублимируется в твердые частицы и в виде дыма и пыли выбрасывается в атмосферу. Область распространения облака дыма распространяется в радиусе 10—30 км. Частицы дыма адсорбируются на растениях, особенно таких ранних пыльценосах, как орешник, ива, одуванчик. Летом частицы золы и дыма часто скапливаются на поверхности листьев, покрытых падью. Триоксид мышьяка опасен для пчел и в воде луж, сточных канавок после прошедших дождей, а также в каплях дождя и росы, сохраняющихся на поверхности листьев. Частицы вредных веществ оседают также и на клейкие выделения почек, распускающихся листьев, собираемых пчелами в качестве прополиса. В пыльце с растений, подвергшихся воздействию дыма медеплавильных заводов, содержалось 0,001—0,0017 %, а предприятий, использующих уголь, — 0,0001—0,0008 % мышьяка (Свобода, 1966; Борхерт, 1974).

Поступая в организм пчел вместе с кормом и водой, мышьяк нарушает функциональную деятельность эпителия кишечника, всасывается в гемолимфу, блокирует ферментативные процессы, нарушая нейротрофические функции. LD_{50} мышьяка для пчелы составляет 0,1 мкг (Фрич, Бремер, 1975), однако чувствительность пчел различного возраста и, вероятно, физиологического

состояния неодинаковая, порог чувствительности лежит в пределах 0,1—1,8 мкг (Борнус, 1973).

Признаки отравления нетипичны. При остром отравлении отмечают гибель большого количества взрослых летних пчел, в дальнейшем наблюдают постепенный их отход, крайне плохое воспроизводство, и семьи гибнут. При поступлении субтоксических доз пчелы мало активны, развитие семьи слабое, у пораженных насекомых иногда отмечают вздутые брюшка.

Диагностика ставят по результатам лабораторного исследования на содержание мышьяка в теле погибших или погибающих пчел, а также в перге, меде, водных источниках. Важным моментом является исследование воздушной среды путем анализа проб воздуха.

Профилактика. Нельзя располагать пчел вблизи промышленных предприятий. Пасеки оборудуют поилками с чистой водой. Предельно допустимые количества мышьякового и мышьяковистого ангидрида на предприятиях в воздухе не более 0,3 мг/м³.

Меры борьбы. При возникновении отравления ульи с пчелами немедленно перевозят в другое место, пострадавшим семьям оказывают помощь. В качестве подкормки дают теплый сахарный сироп, к которому добавляют на каждый литр по 10 мл 0,5 %-ной диализованной окиси железа (Свобода, 1966; Борхерт, 1974).

ОТРАВЛЕНИЕ ПЧЕЛ ФТОРОМ бывает на пасеках, расположенных вблизи алюминиевых, фосфатных, стекольных, кирпичных (черепичных) заводов, а также других предприятий, в технологии производства которых применяются фтористые соединения, или они выделяются как побочные продукты. Вредны для пчел примеси, выделяемые в виде газа (фтористый водород) или пыли (фторид кремния), иногда фтористые соединения содержатся и в сбрасываемых водах. Отравление фтором регистрируется чаще, чем мышьяком.

Осевшие на растительность фторсодержащие соединения представляют опасность для пчел при сборе ими пыльцы (особенно с ранних пыльценосов), нектара, пади, капель воды. Острое отравление пчел возможно также при вдыхании газообразных фтористых соединений. В окрестностях одного металлургического комбината в зоне 0,5—1,3 км фтора содержалось до 60,5 мг/кг в сухой массе сережек ивы, немного меньше в цветках одуванчика и красного клевера, яблони и других растений (Бёртитц, Рейтер, 1977). Дым с вредными примесями фтора может распространяться в радиусе более 20 км вокруг предприятия (Фрич и Бремер, 1975).

Фтор в виде фтористого водорода или фторида кремния действует как дыхательный яд, разрушая стенки трахей пчел. При поступлении с кормом фтористые соединения в кислой среде кишечника пчел образуют ионы фтора, которые обладают разрушающим и резорбтивным действием. Являясь протоплазматиче-

скими и ферментными ядами многогранного действия. они нарушают процессы гликолиза и минеральный обмен, особенно кальциевый и фосфорный, образуют биологически инертные соединения кальция. Гибель взрослых пчел от фтористых соединений зависит от возраста насекомых, их состояния и обеспеченности белковыми кормами.

Признаки отравления начинаются непосредственно после газообразного выброса фторсодержащих соединений — отмечается повышенная гибель пчел в семьях или прилетающих к улью пчел-сборщиц. Пчелы погибают в течение нескольких (1—5) дней. Более продолжительную гибель пчел отмечают при поступлении субтоксических доз ядовитых веществ с кормом. В пострадавших семьях пчелы беспокоятся у летка, вылетают из улья даже при неблагоприятной погоде, возбужденно передвигаются на предлетковой доске, у некоторых насекомых отмечается нарушение координации движений, они часто опрокидываются на спину, срываются и падают с предлетковой доски, теряют способность к полету. Вслед за четко выраженной стадией возбуждения наступает угнетение. Пчелы остаются длительное время без движения и гибнут. В связи с повышенным отходом взрослых пчел развитие семей не происходит, они не способны к выводу маток, постепенно слабеют и погибают. Продолжительность такого течения отравления — от двух до четырех недель. Одной из частых причин, осложняющих отравление, является бурное развитие в таких семьях нозематоза.

Диагноз. В местах, где отмечается выброс фтора в виде газа, его можно определить по быстрому окрашиванию в желтый цвет верхушек и краев листьев луковичных растений (тюльпаны, лилии) и гладиолусов (Фрич и Бремер, 1975).

Отравление пчел фтором устанавливают по содержанию его в трупах насекомых. Однако при острых отравлениях количество фтористых соединений в теле пчел может быть незначительным. В этом случае необходимо определять количество фтора в воздухе. При подозрении на хроническое отравление, помимо трупов пчел, в лабораторию нужно выслать пергу и мед из пострадавших семей. При использовании пчелами естественных водных источников исследуют и воду.

Профилактика. Нельзя размещать пасеки вблизи предприятий, где возможен выброс фтора.

Меры борьбы. При возникновении признаков отравления пчел пострадавшим семьям оказывают такую же помощь, как при отравлении пестицидами.

ОТРАВЛЕНИЯ ХИМИЧЕСКИМИ СОЕДИНЕНИЯМИ. Среди выбросов в атмосферу большую угрозу для жизни пчел представляет окись свинца. Летальная доза его составляет 0,4 мг. Особую опасность в загрязнении воздуха соединениями свинца начинают приобретать автотранспорт, где в качестве антидетонатора в бензин добавляют тетраэтилсвинец (ТЭС) — сильный нейротропный и сосудистый яд кумулятивного действия. Со-

держание свинца особенно высоко в городах и вблизи шоссе дорог с интенсивным движением. Ежегодно на дорогах Швейцарии выбрасывается до 300 тыс. кг этого элемента (Ленькова, 1971). Многие виды растений, произрастающие в зоне выброса соединений свинца, способны кумулировать его 2—10 раз и более (Лебедев, 1984). Основными источниками этих токсических элементов для пчел являются нектар, падь, пыльца и вода. С возрастом пчел содержание свинца и кадмия в их организме увеличивается. При отравлении свинцом чаще всего отмечают постепенную гибель взрослых пчел и расплода, плохое развитие семей.

Имеется сообщение о большой гибели пчел, вызванной цинком, свинцом и графитом, занесенными в мед (Борхерт, 1974).

Пчелы плохо переносят загрязнение атмосферы сернистым газом (SO_2), сероводородом (H_2S). Насекомые погибают при концентрации этих веществ в организме соответственно до 0,006 и 0,1 % (Борнус, 1973). Сернистый газ используют в пчеловодстве для уничтожения семей пчел. Соединения серы опасны для пчел не только в газообразном состоянии, но и при попадании их в корм. Известно, что сернистый газ активно поглощается многими медоносами: содержание серы в листьях липы, произрастающих в местах с загрязненным воздухом, может достигать 3,3 %, клена остролистного — 3 %, каштана конского — 2,8 % (Астанин, Благосклонов, 1984).

Пороговый уровень для пчел хлористого водорода составляет 0,02—0,05 % к объему воздуха, фосфора — 0,05—0,1 мг на пчелу (Борнус, 1973; Борхерт, 1974). Опасными для пчел могут быть сточные воды предприятий, содержащие в 1 л не менее 10 мг цианидов, а также детергенты.

Для предупреждения отравления пчел свинцом и особенно попадания этого элемента в продукты пчеловодства следует запретить содержание пчел в крупных городах и размещение пасек на расстоянии 30—50 м от дорог с интенсивным автомобильным движением.

В литературе известны случаи тяжелого отравления пчел при содержании их в ульях, древесина которых была пропитана консервирующими мышьяксодержащими веществами. Флуорохромарсенит с динитрофеном может выделять пары мышьяка в течение 6 лет, арсениты цинка, меди и хрома до 2 лет. В результате этого семьи пчел плохо развиваются и часто погибают, создается прямая угроза попадания мышьяка в мед. Пропитка древесины карболениумом также приводит к гибели пчел, мед из этих семей приобретает посторонний запах (Борхерт, 1974). Описаны случаи массовой гибели летных пчел в период лета после окраски ульев нитроэмалью.

Резкое беспокойство, распад клуба и гибель пчел вызывает применение дыма в период зимовки пчел. Для пчел в любое время года опасен дым, полученный при сжигании материалов, пропитанных маслами. Образующаяся клейкая копоть в таких дымах забивает стигмы пчел (Борхерт, 1974).

ДЕЙСТВИЕ НА ПЧЕЛ НЕКОТОРЫХ НАРКОТИЗИРУЮЩИХ СРЕДСТВ

В пчеловодной практике при работе с агрессивными семьями пчел, заселении пакетов, при искусственном осеменении и мечении маток, а также при различных манипуляциях на пчелах в процессе их исследования в лабораториях используют вещества для обездвиживания насекомых. В качестве наркотизирующих средств наиболее широко применяют углекислый газ (CO_2). Хотя пчелы выносят большие концентрации углекислого газа, однако он оказывает значительное влияние на состояние пчел. При воздействии на личинок углекислого газа в концентрации 2—3 % выходящие из сотов весною пчелы имеют меньшую длину хоботка, в их теле больше жира и меньше азотистых соединений; у маток сокращается количество яйцевых трубочек. При содержании углекислого газа до 10 % у взрослых пчел ускоряется развитие гипофаренгиальных желез в 1,9 раза, раньше наступает физиологическое старение (Еськов, 1983).

Помещение взрослых пчел в атмосферу с 15 % углекислого газа приводит к изменению ритма дыхательных движений их брюшка, при 80 %-ной концентрации движения прекращаются (Биллом, Галише, 1950). Скорость наркотизации пчел зависит от их возраста, концентрации углекислого газа и экспозиции содержания насекомых в ней. Наиболее чувствительны к CO_2 двухдневные пчелы. При температуре 30 °С и концентрации CO_2 до 35 % анестезия наступает у 32 % насекомых через 90 мин, при 40 % — все они обездвиживаются через 80 мин (Дейм, Бег-Дейм, 1977). При 100 % CO_2 анестезия пчел происходит через 15 с (Еськов, 1983); увеличение экспозиции до 30 с и более приводит к сокращению жизни пчел; подвергавшиеся воздействию насекомые все или частично исключаются из воспитания расплода: у них уменьшается восковыделительная деятельность, они вылетают раньше из улья, сокращают принос пыльцы, содержат меньше нектара в зобике, реакция на корм у них более заторможена. У пчел уменьшается развитие гипофарингиальных и восковыделительных желез.

В качестве анестезирующего средства в пчеловодстве применяют закись азота (NO_2). Однако оно очень опасно для здоровья людей, кроме того, часто приводит к смене маток, сокращает продолжительность жизни пчел (Риндфляйш, 1977 и др.). Использование паров эфира и хлороформа для анестезии пчел вызывает у них некоторые нарушения физиологических процессов. У пчел часто наступает регургитация содержимого медового зобика, часть насекомых, не выходя из наркотизированного состояния, погибает. У выживших пчел после наркоза повышается раздражительность, стремление ужалить.

Обрызгивание пчел водой снижает летную деятельность насекомых, но при прохладной, ветреной погоде может привести их к гибели (Борхерт, 1974).

Анестезирующим действием на пчел обладает также дым, полученный от сжигания некоторых видов грибов семейства *Lycoperdaceae* (дождевики), а также сероводород или его смесь с другими продуктами сгорания. Аналогичные результаты дает сжигание 1—6 г шерсти или перьев птиц. Обработка семей этим газом приводит к регургитации содержимого медового зобика у пчел и анестезии, продолжающейся до 20 мин. Заметных отклонений у пчел, вышедших из состояния наркоза, не отмечено, однако не ясно влияние таких обработок на качество меда, к тому же дым ядовит для человека и требует защиты органов дыхания, возможна гибель пчел при передозировках (при концентрации 0,1 % H_2S).

Таким образом, вся группа используемых в настоящее время наркотизирующих средств обладает отрицательными свойствами и применение их в пчеловодстве должно быть запрещено. С целью предупреждения ужалений пчел необходимо соблюдать общие правила: работать в халате, использовать лицевую сетку, при необходимости надевать резиновые перчатки. Перед работой с пчелами следует избегать соприкосновения с одеколоном, духами, кремами, мазями и другими пахучими веществами. Для удаления пчел с рамок используют дым от дыма, а при работе с корпусами помещают сверху корпуса на 5—10 мин кусочек ваты, смоченной 25 %-ной карболовой кислотой. Определенное успокаивающее действие на пчел оказывает сок мяты.

БОЛЕЗНИ, ВЫЗВАННЫЕ НАРУШЕНИЕМ СОДЕРЖАНИЯ ПЧЕЛ

ВОРОВСТВО ПЧЕЛИНОЕ (напад) чаще всего возникает во время отсутствия медосбора в природе, а также при неаккуратной работе пчеловода (разбрызгивание меда, неубранные рамки и пр.), содержании пчел в ульях с щелями, широко открытыми летками, не соответствующими силе семей. Разграблению подвергаются в основном слабые семьи.

При отсутствии или недостаточном выделении нектара пчелы-разведчицы привлекаются запахом, исходящим из ульев, имеющих запасы запечатанного меда. Они осторожно летают вблизи летка, вокруг улья, обследуют его, чтобы найти отверстие, не охраняемое пчелами. Садясь на прилетную доску улья, пчелы-разведчицы моментально взлетают при приближении сторожевых пчел, однако попытки проникнуть в улей не прекращают. Проникнув в улей, пчелы набирают в зобик мед и вылетают (вылетающие на сбор нектара пчелы семьи не содержат мед в медовом зобике). Принеся мед в свою семью, пчела-воровка сигнальными движениями сообщает об источнике корма и мобилизует пчел на его сбор. В результате этого количество нападающих пчел резко увеличивается. Из семьи, участвующей в воровстве, усиливается лет пчел-разведчиц вокруг других ульев. Состояние возбуждения

легко передается пчелам других ульев. Между сторожевыми пчелами и нападающими на них пчелами-воровками возникает борьба. Рабочие пчелы слабых семей прекращают сопротивление и вместе с пчелами-воровками начинают уносить свои запасы в их семьи.

Пчелиное воровство иногда отмечают при применении ряда пахучих средств, алкоголя или некоторых пестицидов, вызывающих длительный период возбуждения у отравленных пчел. Появление в улье таких пчел приводит к резкому возбуждению семьи, в результате чего отмечается нападение пчел друг на друга внутри одной семьи или семей целой пасеки. Способность к нападению и защите собственного улья у пчел разных пород различная. Кавказские пчелы более склонны к воровству и лучше защищаются, чем среднерусские. Среднеиндийские пчелы обычно подвергаются нападению медоносных пчел (Руттнер, 1972).

Воровство пчелиное практически всегда возможно на пасеках в период недостатка выделения растениями нектара, особенно в осенний период.

У семей, подвергшихся нападению, можно заметить скопления пчел у щелей улья, реже сбоку летков. Здесь же можно наблюдать борьбу сторожевых пчел с пчелами-воровками, на земле находят трупы пчел с согнутым брюшком и часто выдвинутым вперед хоботком. С усилением воровства на пасеке отмечают оживленный лет пчел, ограничивающийся местами расположения ульев. Стенки отдельных разграбляемых ульев обильно покрыты пчелами, на земле вокруг них масса погибших или погибающих пчел. В результате нападения пчел происходит ослабление и гибель семей пчел, часто погибают и матки. Воровство способствует перезаражению семей пчел на пасеке.

Д и а г н о з на пчелиное воровство устанавливают по указанным признакам.

П р о ф и л а к т и к а. Содержат на пасеке сильные семьи в крепких ульях. Размер леткового отверстия должен соответствовать силе семьи, его сужают в период отсутствия медосбора в природе. Осмотр семей нужно проводить осторожно, гнездо открывают на 1—2 рамки. Вынутые рамки тут же убирают в плотно закрывающийся ящик. Корпуса ставят на снятую крышку улья и накрывают холстиком. Капли меда на наружных стенках улья и крыше удаляют мокрой салфеткой. При нападении пчел на осматриваемую семью работу следует немедленно прекратить; в этот период переходить к осмотру других семей пасеки нельзя до тех пор, пока пчелы на ней не успокоятся. Разборку гнезд на промышленных пасеках проводят в переносных сетчатых палатках, которые ставят над осматриваемым ульем. Подкормку пчел сахарным сиропом и лечебные обработки проводят вечером, когда пчелы перестают летать.

М е р ы б о р ь б ы. При появлении пчелиного воровства необходимо немедленно принять меры к недопущению его дальнейшего распространения. Осматривают снаружи ульи постра-

давших семей и тщательно заделывают щели, сужают летковое отверстие. Леток маскируют ветками растений, травой или в него вставляют маточную клеточку, открытую с двух сторон для прохода пчел, плотно прижимая ее летковыми заградителями. В некоторых случаях воровство прекращается при смазывании летков обворовываемых семей керосином, фенолом или лизолом. Если эти меры не предотвращают нападения, семью убирают на 2—3 дня в зимовник и снабжают водой. Следует также принять меры и в отношении нападающей семьи, для ее обнаружения пчел у летка обворовываемой семьи посыпают мукой или мелом и следят за полетом пчел. Обнаружив семью-воровку, в ней вскрывают 1—2 сота с медом с тем, чтобы переключить пчел на работу в своем улье.

НАЛЕТ (ПЕРЕЛЕТ, БЛУЖДЕНИЕ) И СЛЕТ ПЧЕЛ — перемещение пчел в другую семью при ориентировочных облетах, во время медосбора и после перевозки или вылет пчелиной семьи из улья вследствие неблагоприятных для ее жизни условий. В результате перелета пчел семьи ослабевают или число их уменьшается.

Блуждание пчел чаще отмечают весной, в первый день после выставки семей из зимовника. Пчелы перелетают обычно в восточном направлении вдоль рядов с ульями, обращенными летками на юг (Джей, Хэррис, 1979). Размещение семей без учета их места положения на пасеке в прошлый сезон усиливает обмен пчелами между семьями. Аналогичная картина отмечается при перевозках и возвращении с медосбора.

В большом количестве разлетаются пчелы в возрасте до 5 дней при их первом ориентировочном облете. Они легко принимаются чужими семьями и остаются в них. Легко принимаются в семьи и пчелы-сборщицы, возвращающиеся в улей с медосбора. Поэтому семьи пчел, стоящие в переднем ряду перед участком медоносов, всегда бывают более сильными, чем ульи, расположенные за ними (при установке семей на перелете).

Налеты пчел наблюдаются также при размещении большого количества семей на ограниченном участке в близком соседстве друг с другом, отсутствии ориентиров на передней стенке улья или вблизи него. При павильонном содержании блуждание пчел более выражено, чем при расстановке ульев на территории. Перелет пчел из слабых семей вдвое выше, чем из сильных; больше пчел теряют и семьи без маток или с неплодными матками. Большой разлет пчел происходит в первые 5 дней при пересадке их из пакетов в ульи в дневное время. Перелетают в здоровые семьи пчелы из пораженных нозематозом семей. Они чаще слетают в ульи, расположенные по-соседству, но могут улетать и на 30—60 м. В результате такого перелета происходит распространение возбудителей болезней и перезаражение семей на пасеке.

Слеты семей медоносных пчел явление довольно частое при помещении роев в ульи. Иногда рой возвращается в свою семью. Слет семьи, освоившей гнездо, происходит сравнительно редко.

Рои пересаживать в ульи лучше вечером. В центре улья помещают рамку с раскрытым расплодом, 1—2 хорошо отстроенного сота и две рамки с кормом.

На каждый килограмм роевых пчел должно быть в улье не менее трех рамок.

Различные вмешательства в семью (встряхивание пчел с сотов с расплодом, удаление медовых сотов, объединение семей и т. д.) снижают лётную активность на 10—30 мин, а в некоторых случаях на 2 ч.

В целях предупреждения налетов (блуждания) пчел за каждой семьей на пасеке (или точке) должно быть закреплено место, на которое выставляют улей из зимовника. Необходимо расставлять ульи с учетом окраски их передней стенки. При павильонном содержании пчел оборудуют ульи верандами и прилетковыми коробами.

МЕХАНИЧЕСКИЕ ПОВРЕЖДЕНИЯ отдельных рабочих пчел, трутней или расплода возникают часто при неосторожной работе, неправильной отстройке сотов, но это не оказывает значительного влияния на жизнедеятельность семьи. Однако при раздавливании большого числа рабочих пчел запах яда приводит насекомых в сильное возбуждение и в этом случае лучше прекратить осмотр гнезда. Очень опасны для жизни семьи механические повреждения матки. Травматизация ее часто возникает при неумелом инструментальном осеменении. Сдавливание брюшка матки приводит к откладке неоплодотворенных яиц (матка-трутовка) в результате нарушения подачи спермы из спермоприемника на выходящее яйцо (Полтев, 1964). Отрывы и падение маточников в возрасте 6—8 дней при осмотре семей-воспитательниц приводят к гибели в них развивающихся маток вследствие механического удара. 10-дневные маточники более устойчивы к ударам, однако и в этом случае иногда отмечают повреждение крыльев у маток (Спенглер, Тебер, 1981).

При откачке меда из сотов, содержащих участки недавно запечатанного расплода, иногда происходит перевертывание личинок; они располагаются головным концом к средостению сота. Дальнейшее развитие их проходит нормально, однако сформировавшиеся взрослые пчелы не могут выйти из ячейки и погибают. При осмотре вскрытых участков сота видны трупы сформировавшихся пчел, повернутых головой к средостению сота.

При расположении пчел вблизи аэродромов или при низком полете самолетов возможно воздействие образующейся ударной волны. При этом повреждаются свежестроенные соты, отмечается выброс яиц и личинок на дно улья, наблюдают слеты семей (Шёнихен, 1964; Фрич, Бремер, 1975).

Одной из причин неблагоприятной зимовки пчел могут служить частые неравномерные сотрясения семей пчел при расположении зимовников вблизи железнодорожных, шоссежных дорог с интенсивным движением, аэродромов, предприятий, оснащенных тяжелыми прессами или молотами, работе молотком или

топором вблизи зимовника или ударах веток деревьев по его стенам и крыше.

Для предупреждения травматизма пчел при разборке гнезд рамки с сотами извлекают осторожно и плавно. Вынутый сот держат над раскрытым ульем. Особой осторожности требует сот с находящейся на нем маткой. Последнюю нельзя брать в руки. В семьях-воспитательницах маточники должны быть хорошо прикреплены. Нельзя откачивать мед из сотов, содержащих расплод. Нужно обрезать ветви деревьев и кустарника, достигающие стенок и крыши зимовника.

ЗАСТУЖЕННЫЙ РАСПЛОД — гибель расплода или появление уродливых пчел в результате охлаждения семьи.

Семья пчел поддерживает постоянно определенную температуру внутри гнезда. В зоне печатного расплода стабильно сохраняется температура 34,5—35,5 °С, в местах выращивания трутней — 33,5—35,5 °С, маток — 34—35,4 °С. Зимой в тепловом центре гнезда температура находится на уровне 24—28 °С. Благодаря автономности терморегуляции медоносная пчела способна выдерживать нагревание до 40—45 °С и охлаждение до минус 50 °С. Однако способность терморегуляции зависит от численности пчел в семье и условий, обеспечивающих эффективность этой регуляции.

Застуженный расплод чаще наблюдается весной и возникает при резком снижении температуры окружающего воздуха, плохом утеплении гнезда, потере значительного количества пчел в результате отравлений или других причин, а также длительном выдерживании сотов с расплодом вне гнезда пчел.

Нижний предел оптимальной температуры для развития эмбриона пчел лежит в пределах 32 °С; снижение ее до 30 °С ведет к гибели 15 % яиц, до 29 °С — 95 %. Развивающиеся матки более чувствительны к изменениям температуры, при понижении ее до 32, 31 и 30 °С они погибают соответственно до 11, 15 и 65 %.

От температуры зависит также время выхода пчел из расплода (длительность цикла развития); длина хоботка и брюшка пчел; длина и ширина первого крыла; длина и ширина 3-го тергита брюшка.

Погибший открытый и печатный расплод обычно находят сбоку или внизу рамок по периферии клуба. На рамках из центра гнезда погибший расплод располагается в виде полумесяца, обращенного выпуклой стороной к низу рамки. Личинки увеличиваются в объеме или остаются без изменения. Цвет их вначале желто-белый, концевые сегменты сероватые, затем темно-коричневые и черные. Ткань сухая, крошащаяся, иногда водянистая, мажущаяся. Запах отсутствует или ощущается слабый запах сероводорода или кислый. Гибель печатного расплода обнаруживается позже. Крышечки его иногда перфорированы. На груди и брюшке куколок находят темно-зеленые, свинцово-зеленые и коричневые пятна; глаза их быстро темнеют. Личинки оседают на дно ячейки, превращаясь в темно-коричневые мумии, которые

легко удаляются пчелами. При посеве из трупов личинок и куколок микроорганизмы не выделяются или обнаруживается банальная микрофлора.

Д и а г н о з ставят по наличию указанных признаков.

П р о ф и л а к т и к а. В период холодной и неустойчивой погоды пчел содержат на сжатом утепленном гнезде. Не следует осматривать гнезда в это время. В случае осмотра гнезда нельзя длительно держать соты с расплодом вне улья. При обнаружении погибшего расплода его удаляют, гнездо сокращают и утепляют, при необходимости пополняют кормовые запасы.

ОХЛАЖДЕНИЕ ВЗРОСЛЫХ ПЧЕЛ — обездвиживание и гибель пчел из-за низкой температуры. Подобная ситуация отмечается зимой при возбуждении семей пчел, вызванном различными факторами: выставкой пчел из теплого помещения, искусственным подогревом гнезд, внезапной сменой погоды весной и осенью. Охлаждение пчел используют так же, как метод обездвиживания насекомых при экспериментальных работах.

Около пострадавшей семьи обнаруживают большое количество погибших пчел, иногда много их лежит на дне улья. Слой погибших насекомых перекрывает летковое отверстие, нарушает вентиляцию внутри семьи и тем самым приводит к усилению беспокойства и дальнейшей гибели пчел. При тесной постановке ульев в зимовнике возбуждение одной семьи может передаваться соседней. Из-за гибели большого количества взрослых пчел в семье при выставке ее весной нарушается регуляция температуры внутри улья; оставшийся непокрытый пчелами расплод погибает. Обездвиженные в результате непродолжительного воздействия холода пчелы при внесении их в жилое помещение обычно частично оживают. Однако дальнейшее поведение и судьба таких пчел при возвращении в семью остается неясной. Данные по экспериментальному охлаждению взрослых пчел противоречивы и часто зависят от возраста насекомых, длительности и степени охлаждения.

С целью предупреждения охлаждения пчел нужно строго выполнять правила по их содержанию. Во второй половине зимовки и во время выставки осторожно согнутой проволокой удаляют трупы пчел со дна улья. Семьи пчел выставляют из зимовника на заранее расчищенные от снега хорошо прогреваемые солнцем участки. Для ускорения таяния снега его посыпают тонким слоем золы или угольной пылью, перед летком ульев кладут лист толя или пергамина (1 × 1 м). Следят за первым облетом пчел, своевременно сокращают и утепляют гнездо.

ЗАПАРИВАНИЕ ПЧЕЛ — быстрая гибель взрослых пчел и расплода в результате повышения температуры и влажности из-за нарушения вентиляции улья или других причин.

Перегревание расплода отмечается при высоких внешних температурах воздуха и гибели большого количества пчел в результате отравлений их пестицидами. Гибель взрослых пчел и расплода часто происходит при перевозбуждении пчел во время

транспортировки в плотно закрытом улье, пакете или роевне, а также длительном содержании пчел в период обработки растенных пестицидами в улье без должной вентиляции. Перегревание маток и их гибель возможны при упаковке и перевозке маточных клеточек в картонных коробках при высокой внешней температуре. Подобное же наблюдают и при транспортировке пакетов.

При отсутствии выхода из улья и недостаточной вентиляции, а также в случае толчков при транспортировке пчелы приходят в состояние резкого возбуждения. Внутри гнезда температура повышается до 38—50 °С, что ведет к гибели пчел на всех фазах развития. Предел высокой температуры для эмбрионов пчел составляет 38 °С. Гибель куколок наступает при 39—40 °С. Развивающихся маток при 37 и 38 °С погибает соответственно до 24 и 40 % (Еськов, 1983).

Одновременно с резким повышением температуры в гнезде пчел возрастает влажность. В норме летом семья из 30 тыс. пчел выделяет 200—300 г воды в сутки, количество ее испаряемой нектаром при превращении его в мед в несколько раз больше (Еськов, 1983, 1984). В период возбуждения пчелы отрыгивают жидкость из зобиков. В результате этого они становятся черными, мокрыми, липкими, крылья приклеиваются к их телу. От резкого повышения температуры в улье обрываются тяжелые соты с медом и расплодом, мед нередко вытекает из улья.

Причиной гибели взрослых рабочих пчел может явиться и само перевозбуждение. Такие пчелы быстро и бесцельно перемещаются, усиленно машут крыльями, последние теряют прозрачность, становятся мутными. При выходе из улья эти пчелы беспорядочно расползаются, они неспособны к работе и погибают (Таккер, 1978).

Из перевозбужденных семей сначала слышится сильный шум, потолочные доски или холстик, укрывающий рамки, а иногда и стенки улья сильно нагреты. При осмотре гнезда соты оборваны, деформированы, на дне улья большое количество погибших мокрых пчел, некоторые ползают.

Д и а г н о з ставят по результатам осмотра состояния гнезда.

П р о ф и л а к т и к а. Для предупреждения запаривания при перевозках, пересылках пчел или изоляции семей в ульях оставляют ограниченные запасы печатного меда, создают свободное пространство внутри улья, вентиляционные отверстия закрывают от проникновения света. При длительной изоляции пчел обеспечивают водой.

М е р ы б о р ь б ы. При запаривании семей необходимо быстро открыть гнездо, предоставив пчелам свободный вылет, очистить дно улья от погибших насекомых, оборванные соты удалить.

НАРУШЕНИЯ, ВЫЗВАННЫЕ ЗВУКОВЫМИ КОЛЕБАНИЯМИ. Звуки, издаваемые отдельными пчелами или семьями, имеют важное значение в их жизни. С помощью звуков происхо-

дит информация об источнике нектара, пыльцы, новом месте размещения роя. Звуковой фон семьи характеризует ее состояние: перегрев гнезда, повышенную сухость воздуха в улье, готовность к роению, отсутствие или прием матки. Пчелы издают звуки в диапазоне интенсивности 40 дБ с частотой от 60 до 8000—12 000 Гц. Основной информационный участок звуков расположен в области 130—600 Гц. При некоторых нарушениях возможно усиление звука на 26—27 дБ и частоты до 20 кГц. Пчелы воспринимают звук в виде вибрации с помощью субгенуального органа, расположенного под коленным сочленением всех трех пар ног (Еськов, 1970—1975).

В активный период деятельности пчел звуки интенсивностью 108—120 дБ в диапазоне 25—4000 Гц останавливают матку; если она не откладывает яйца на соте, движение сопровождающих ее пчел прекращается. Интенсивные вибрации возбуждают пчел, усиливают у них агрессивность (Еськов, 1970). Со снижением температуры окружающего воздуха ниже 5 °С при низких, средних и минимальных температурах предшествующих двух дней опасность для пчел звуковых колебаний, передающихся через конструкцию улья, возрастает. Возбуждение пчел в семье затягивается на 1—2, иногда 7 дней, повышается гибель насекомых. При тесной постановке ульев в зимовнике возбуждение одной семьи быстро передается другой. Хотя пчелы способны адаптироваться к постоянным вибрациям, зимовка таких семей проходит менее благополучно.

Ультразвук (звуковые колебания с частотой свыше 20 кГц) с интенсивностью 1 Вт/см² в непрерывном или 0,05 Вт/см² в импульсном режиме (2 м/с) вызывает сокращение жизни взрослых пчел соответственно на 3 и 22 % по сравнению с контролем (Сычев, 1982).

Нарушение в семьях также возможно при формировании их пчелами разных пород (перестановка сотов с расплодом). Пчелы-фуражиры итальянской, грузинской и украинской пород при «танцах», сигнализирующих об источнике корма в природе, издают звуки, различающиеся числом импульсов, количеством звуковых периодов, основной частотой звуковой компоненты (Еськов, 1970). Воспринятая информация пчелами другой породы о расстоянии до источника взятка часто может не совпадать с истинным его расположением. В результате этого снижается продуктивность семей.

В целях предупреждения нарушений нельзя располагать пчел вблизи дорог с интенсивным движением, рядом с установками электромоторов. При посещении зимовников необходимо избегать излишнего шума. Недопустимо формировать семьи пчелами различных пород.

НАРУШЕНИЯ, ВЫЗВАННЫЕ ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫМИ ПОЛЯМИ. Во время танцев пчел-разведчиц, сигнализирующих об источнике взятка, образуется электрополе (Еськов, Сапожников, 1974). Внешние источники напряженности электрического

поля выше 10—22 В/см или частотой выше 100 Гц (Сапожников, 1978) будут приводить к искажению танца. Подобного рода искажения возникают также при помещении улья в усиленное магнитное поле (Линдауер, Мартин, 1968; Мартин, Линдауер, 1977; Роунд и др., 1978; Томлисон и др., 1981). Эти нарушения наблюдаются при расположении ульев вблизи источников электромагнитных колебаний и в практике встречаются при размещении семей пчел под высоковольтными линиями электропередач. Характер изменений в данном случае зависит от мощности линий и длительности пребывания под ними пчел. В непосредственной близости от линий с напряженностью 110—765 кВ/м напряженность образующегося электрополя составляет от 1,1 до 7 кВ/м. В этих условиях пчелы возбуждены, активно двигаются. В поле 100—200 В/см температура на периферии гнезда за 1—3 мин может увеличиться на 10—17 °С, в межрамочных пространствах вблизи боковых стенок улья — до 43—44 °С, в центральной части гнезда — на 3—4 °С (Еськов, 1983). В поле 200 В/см на 5 % увеличивается эмбриональная смертность (Еськов, Брагин, 1984). В танцах пчел-разведчиц отмечают некоординируемые вибрации и виляющее движение брюшка. Пчелы становятся агрессивными, жалят друг друга, нападают на человека и животных.

Несмотря на повышенную активность насекомых у летка улья, принос корма в гнездо снижается. Семьи пчел больше склонны к роению, в других случаях наблюдают гибель маток и снижение способности пчел к закладке маточников. Уменьшается количество расплода. У пчел резко активизируется обмен веществ, иногда отмечают снижение белка в теле, возрастает потребление хранящегося корма в улье. Пчелы активно прополируют леток улья. Отдельные семьи закрывают его полностью и погибают.

Гибель семей пчел, расположенных под высоковольтными линиями электропередач, в 2—2,5 раза выше, чем в ульях пчел вдали от них (Велленштейн, 1973; Альманн, Варнке, 1976; Н. Колпаков, 1978; Гринберг и др., 1978, 1981; Хорн, 1982). В семьях пчел, расположенных под линиями электропередач напряженностью 500 кВ погибает 1,7% личинок пчел, резко сокращается количество взрослых пчел в возрасте 20—35 дней, отмечается тенденция замены маток, нарушается регуляция температуры (повышается в среднем на 0,1 °С) и концентрации углекислого газа в семье (увеличивается в утренние часы в 3,7 раза), снижается принос нектара отдельными пчелами, уменьшается медопродуктивность семей (Еськов, Брагин, 1984). Источники взятка, находящиеся в электрополе 1000 В/см, пчелы не посещают (Сапожников, 1977).

Электрическое поле напряженностью 180 В/см (частота — 600 Гц), работающее в импульсном режиме (длительность воздействия и паузы 20 с), сильнее активизирует пчел, значительно снижает их массу, чем поле непрерывных синусоидальных коле-

баний. Пчелы после 15-минутного воздействия электрополя менее активны (Еськов, 1983).

Электрополе ультравысокой частоты (40, 68 МГц), действующее 1 и 10 мин на расстоянии 5 см, губительно влияет на пчел. Магнитное поле УВЧ-индуктора с настроенным контуром, генерируемое аппаратом УВЧ-30 мощностью 30 Вт при экспозиции 5 мин и расстоянием от электрода до объема 0,3—1,5 см, вызывает нарушение координации у пчел, понижает их активность, но не приводит к изменению в расплоде (Сычев и др., 1982).

С целью предупреждения указанных нарушений семьи пчел нужно располагать вдали (не менее 50—200 м) от высоковольтных линий электропередач.

НАРУШЕНИЯ, ВЫЗВАННЫЕ ИСТОЧНИКАМИ СВЕТА.

Возбуждение пчел в результате воздействия различных источников света (проникающий дневной свет, обычные световые электролампы) особенно опасно в период нахождения пчел в зимовнике.

На половой аппарат трутней действует ультрафиолетовое облучение. При УФ-облучении личинок трутня в течение 15 мин сперматогонии прекращают свое развитие. Сперматоциты распадаются и рассасываются. Сперматиды личинок приобретают различное положение и не укладываются пучками. Пчелы уничтожают облученных личинок. При воздействии УФ-лучей на неполовозрелых трутней у них наблюдают выделение спермиев из семенников, нередко выворачивается копулятивный аппарат (Пыхински, 1980). Во избежание указанных явлений в отцовских семьях на матководных пасеках изъятые соты нежелательно держать на солнечном свете (спектр излучения ультрафиолетовых лучей в диапазоне 180—400 нм). Для освещения зимовника используют электролампы из красного стекла. Красный цвет не воспринимается пчелами. Пчел содержат в исправных ульях без щелей.

НАРУШЕНИЯ, ВЫЗВАННЫЕ ИОНИЗИРУЮЩИМ ИЗЛУЧЕНИЕМ (лучевая болезнь). Радиоактивные вещества в меде были обнаружены в 1908 г. французским химиком Алленом Кайя. Растения способны концентрировать радиоактивные элементы в десятки и сотни раз больше, чем их содержится в окружающей среде. Так, радий концентрируется в цветках кок-сагыза, клевера, астр (Дробков, 1958), растения из семейства вересковых способны поглощать и накапливать стронций-90 при поступлении его с дождевой водой. Практически все виды растений активно поглощают радиоактивный фосфор и йод (Дюваньо, Танг, 1969). Мед, собранный с таких растений, может обладать различной радиоактивностью. Падевые меды из-за большего содержания калия имеют повышенную радиоактивность по сравнению с цветочными медами (Мицкевич и Возняк, 1970). Данных о влиянии радиоактивных соединений при поступлении их с кормом на организм пчелы нет.

БОЛЕЗНИ, ВЫЗВАННЫЕ НАРУШЕНИЕМ РАЗВЕДЕНИЯ

Эти нарушения можно разделить на две группы: наследственные заболевания и нарушения эмбрионального развития пчел; нарушения воспроизводства в результате потери или заболевания матки.

НАСЛЕДСТВЕННЫЕ ЗАБОЛЕВАНИЯ И НАРУШЕНИЯ ЭМБРИОНАЛЬНОГО РАЗВИТИЯ ПЧЕЛ — группа чрезвычайно разнообразных патологических состояний семей пчел или отдельных особей в ней, вызванных различными рекомбинациями генов, хромосомными изменениями или нарушениями эмбрионального развития.

Причины, вызывающие эти нарушения, разнообразны. В некоторых случаях они обусловлены действием физических, химических и биологических факторов окружающей среды на генетический аппарат клетки отдельного организма, закрепленного впоследствии разведением, особенно близкородственным. Это часто используется с целью получения хозяйственно полезных признаков, однако оно может снижать устойчивость организма и вызывать усиление нежелательных признаков в потомстве родителей, имеющих нарушения в хромосомном или генетическом аппарате клетки.

Д и а г н о з — обращают внимание в основном на анамнестические данные (изолированность пасеки, длительность ее нахождения в данном месте, особенности разведения пчел, включая время завоза маток или трутней с других пасек и т. д.). Обязательно исключают инфекционные и инвазионные болезни.

М е р ы б о р ь б ы. При всех болезнях, вызванных хромосомными изменениями, прежде всего нужно заменить матку. При нарушении эмбрионального развития обращают внимание на обеспечение пчел достаточным количеством полноценных кормов, исключают неблагоприятные температурные и другие физические и химические факторы.

СТЕРИЛЬНЫЕ ЯЙЦА (син.: замерший или сухой засев) — внешне нормальные, отложенные маткой яйца не развиваются или эмбриональное развитие в них прекращается на определенной стадии.

Причины появления стерильных яиц неясны, предполагают, что они могут быть связаны с наличием триплоидных (с тремя наборами хромосом) маток, которые откладывают, в зависимости от степени нарушения генетической сбалансированности, полностью или частично нежизнеспособные яйца. Иногда отмечают откладку стерильных яиц после определенного периода нормальной яйцекладки. Мауль (1977) наблюдал нарушения нормально эмбрионального развития в яйцах, полученных от маток медоносной пчелы, инструментально осемененной спермой трутней среднеиндийской пчелы. Семьи пчел с подобного рода нарушениями слабые, в ячейках рабочих пчел и трутневых видны яйца

с различной степенью наклона ко дну ячейки и неодинаковой степенью развития: от первого расщепления яйца и до полного развития личинки в яичной оболочке, которая часто сморщивается. Иногда рядом с лежащим яйцом матка откладывает второе.

ЧЕРНЫЕ ЯЙЦА (болезнь Арнкорта) — яйца различного возраста, чаще зрелые, принимают шаровидную форму, их содержимое дегенерировано, они желто-коричневого или черного цвета. По мнению Арнкорта, гибель яиц происходит в результате охлаждения, но другие авторы обнаружили в них грибы.

Профилактика и меры борьбы не разработаны.
НАРУШЕНИЕ ОТКЛАДКИ ЯИЦ МАТКОЙ. Некоторые матки откладывают яйца неравномерно. Причины такого поведения не выяснены. Расплод на таком соте расположен в виде пятен. Часто пятнистость может быть обусловлена развитием трутневого расплода на соте с ячейками для рабочих пчел. Обычно это бывает у маток, осемененных погибшей спермой, или неоплодотворенных. Яйца откладываются в край основания ячейки, или прикрепляются на боковую сторону и, вероятно, удаляются пчелами. В ряде случаев из отложенных яиц развиваются личинки, которые частично погибают вскоре после запечатывания. Они серого или черного цвета, мешкоподобные, с водянистым содержимым. Гибель, вероятно, возникает в результате ограниченного объема ячеек (Харбо, 1976; Таккер, 1978). Известны случаи, когда отдельные матки были не способны давать в своем потомстве трутней.

Д и а г н о з — необходимо исключить другие причины, обуславливающие пестрый расплод в семьях пчел (стерильные яйца, диплоидные трутни, генетическая летальность, удаление расплода при его поражении возбудителями инфекционных болезней).

ДИПЛОИДНЫЕ ТРУТНИ — организмы с двойным набором одинаковых хромосом (гомозиготы). В условиях семей они не выживают, личинки диплоидных трутней поедаются рабочими пчелами в течение 6 ч после выхода из яиц. Эти личинки отличаются от нормальных трутневых личинок (гемизиготы, гаплоиды) химическим составом (Войке, 1962; 1963; 1967). В лабораторных условиях возможно получение половозрелых диплоидных трутней, продуцирующих преимущественно диплоидную сперму (Войке, Сковранек, 1974). Половое созревание диплоидных трутней наступает позже (на 12—37 день), чем у нормальных (на 8—10 день). Они имеют менее развитые семенники, которые продуцируют небольшой объем спермы, размер отдельного спермия увеличен вдвое. Только 24—30 % диплоидных трутней способны к воспроизводству потомства (Чауд-Нетто, 1973, 1977 1979; Войке, 1983).

Диплоидные трутни появляются в потомстве маток после инструментального или естественного оплодотворения их спермой трутней, имеющих общие половые аллели (альтернативные формы генов), число которых может достигать 11 или 12 (Маккензен, 1955; Лейдлоу и др., 1956). Такие матки способны продуцировать

равное количество гетерозиготных и гомозиготных яиц. Из первых развиваются рабочие пчелы и матки, из вторых — диплоидные трутни.

Отмеченное нарушение чаще всего возникает при оплодотворении маток трутнями, происходящими от маток-сестер. 75 % таких оплодотворенных маток дают диплоидных трутней в потомстве (Войке, 1972, 1980).

Семьи пчел, имеющие таких маток, плохо развиваются и никогда не достигают большой силы. Расплод в них пестрый, разбросан пятнами по соту. Гибель расплода зависит от объема введенной в матку нежелательной спермы и может колебаться от 0 до 50 %. В популяциях пчел, длительно разводящихся в себе, она достигает в среднем 24 % с колебаниями от 2 до 47 % по отдельным семьям пчел (Д. В. Шаскольский, 1968; Войке, 1976).

ГЕНЕТИЧЕСКАЯ ЛЕТАЛЬНОСТЬ (син.: незаразный генетический пестрый расплод, пустой расплод) — поражение пчелиных семей, характеризующееся наличием пестрого расплода в связи с гибелью личинок, предкуколок и куколок, имеющих летальные гены. Поражение обычно встречается при длительном близкородственном разведении.

Потери от генетической летальности варьируют в поколениях от единичных погибших особей (такие потери остаются незамеченными пчеловодом) до гибели 18 % рабочих пчел и трутней (Маккензен, 1958). В последнем случае семьи плохо развиваются. расплод пестрый. Поражение чаще устанавливают на печатном расплоде. Больше гибнут предкуколки. Они серого или черного цвета, мешкоподобные с водянистым содержимым, часто сходны по признакам с поражением мешотчатым расплодом. Отмечают также гибель куколок и имаго, которые не в состоянии вскрыть крышечку ячейки и погибают внутри нее (Фиг, 1959; Таккер, 1978).

При постановке диагноза необходимо исключить инфекционные болезни.

Профилактика: не допускают близкородственного разведения.

УРОДСТВА КУКОЛОК. В литературе сообщается о нескольких видах летальных аномалий у куколок медоносных пчел. Фиг (1959) наблюдал белоголовых пчел (не путать с белоглазым). Голова и выросы на ней не пигментированы, остальные части тела куколки имеют нормальную окраску. Гибель куколок, по мнению автора, наступает из-за недостатка кислорода вследствие блокады проторакальных дыхалец. Другая аномалия характеризуется наличием сильно укороченного брюшка у куколок, увеличением грудного отдела и головы; органы пищеварения смещены в грудной отдел. Лейдлоу и Эккерт (1962) сообщают о горбатых куколках маток, которые имели большую грудь и сжатую голову. В последнем случае, вероятно, возможен выход из маточников маложизнеспособных маток с маленькой головой (микроцефалия).

Имеются также сообщения о ранней хитинизации тела куколки пчел, или недостаточном развитии хитина на брюшке куколок маток. Своеобразной патологией является развитие двух куколок маток в одном маточнике.

Меры борьбы не разработаны.

ПАРТЕНОГЕНЕТИЧЕСКИЕ САМКИ - развитие женской особи пчел из неоплодотворенного яйца. Такие самки обычно воспитываются как рабочие пчелы, однако возможно воспитание и матки (Маккензен, 1943).

При воздействии низких или высоких температур на свежесложенное неоплодотворенное яйцо в последнем возникают два ядра. Дальнейшее развитие таких двуйдерных яиц дает партеногенетических самок (Тряско, 1975).

Внешне партеногенетические самки кажутся нормальными рабочими пчелами, появляются в семьях не часто, их можно найти в потомстве яйцекладущих рабочих пчел или неоплодотворенной матки.

АНОМАЛИИ В СТРОЕНИИ ОРГАНИЗМА ПЧЕЛ могут быть очень разнообразными, но встречаются редко. В ряде случаев появление аномальных взрослых пчел не всегда отражается на продуктивности пчелиных семей, в то же время необходимо учитывать, что возникшие, даже незначительные, нарушения у отдельных особей могут быть связаны с глубокими изменениями в организме пчел, что в дальнейшем способно закрепляться наследственно. Причины возникновения уродства у пчел могут быть обусловлены случайными цитологическими нарушениями, мутантными генами или неблагоприятными условиями развития.

У медоносной пчелы известно около 30 фенотипических мутантов. Из них 20 связано с цветом и три со структурой глаз, пять — с изменениями крыльев, по одной — с окраской тела и волосков.

Цвет глаз мутантов варьирует от белого через различные оттенки желтого, оранжевого, красного до коричневого и зависит от особенностей синтеза пигментов в организме насекомого.

Каждому мутанту свойственен особый цвет глаз, признак наследуется. Изменение цвета глаз часто проявляется у трутней, из которых только насекомые с темной окраской (цвет граната, коричневый) способны к достаточно хорошему полету при спаривании. Белоглазые трутни имеют ослабленное зрение, не могут спариваться с маткой и поэтому не дают потомства. При осеменении белоглазой матки спермой от белоглазых трутней в потомстве обнаруживают трутней и рабочих пчел с аномальным цветом сложных глаз в соотношении 1 : 1 к нормальным. У таких пчел одновременно отмечается редукция верхней половины первой возвратной жилки крыла.

Матки с зеленовато-желтыми глазами часто (до 25%) не возвращаются в улей после спаривания (Чауд-Нетто, Сторт 1980).

Цвет глаз связан с наличием пигментов (оммохромов), экранирующих глаз. Недостаток их может быть обусловлен высокой подавляющей активностью фермента триптофаноксигеназы, что приводит к накоплению в гемолимфе пчел триптофана и серотонина, тормозящих накопление оммохромов. Отсутствие светозащитных пигментов приводит к ухудшению зрения (резко увеличиваются светочувствительность и угол зрения, в результате чего снижается разрешающая способность глаза и четкость зрения). Накопление указанных аминокислот в гемолимфе понижает возбудимость нервной системы, что снижает процент танцующих пчел; ритм танца замедляется, а следовательно, снижается способность мобилизации пчел семьи к медосбору.

Среди мутантов с измененной структурой глаз отмечают: безглазие (анофтальмия), когда фасетки (омматидии) глаз отсутствуют; редукцию (сокращение) числа омматидии на площадь глаза и циклопию, особи, имеющие один сложный глаз на верхней части головы. Первые два уродства характерны для трутней; третье отмечается у рабочих пчел и мужских особей. Насекомые, у которых фасетки редуцированы, имеют в большинстве случаев коричневый или гранатовый цвет глаз. Изменения в количестве фасеток могут затрагивать как один, так и оба глаза. Ген безглазия наследуется; наследуемость двух последующих нарушений неясна.

Довольно часто у пчел наблюдается неправильное развитие крыльев. Они могут отсутствовать, быть не развернутыми, частично развернутыми или смятыми. Эти уродства отмечают у всех пчел, но чаще регистрируют у трутней. В нормальных семьях такие пчелы-калеки появляются редко. Подобные изменения часто можно наблюдать при поражении пчел клещом Варроа, что необходимо учитывать при постановке диагноза. Матки со смятыми крыльями обычно развиваются в маточниках, выводимых вблизи клуба пчел при холодной погоде. Уроdlивость крыльев, возможно, связана с субнормальной температурой на соте во время стадии куколки (Фиг, 1959; Джей, 1963; Таккер, 1978), однако нельзя исключить и наследственные факторы.

В некоторых семьях имеются пчелы, трутни и матки с уродством антенн, ротового аппарата, ног. Эти аномалии рассматриваются как наследственные, существование их отмечено на протяжении 3 поколений пчел. Причины, приводящие к указанным изменениям, неясны, в некоторых случаях они вызваны охлаждением расплода (Кёнигер, 1978).

При вскрытии и гистологическом изучении маток выявляют рудиментарные яйцевые трубочки, гипоплазию (недоразвитие) яичника, лишние яйцевые трубочки, аксессуарные (добавочные) яйцевые фолликулы в полости тела; асимметрию яичников; удвоение обоих яичников; наличие мембраны между яичником и яйцеводом; отсутствие одного или обоих яйцеводов; отсутствие, недоразвитие или удвоение спермиоприемника; дихотомическое

разветвление малой ядовитой железы; неправильное положение резервуаров большой и малой ядовитых желез; неправильное асимметрическое положение кишки. Некоторые из отмеченных признаков (отсутствие или удвоение спермиоприемников и, возможно, другие) наследуются.

Аномалии в развитии трутней менее изучены. Известны случаи обнаружения трутней, лишенных семенников, иногда отмечается удвоение последних. При близкородственном разведении у трутней инбредных линий снижается продолжительность жизни, повышается чувствительность к холодной температуре, они совершают свой первый облет в более взрослом возрасте, сокращают число вылетов и длительность полета, уменьшается число спермиев у таких насекомых, отмечены значительные изменения в метаболизме (Моритц, 1981, 1982).

Мутанты с изменением окраски тела с черного цвета на медно-красный носят название «кардаван» (Маккензен, 1951). Эта мутация широко используется в экспериментальных работах по изучению наследственности. Связи данного признака с какими-либо нежелательными нарушениями в жизнедеятельности семьи пока неизвестны. Мутанты широко распространены в пчеловодствах стран Европы, Северной и Южной Америки.

Безволосые пчелы (черная болезнь) — выходящие из ячеек пчелы черного цвета, поверхность их тела лишена волосков. Пчелы маложизнеспособны, обычно удаляются из улья внешне здоровыми особями. Иногда отмечается гибель вполне сформированных пчел в ячейках сотов. Признак передается по наследству. Следует отличать отмеченное нарушение от появления безволосых пчел при хроническом вирусном параличе.

Гинандроморфы (син. гермафродиты) — пчелы, имеющие в строении своего тела участки, свойственные мужским и женским особям. Размещение таких участков по телу может быть разнообразным: встречаются особи с головой рабочей пчелы, а грудь и брюшко трутневые, или одна сторона тела имеет строение трутня, а другая рабочей пчелы. Нередко в передней части тела располагаются ткани самца, а в задней — самки. У трутней одновременно с нормальной гаплоидной тканью могут быть участки с диплоидной трутневой тканью.

Причины возникновения гинандроморфов различны. Чаще всего это наблюдается при одновременном развитии ткани самки из зиготы и ткани самца из оставшихся одного или больше спермиев (**Z—A-гинандроморфы**). Реже бывает одновременное развитие ткани самки (зигота) и материнской ткани самца. При этом не установлено, оплодотворяется ли яйцо после расщепления или происходит оплодотворение двухъядерного яйца. Гинандроморфы известны у неоплодотворенных маток (Таккер, 1958, 1976). Появление **Z—A-гинандроморфов** наследуется (Ротенбулер, 1955). Обычно в семьях пчел они встречаются редко, но при инбридинге их численность может увеличиться до 40 % к общей популяции насекомых. Часто причиной появления **Z—A-гинан-**

дроморфов в семье являются внешние условия (охлаждение или перегревание яиц в возрасте 20—30 мин после их откладки маткой).

Профилактика: замена маток.

КАРЛИКОВОСТЬ — мелкие, но хорошо сформированные рабочие пчелы, трутни или матки. В норме пчелы имеют длину 12—14 мм и массу около 100 мг; трутни соответственно 15—17 мм и около 200 мг; матки — 20—25 мм и 185—190 мг (неплодные) и 200—210 мг (плодные). При недостатке питательных веществ отмечаются задержка роста и уменьшение массы пчел.

Причины, обуславливающие недостаточное питание, могут быть разнообразными: отсутствие медосбора в природе; несоответствие между количеством расплода и ухаживающими за ними пчелами; воспитание расплода в семье старыми пчелами; различного рода патологические нарушения у пчел, вызванные болезнями (нозематоз, варрооз). Мелкие размеры рабочих пчел могут быть обусловлены воспитанием личинок на старых сотах с уменьшенным диаметром ячеек; выводением трутней в ячейках рабочих пчел. Мелкие матки часто бывают при чрезмерной нагрузке на семьи-воспитательницы. Количество одновременно воспитываемых личинок маток не должно превышать 24 в течение 3—5 дней (Таранов, 1974). Появление карликовых пчел в семьях может быть также обусловлено наследованием этого признака.

Снижение размера и массы рабочих пчел в семье приводит к сокращению медосбора, легковесные матки откладывают меньше яиц, вследствие чего семьи хуже развиваются. Недостаточно развитые трутни меньше способны к оплодотворению.

Меры борьбы. С целью предупреждения появления карликовости необходимо обеспечивать пчел достаточным количеством полноценного корма. Гнездо пчел должно быть укомплектовано свежестроенными сотами. На матководных пасеках не следует допускать чрезмерной эксплуатации семьи-воспитательницы, маток, не соответствующих требованиям ГОСТа, нужно выбраковывать.

ДЛИННЫЕ МАТОЧНИКИ — заболевание, впервые зарегистрированное в 1972 г. в Норвегии, описали его Войке и Бобрцецкий (1978). Болезнь отмечается в конце весны или ранним летом и характеризуется чрезмерно удлиненными маточниками, сжатыми в нижней части. Длина таких маточников достигает 23—60 мм, в среднем 32,6 мм, в норме она колеблется от 23 до 30,5 мм (в среднем 26,5 мм). Личинки внутри маточника удлиненные, масса их снижена, они плохо плетут кокон, толщина его стенок меньше, чем в норме. Личинки погибают в стадии предкуколки с признаками поражения, напоминающими аскосфероз (20 %), мешотчатый расплод или европейский гнилец (80 %). Болезнь удается вызвать переносом молочка из пораженных маточников или повторным использованием их для выращивания маток.

БОЛЕЗНИ МАТОК

Отсутствие или недостаток спермы в спермиоприемнике отмечают у молодых маток, выведенных в период длительной неблагоприятной погоды или поздним летом и осенью при отсутствии трутней в семьях пчел. Через 3—5 нед часть таких маток начинает откладывать неоплодотворенные яйца. Спермиоприемник маток заполнен прозрачной водянистой жидкостью. Неоплодотворенные яйца могут откладывать и старые (4—5 лет) матки, у которых после нормальной яйцекладки наступает период ее снижения. При этом отмечают дегенерацию стенки ядовитой железы, окрашивание в коричневый и черный цвета стенки резервуара ядовитой железы, прекращение продукции яда. Мальпигиевы сосуды на первый, второй и третий год жизни из бесцветных становятся соответственно желтыми, желто-зелеными и, наконец, темно-зелеными. Эноциты жирового тела в первый год жизни желтые, а во второй — коричневые. На первом году жизни может известковаться зубец влагалища, который к третьему году выглядит молочно-белым (Фиг, 1963). На четвертый-пятый год жизни по мере снижения объема спермы в спермиоприемнике матки начинают все больше и больше откладывать неоплодотворенные яйца. В норме матки спариваются с 6—8 трутнями, объем эякулята составляет 0,85—5,20 мг и содержит 5,3—7,9 млн. спермиев (Войке, 1963; Таранов, 1968). При недостаточном спаривании количество спермиев бывает значительно меньше, запас их выглядит в виде водянисто-белой жидкости. Оплодотворенные яйца откладываются в ограниченном количестве среди массы неоплодотворенных. Часто откладка их происходит на стенки и края ячейки.

Временная трутневость маток. Молодые, нормально оплодотворенные матки некоторое время откладывают трутневые яйца, затем приступают к интенсивной откладке оплодотворенных яиц. Известны также случаи, когда плодная матка в своей семье откладывала неоплодотворенные яйца, а при помещении в другую семью — оплодотворенные. Причины этому неясны.

Аномальная откладка яиц — оплодотворенная матка откладывает по нескольку яиц в одну ячейку рабочей пчелы. Такое состояние возникает при недостатке сотов в семье во время обильного сбора пыльцы, отсутствии ухаживающих за расплодом пчел в местах откладки яиц маткой или при отсутствии на соте подготовленных очищенных пчелами ячеек. К аномальной откладке относится также помещение яиц маткой на пол улья или на стенки ячеек сота.

Стерильность маток может быть вызвана рядом заболеваний, причины которых не выяснены. У молодых или зрелых оплодотворенных маток отмечают иногда быстрый прогрессирующий распад содержимого яйцевых трубочек (атрофия яйчников). Яйцевые трубочки пустеют, яйчники перестают фун-

кционировать. В результате всасывания продуктов распада разрастается жировая ткань, резко увеличивается объем гемолимфы (отек брюшка), отмечаются изменения в эпителии средней кишки. У некоторых нормально оплодотворенных маток, ставших трутовками, наблюдают чрезвычайно большую, не соответствующую их возрасту, массу амилоида в стенке спермиоприемника (амилоидное перерождение). Возможна амилоидная дегенерация эпителия в этом органе, в результате чего спермин, находящиеся в нем, погибают.

В отдельных случаях устанавливают одновременную дегенерацию спермиоприемника и дополнительной железы, обслуживающей этот орган. Отсутствие секреции приводит к нарушению нормального оплодотворения.

Опухоль. Зарегистрированы случаи обнаружения опухолей ядовитой железы у плодной матки, приведших к бесплодию и у неоплодотворенной матки в возрасте одного года. Бэрманн находил у матки многоклеточные разрастания между спермиоприемником и вагиной. В результате сжатия спермиоприемника и дополнительной железы выход спермы был прекращен, и матка откладывала неоплодотворенные яйца. Эрши-Пал (1937) описал опухоли, обнаруженные в тонком отделе кишечника пчел. У 18 % перезимовавших пчел наряду с нормальными клетками эпителия были выявлены скопления гигантских клеток 95X 105 мкм. В начальной стадии вокруг ядер клеток появлялись вакуоли. Число последних постепенно увеличивалось. Границы клеток исчезали, и гигантские клетки формировали единое с незначительными остатками протоплазмы опухолевидное тело, лежащее на тонкой базальной мембране. Ядра клеток, как правило, сохранялись у основания без изменений, иногда они принимали неправильную или треугольную форму и хорошо окрашивались на гистопрепаратах. Тонкая кишка увеличивалась, стенки кишечника на месте опухоли приподнимались.

Нарушение проходимости яйцевыводящих путей обычно приводит к бесплодности маток. Некоторые матки после спаривания не откладывают яйца из-за закупорки яйцеводов пробкой из спермы. Матки имеют сильно увеличенное брюшко, при вскрытии обнаруживают вздутие яйцевода. В спермиоприемнике находится нормальная сперма, но в местах впадения яйцеводов она затвердевшая, содержит большое количество слизи с «кольцевидными спермиями» (хвост спермиев скручен вокруг головки в виде кольца шириной 12 мкм). Одной из причин образования подобного рода пробок считают ненормально высокое содержание секрета слизистой железы трутня или примесь к эякуляту гемолимфы и содержимого задней кишки трутня в результате разрыва полового члена при спаривании.

Влагалище матки часто закрывается оторвавшимся половым членом трутня, который не удаляется после спаривания. Эту пробку иногда можно осторожно удалить пинцетом, если с мо-

мента покрытия до обнаружения ее прошло немного времени (1-2 сут).

Непроходимость яйцевыводящих путей может также возникнуть в результате их сдавливания внутренними органами.

У молодых спаренных, но не откладывающих яйца маток в задней кишке и в мальпигиевых сосудах иногда находят массу твердых конкрементов оранжевого цвета. Отсутствие яйцекладки, как и в вышеприведенном случае, обусловлено механическим сдавливанием яйцевыводящих путей. Причины возникновения камней в задней кишке и мальпигиевых сосудах не выяснены.

Аналогичное сдавливание и образование непроходимости кишечника возникает при разрастании ткани в задней кишке. Причины возникновения наростов в виде бородавок или волдырей золотистого или черно-коричневого цвета, имеющих в своем основании кокко- и палочкоподобные бактерии, остаются неясными. Вероятно, одной из стадий этой болезни являются бактериальные язвы эпителия задней кишки.

Неспособность к откладке яиц у маток может наступить в результате атонии кишечника и задержки экскрементов, образования каловой пробки, закрывающей не только анальное отверстие, но и перекрывающее преддверие влагалища (см. Меланоз). Пробки экскрементов удаются удалить и если деятельность кишечника восстанавливается, то яйцекладка продолжается. В литературе также сообщается о случаях повреждения задней кишки жалом матки, которая не оплодотворилась и откладывала трутневые яйца.

Каталепсия маток (син.: эпилепсия, шок). При взятии некоторых маток за крылья они свертывают свое брюшко, вытягивая его вершину вперед к голове, и моментально становятся жесткими. Состояние неподвижности продолжается от нескольких минут до часа, иногда отмечают гибель маток. Каталепсию чаще наблюдают у молодых маток с большим, хорошо развитым брюшком, обильно откладывающих яйца (Борхерт, 1974; Таккер, 1978).

ТРУТОВОЧНОСТЬ (ГОРБАТЫЙ РАСПЛОД) ЛОЖНЫЕ МАТКИ

В семье пчел имеется одна матка, выделяемые ею феромоны обеспечивают единство семьи как биологической единицы и подавляют развитие яичников у рабочих пчел. При гибели (удалении) или плохой матке и отсутствии в семьях яиц и 1—3-дневных личинок у части рабочих пчел происходит развитие яичников и такие пчелы начинают откладывать неоплодотворенные яйца, из которых в дальнейшем развиваются трутни. У европейских пород это отмечают на 23—30 день, у пчел Среднего Востока (*A. mellifera adami*) — на 16 день; у африканских капских пчел — на 5—10 день (Рутгнер, Хессе, 1981). Однако сроки

возникновения трутвовок зависят от состояния семей пчел. У некоторых европейских пород трутвовок наблюдали через 2 нед после удаления маток и расплода из семей, иногда рабочие пчелы начинают откладку яиц до выхода всего расплода. В некоторых случаях даже при отсутствии маток и расплода в семье не появляются пчелы трутвовки (Таккер, 1978). Механизм возникновения трутвовок в семье связан с потреблением личиночного корма рабочими пчелами, в результате чего у них активизируются яичники и формируются яйца (Полтев, 1964). Трутвовок в семье обычно бывает несколько штук (у африканских капских пчел до 15 и больше). Они обладают рядом признаков сходства с маткой и их иногда называют «ложными матками».

Перед появлением трутвовок в семье пчелы начинают чистить ячейки, наличие расплода еще больше активизирует деятельность пчел. Трутвовки откладывают яйца беспорядочно как в очищенные, так и неочищенные ячейки, иногда в ячейки, содержащие небольшое количество меда и перги. Они кладут яйца, прикрепляя их к стенке ячейки, часто в одну ячейку помещают по несколько яиц. Каждая трутвовка способна отложить от 19 до 32 яиц. В семьях при наличии плохой матки и нескольких трутвовок последние откладывают яйца в определенные участки сота или между трутневым расплодом матки (Коптев, 1957; Таккер, 1978).

Трутвовки откладывают яйца в ячейки рабочих пчел, развивающийся трутневый расплод выступает над ячейками (горбатый расплод). Иногда пчелы закладывают маточник, содержащий трутневую личинку. Семьи с пчелами-трутвовками обычно слабые, содержат большое количество трутней, трутневый расплод разбросан пятнами по соту, редко он сплошной, расплод рабочих пчел отсутствует (при наличии плохой матки может занимать небольшую площадь), кормовых запасов в семье нет (поедаются трутвовками). Без оказания своевременной помощи семьи погибают.

Трутвовочность обнаруживают по отсутствию пчелиного расплода, наличию разбросанного горбатого расплода, обычно он располагается компактно лишь в центре сота. Такие семьи плохо принимают маток, что зависит от длительности этого состояния и времени года (весной пчелы лучше принимают маток, чем в августе — сентябре).

М е р ы б о р ь б ы. Из семьи удаляют избытки кормов (или на 2 дня помещают в прохладное помещение) и весь расплод; ставят в нее соты с яйцами и открытым расплодом из нормальных семей в таком количестве, которое могут обогреть и кормить имеющиеся взрослые пчелы. Через 6—8 дней расплод (после запечатывания) удаляют в семье, откуда он был взят ранее, и в исправляемую семью вновь помещают максимальное количество открытого расплода и яиц из нормальных семей. Спустя 6—8 дней удаляют образовавшиеся маточники, оставляют часть печатного расплода и вводят плодную матку.

Удаление маток-трутовок путем встряхивания всех пчел на некотором расстоянии от их улья не всегда дает должный эффект, поскольку в такой семье их несколько и они сохраняют способность к полету. Для исправления семьи ей также можно ввести в маточную клеточку матку из другой семьи. Эти два улья меняют местами с целью перелета пчел в отрутневевшую семью. Семье, из которой взята матка, дают новую запасную. Определенный эффект в исправлении безматочных семей пчел может оказать введение в улей синтетического феромона маток с целью подавления развития яичников у пчел-трутовок. Семьи, не поддающиеся исправлению, уничтожают.

С целью профилактики трутовочности систематически следят за наличием матки в семье, содержат запасных маток.

ВРЕДИТЕЛИ ПЧЕЛ

Вредителями пчел являются животные или растительные организмы: хищники, позвоночные и беспозвоночные, повреждающие или уничтожающие пергу, мед, воск, деревянные части улья; некоторые растения и вредители, нарушающие кормовую базу пчел.

Видовой состав вредителей пчел очень разнообразен и их можно встретить в различных группах животного и растительного мира.

КЛЕЩИ (Acarina) заносятся на тело пчел и других внедряющихся в семью членистоногих и позвоночных животных с различных растений, почвы, предлетковой площадки или с помощью ветра. Известно около 160 видов обитающих в ульях клещей, относящихся к различным группам (акароидные, хейлетиды, гамазовые, орибатида, тетранихиды, скутакариды, аноетида). Для ряда видов клещей условия обитания в улье оказываются неблагоприятными и они быстро погибают, другие, особенно некоторые виды акароидных, хейлетид и гамазовых клещей, успешно развиваются в семьях пчел, чаще в воско-перговой крошке на дне улья. Здесь можно обнаружить клещей практически в течение всего года. Распространенными видами являются акароидные: молочный и домовый клещи (*Carpoglyphus lactis* и *Glycyphagus domesticus*), которые встречаются почти в каждой семье. Наиболее благоприятные условия для размножения этих членистоногих в улье в центральной зоне СССР отмечаются в мае — июне, когда на 1 м² площади на дне улья находят до 200 тыс. экземпляров их в различных стадиях развития, не учитывая яиц. Второй менее значительный пик наблюдается в октябре. Самка молочного клеща (рис. 49) в оптимальных условиях (температура 25 °С, относительная влажность 85%) откладывает 278 яиц и живет до 29 дней. Развитие клеща продолжается около 9 дней, при 0—3 °С эти членистоногие живут до 97 дней. При относительно высокой влажности (70—90 %) без корма они остаются жизнеспособными около месяца. Клещ обычно встречается в молочных продуктах, сухих фруктах, вине.

Оптимальными условиями для развития домового клеща (рис. 50) является температура 23—25 °С и относительная влажность 80—90 %. При 20,6 °С самка в течение жизни откладывает до 298 яиц. Развитие клеща происходит за 22 дня. Клещи распространены повсеместно, их находят на цветах, в пшенице, сене,

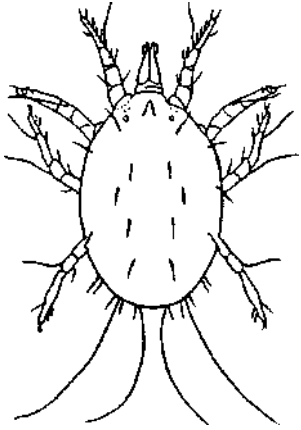


Рис. 49. Самка молочного клеща (Захваткин, 1941).

табаке, сахаре, сыре, в гнездах птиц и амбарных сметках. Поселяясь в семьях пчел, они питаются пергой, медом, трупами и органическими остатками, попадают в ячейки сотов, в мед, на пчел. При интенсивном размножении в перговых сотах, особенно при хранении их вне семьи, клещи разрушают пергу, которая становится крошковидной, золотисто-коричневой массой, легко высypающейся из ячеек. Поверхность сота, рамки, дно емкости для хранения сотов обильно покрыты порошковидным налетом. Поврежденная перга теряет свои питательные свойства и обычно не потребляется пчелами. Мед и перга, загрязненные клещами или продуктами их жизнедеятельности, могут быть

опасны для людей. Некоторые виды клещей при вдыхании их с пылью могут вызывать у человека астму и аллергию (*Dematophagoides* spp.), приводить к поражению кожи (*P. ventricosus*, см. пиемтоз, и *Rhizoglyphus echinopus*), служить причиной подострых и хронических бронхитов и бронхопневмоний (различные акароидные клещи). Они способны переносить возбудителей опасных инфекционных болезней.

Меры борьбы в основном сводятся к поддержанию чистоты в ульях, на пасеке и содержанию семей в сухих, непромерзающих зимовниках. Весь весенний подмор сжигают. При выезде пасек на кочевку (или постановку ульев в теплицы) и пе-

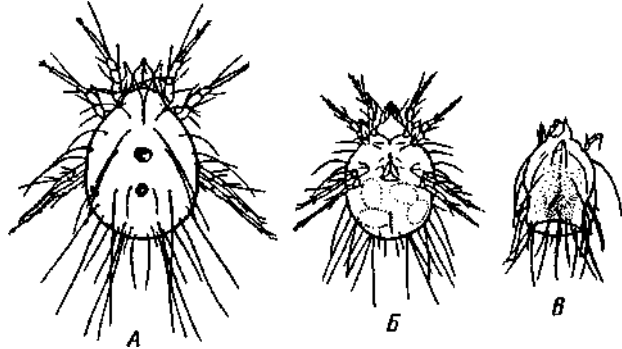


Рис. 50. Домовой клещ:

А — самец с дорсальной стороны; Б — самка с вентральной стороны; В — гипопус в протонимфальной оболочке с дорсальной стороны (Хьюз, 1961).

ред возвращением на зимовку нужно произвести тщательную очистку dna ульев. Хранить перговые соты лучше в парах уксусной кислоты. Пыльцу, собираемую пчелами, подвергают обработке против клещей и других членистоногих.

СКОРПИОНЫ (Scorpiones) и **САЛЬПУГИ** (Salipugae). Скорпионы — членистоногие, длиной 5—10 см, некоторые виды до 20 см. Тело разделено на три части, имеются крупные педипальпы с клешнями. На головогрудь расположены одна пара срединных крупных глаз и 5 пар мелких. Брюшко широкое в основании, состоит из 6 сегментов. Задний отдел («хвост») представлен 6 узкими, цилиндрическими сегментами, последний членик расширен, содержит ядовитую железу и заканчивается кривым острым жалом (рис. 51).

Скорпионы активны при высоких температурах ночью, днем прячутся в укрытиях. Добычу схватывают клешнями педипальп, при сопротивлении жалят жертву. Способны голодать несколько месяцев. Оплодотворение сперматоформное. Большинство видов живородящие или откладывают яйца с развитыми зародышами. Самка дает потомство от 5—6 до нескольких десятков (реже сотен) особей. Родившиеся скорпионы в течение 7—10 дней держатся на поверхности тела матери и покидают ее после своей линьки. Линяют они 7 раз и через 1—1½ года становятся взрослыми. Живут скорпионы в странах с теплым и жарким климатом (от 50° с. ш. до 50° ю. ш.); известно около 600 видов. Они опасны для человека; известны случаи летального исхода у детей (Ланге, 1969; Тальзин, 1970).

В гнездах медоносных пчел скорпионов находили под крышками ульев, поэтому осмотр ульев в местах, где водятся скорпионы, следует проводить с предосторожностью.

Сальпуги, или фаланги, — своеобразные членистоногие размером от 10—15 до 50—70 мм, буро-желтого, песчано-желтого, телесного или темного цвета. Тело обильно покрыто волосками и щетинками. Головогрудь разделена на два отдела. Хелицеры очень крупные, с мощными клешнями. Брюшко крупное, веретеновидное, состоит из 10 сегментов. Ночные хищники, некоторые виды активны днем. Легко и быстро передвигаются, взбираются на вертикальные поверхности, прыгают. Чрезвычайно прожорли-

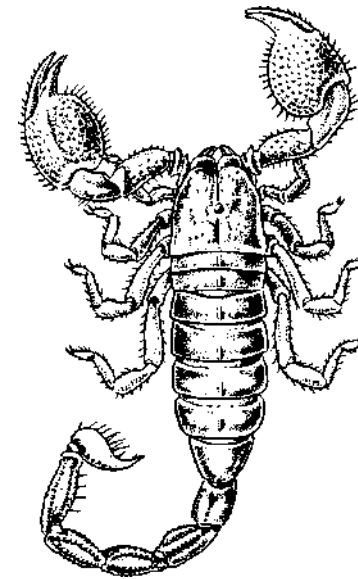


Рис. 51. Скорпион тропический.

вы, питаются различными насекомыми, нападают на птенцов и молодняк грызунов. Спариваются ночью, оплодотворение сперматоформное. Оплодотворенные самки много едят, после насыщения роют норки с расширением у дна, куда откладывают 30—200 яиц. Самка охраняет гнездо и, видимо, кормит вышедших из яиц молодых малоподвижных сальпуг в течение 2—3 нед. Обитают сальпуги в основном в степных и пустынных районах. Известно около 600 видов, в том числе на территории СССР — 50 видов, принадлежащих к 10 родам и 4 семействам. Для человека не ядовиты, хотя крупные сальпуги прокусывают кожу и могут инфицировать рану (Ланге, 1969; Талызин, 1970).

Сальпуги при проникновении в улей могут уничтожить большое количество пчел, в некоторых странах (Калифорния, США) они причиняют значительный ущерб. В СССР отмечено нападение на семьи пчел закаспийской сальпуги (*Galeodes caspius*) в Казахстане. Проникшая ночью через леток сальпуга оставляет на дне улья большое количество хитиновых покровов своих жертв, не может выйти из улья из-за сильно наполненного брюшка и погибает от ужаления пчел. Нападению чаще подвергаются пчелы в ульях, расположенных на земле.

Профилактика. С целью предупреждения урона от сальпуг пчел следует содержать в ульях без щелей, располагать их на подставках (Мадатов, 1973), сужать или зарешечивать летковое отверстие вечером при возвращении всех пчел в улей.

ЛОЖНОСКОРПИОНЫ (*Pseudoscorpiones*) — мелкие (до 7 мм) паукообразные с широким 11-сегментным закругленным сзади брюшком. Педипальпы снабжены клешнями, на конце подвижного членика хелицер открывается проток паутинных желез. В передней части головогруди расположены 1—2 пары глаз, иногда они отсутствуют, имеют 4 пары ног (рис. 52). Известно около 1300 видов, в том числе на территории Европы — 20. Видовой состав ложноскорпионов в СССР недостаточно изучен.

Ложноскорпионы питаются мелкими беспозвоночными (нематодами, клешнями, ногохвостками, личинками двукрылых, жуков и т. д.), оплодотворяются без копуляции, с помощью сперматофора, который самец откладывает на субстрат перед самкой.

Оплодотворенная самка строит в различных трещинах, под камнями, корой деревьев колоковидное гнездо размером в несколько миллиметров. Выход яиц в выводковую камеру тела самки происходит через месяц, число яиц различно; у книжного скорпиона (*Chelifer cancroides*) их может быть 20—40. Эмбриональное развитие продолжается 18—39 дней. Пройдя стадию эмбрио-

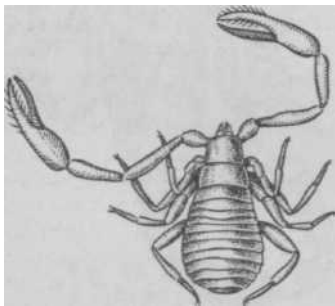


Рис. 52. Ложноскорпион.

на и личинки первого возраста, последняя линяет, превращается в подвижную протонимфу и покидает гнездо. Последующие три линьки проходят во вновь построенных гнездах и продолжают 10—21 день. Взрослые самки книжного скорпиона живут до 5 лет; встречаются они сравнительно редко, немногочисленны.

В гнездах медоносных пчел, но чаще других видов находят книжного скорпиона. Тела его от бледно-желтого до коричнево-черного цвета, длина 3—4 мм. Встречается в старых книгах,

коллекциях насекомых, гербариях и т. д., а также на теле различных живых насекомых. В ульях находят под крышечкой, на стенках, сотах и дне. При вскрытии улья прячется в затененные места. Питается насекомыми, нематодами, мелкими клешнями (нападает и на самок *V. jacobsoni*, но не причиняет им значительного вреда), личинками первого возраста восковой моли и браул. В ульях медоносных пчел встречаются также скорпионы: в Европе — *Cheridium museorum* Leach, *Chernes cimicoides* F.; Африке — *Ellingsenius sculpturatus* Lewis, *E. fulleri* Hew. G., *E. ugandanus* V., *E. somalicus* B.; Индии — *E. indicus* Chamb. (Борхерт, 1974). Некоторые виды могут нападать на личинок пчел. В целом роль этих членистоногих в гнездах пчел неясна. Специальных мер защиты не требуется.

ПАУКИ (*Aranei*) — активные хищники, питаются только живой добычей. Известно более 20 тыс. видов, в том числе на территории СССР — около 1500 видов.

Жертвой пауков-бокоходов (*Misumena vatia*) могут быть летающие медоносные пчелы, шмели, мегахилы (рис. 53). Эти пауки распространены в СССР, Европе и Северной Америке. Тело плоское, передние две пары ног длиннее задних. Головогрудь красновато-желтая с белым срединным полем, стернум желтый. Брюшко широкое и толстое, наибольшая его ширина в задней трети. Окраска брюшка изменчивая и часто зависит от цвета венчика цветка, на котором находится паук; она варьирует от белой или зеленоватой до ярко-желтой. У белых экземпляров по бокам брюшка в передней части иногда бывают красные полосы. Длина тела 6,5—10,5 мм. У самцов головогрудь коричнево-черная с белой срединной полосой. Ноги пестрые, брюшко белое или желтое, с боков черное, в задней части проходят две продольные белые полосы. Размер 3—4,3 мм (Ажеганова, 1968). Пауки предпочитают белые и желтые цветки лютика, купальницы европейской, борщевика сибирского. Самцы встречаются на траве и кустарниках. Копуляция происходит весной или в начале лета.

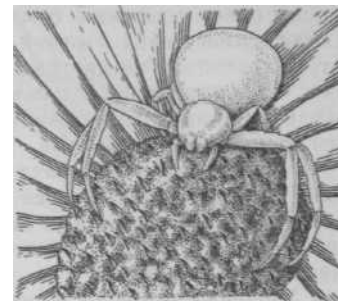


Рис. 53. Паук на цветке (Вильчек, 1959).

После оплодотворения самка строит чечевицеобразный кокон и откладывает яйца. Ловчих сетей не строят, добычу подстерегают, притаившись на цветках. Пищей являются различные пчелиные. При нападении паук вонзает хелицеры в голову насекомого, вводит яд и высасывает жертву. В течение часа один паук способен уничтожить до 4 пчел.

На цветках пчел ловят также пауки рода *Thomisus*. Они тоже не плетут ловчих сетей, нападают на пчел, вдвое превосходящих их по размеру (Субхарадха, 1961). При попытках пауков проникнуть через летковое отверстие в улей пчелы активно защищают свое гнездо.

Медоносные пчелы нередко становятся добычей различных видов тенетных пауков. При тесном расположении ульев пауки натягивают между ними сети, в которые попадают пчелы.

В последние годы на территории Европы широко распространился паук *Argiope bruennichi*. Головогрудь этого паука широкая и плоская, светло-коричневая с затемненной головной областью, вдоль боков ее широкие темные полосы, выше их она покрыта белыми волосками и у живых пауков кажется серебристой. Стерnum черный с белым пятном. Брюшко длинное, сзади заостренное. Верх брюшка желтоватый (после линьки серебристо-белый) с поперечными черными волосками. Ноги коричневатые с черными кольцами и пятнами. Длина тела самки 11—11,5 мм, самца — 5,5 мм. Пауки заселяют солнечные открытые места с высоким травянистым покровом. Ловчую сеть располагают вертикально к земле на расстоянии 30 см от нее. Сеть имеет диаметр до 30 см и более. Взрослые самцы обычно не делают сетей. Копуляция происходит на тенетах самки. После спаривания самка уничтожает самца. Оплодотворенная самка делает во влажных местах 5 грушевидных темно-окрашенных коконов, которые подвешивает около сети; в сухих местах она строит 3 больших светло-окрашенных кокона, сплетая их вместе с растительным материалом, в каждый кокон откладывает до нескольких сотен яиц. Яйцекладка происходит с конца августа до конца сентября. Самки после откладки яиц погибают. Молодые пауки выходят из яиц через 4 нед и зимуют внутри кокона. Следующей весной в конце мая после линьки они выходят из кокона и расселяются. Взрослого состояния достигают через 2 мес. Паук широко распространен на территории СССР. В лесах Дальнего Востока пауки из этого семейства делают очень прочные ловчие сети диаметром до 2 м (Ажеганова, 1968; Тыщенко, 1971, и др.).

В тенетах пауков-кругопрядов более 10 % жертв составляют перепончатокрылые. Медоносных пчел находят в сетях пауков *Agelina labyrinthica*, *Araneus quadraticus*, *A. marmoreus*, *A. diadematus*, *A. angulatus*, а также пауков рода *Ereira*, *Lotrodectua*, *Tegenaria* и др. В Азербайджане на пчел нападают 34 вида пауков. В тенетах паука *A. diadematus* находили за день до 8 пчел; *Hysticus cristatus* за 2 ч уничтожил 7 пчел (Атакишиев, 1969). На некоторых пасеках пауки-тенетники в течение 10 дней уничтожа-

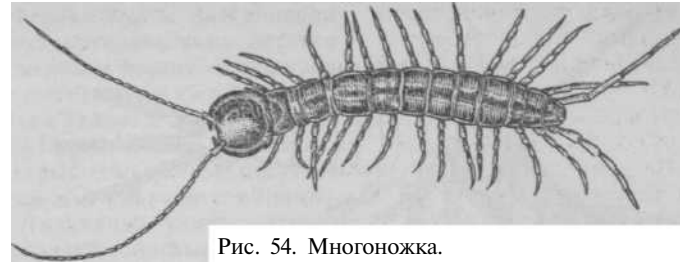


Рис. 54. Многоножка.

ли около 7 млн. пчел (Латам, 1939; Кэрон, 1978). Вместе с тем пауки активно уничтожают и различных вредителей. На одном гектаре леса в Средней Европе в течение летнего сезона они поедают до 200 кг насекомых, из которых 40—45 % являются серьезными вредителями леса (Тыщенко, 1971). По мнению Лангстрота, пауки, по-видимому, рода *Theridion*, могут быть использованы в сохранилищах для борьбы с восковой молью (Кэрон, 1978).

Меры борьбы в основном сводятся к уничтожению ловчих сетей на пасеках.

МНОГОНОЖКИ (Myriopoda) — наземные членистоногие с ясно обособленной головой и многочисленными однообразными сегментами тела, к которым прикреплены конечности (рис. 54). В настоящее время известно около 9 тыс. видов, из них в СССР — около 1500. Особенно многочисленны они на юге страны. Эти членистоногие ведут ночной образ жизни, а днем находятся под опавшей листвой, в дуплах, под корой погибших деревьев, в трещинах стен жилых помещений и т. д. Многоножки (*Scutigera* sp.) нападают на открытый расплод перед его запечатыванием и уничтожают личинок пчел.

Меры борьбы: пчел содержат в исправных ульях без щелей, в местах обитания многоножек летковое отверстие в ульях на ночь сушают.

ЩЕТИНОХВОСТИКИ (Thysanura) — мелкие бескрылые насекомые с длинным телом, покрытым чешуйками, конец брюшка с 3 хвостовыми нитями (рис. 55). Живут они в скалах, муравейниках, некоторые виды встречаются в складах пищевых продуктов. В фауне СССР известно 5 видов, из них для пчеловодства опасна чешуйница сахарная (*Lepisma saccharina*). Это очень подвижное насекомое до 1 см величиной, ведет ночной образ жизни, встречается на кухнях жилых квартир, а также под крышкой ульев. Питается медом, может переносить возбудителей болезней. Встречаются повсеместно.

Меры борьбы — поддерживают чистоту в ульях.

СТРЕКОЗЫ (Odonata) — крупные насекомые с двумя парами больших крыльев, большой головой, узким брюшком из

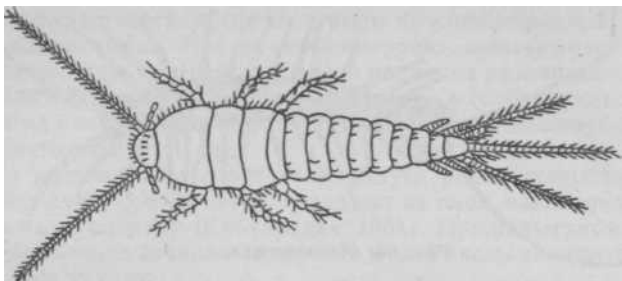


Рис. 55. Щетинохвостка (чешуйница).

10 сегментов и длинными ногами (рис. 56). В СССР известно около 200 видов. Взрослые насекомые ловят добычу на лету, уничтожая мух, комаров, слепней, пчел. Скопления стрекоз отмечается около водоемов, мест их выплода. Иногда эти насекомые группируются в большом количестве. Стрекозы наносят кратковременный, но ощутимый вред пчеловодству в период массового их появления. Стрекоза нападает сверху на летящую пчелу, схватывает ее за спину и умерщвляет. Они иногда уничтожают до трети пчел в семьях. Известен случай гибели 65 из 97 семей пасеки при нападении на нее стрекоз (Столбов, 1984 и др.). Нередко гибнут матки, вылетающие для оплодотворения. Стрекозы часто нападают на пчел во время посещения ими водоемов.

Меры борьбы: в период массового лета стрекоз пасеку переводят в другое место, удаленное от водоемов, на пасеках устанавливают поилки.

ТАРАКАНЫ (Blattoptera) — насекомые с плоским телом, голова направлена книзу и частично или полностью прикрыта переднеспинкой (рис. 57). Насекомые активны ночью, питаются растительными и животными остатками. В ульях пчел встречаются: прусак, таракан черный и американский. Тараканы в теплое время года могут переселяться из жилых помещений в храни-

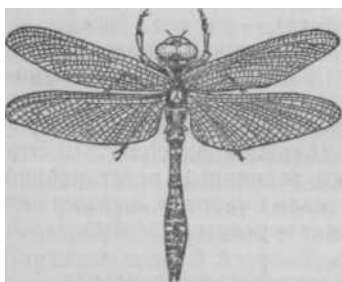


Рис. 56. Стрекоза.

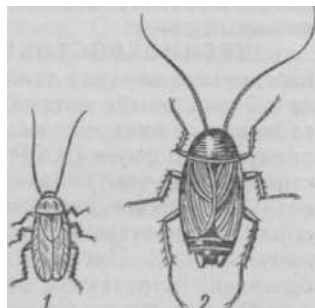


Рис. 57. Тараканы:
/ — прусак; 2 — черный.

лища меда и улья. Здесь они питаются органическими остатками, медом и пергой. В хранилищах они остаются с мая по август, а затем уходят в жилые помещения. Нередко они поселяются в слабых семьях, где могут откладывать капсулы с яйцами.

Тараканы уничтожают и загрязняют пищевые и кормовые продукты своими выделениями; они могут быть переносчиками возбудителей болезней.

Меры борьбы. В местах, недоступных для пчел, кладут приманки, состоящие из трех частей прокаленной на огне буры, одной части сахара и одной части пшеничного крахмала, сухари и печенье, смоченные в растворе борной кислоты (2 чайные ложки на стакан воды). Очень эффективно применение борной кислоты, смешанной с желтком до образования шариков, их раскладывают в различные места.

БОГОМОЛЫ (Mantoptera) имеют вытянутое тело, крупную голову, передняя пара ног приспособлена для захватывания добычи (рис. 58). Окраска и форма тела богомола имитирует окраску окружающей среды. В СССР, в основном в средней полосе и на юге, распространено около 20 видов. За пчелами охотится богомол обыкновенный, который ловит их на цветах и пожирает. В день одна особь может съесть до 16 пчел. Существенный вред пчеловодству богомолы наносят при массовом размножении и отсутствии другой добычи.

Меры борьбы не разработаны.

УХОВЕРТКИ (Dermaptera) — небольшие или средних размеров насекомые с удлиненным телом и двумя клешневидными нечленистыми придатками на конце брюшка. Уховертки питаются листьями, корой, цветами, семенами, плодами, запасами продуктов, отбросами и мелкими насекомыми, активны ночью. Днем они прячутся под камнями, корой деревьев, в траве и различных щелях. Пчелам наносят вред уховертки обыкновенная (рис. 59), огородная и береговая. В ульях эти насекомые встречаются чаще во второй половине июня, в июле. Они поселяются на утепляющем материале, в щелях улья, на сотах, вскрывают печатку на сотах, поедают мед, пергу, повреждают и загрязняют соты. Одна уховертка способна съесть до 300 мг меда. Иногда крупные уховертки нападают на больных взрослых пчел и расплод. Насекомые могут распространять возбудителей инфекционных и инвазионных болезней.

Профилактика. Содержат ульи на сухих местах, свободных от травы; на подставки под ульи наносят густой сма-

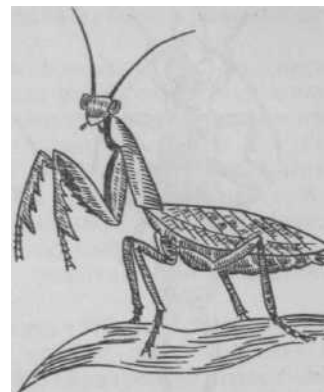


Рис. 58. Богомол обыкновенный.

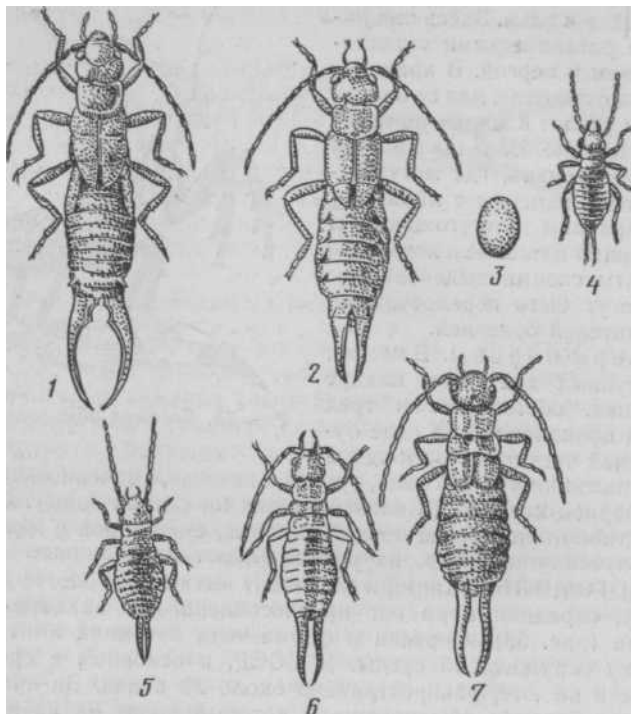


Рис. 59. Уховертки:

1—2 — взрослые; 3 — яйцо; 4—7 — личинки (Полтев, Нешатаева,

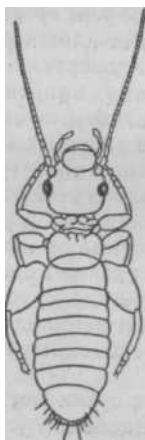


Рис. 60. Сеноед — книжная вошь.

Рис. 61. Клещ — грязный хищнец.



зочный материал (солидол). Утепляющий материал должен быть сухим.

СЕНОЕДЫ (Coreognatha) — очень мелкие (1—5 мм) насекомые с нитевидными усиками. Голова снабжена дополнительным скелетным образованием — наличничком (при просмотре сбоку). В течение года они дают несколько поколений. В ульях пчел встречается сеноед книжная вошь (*Liposcelus divinatorius*) длиной около 1 мм, бледно-бурого или почти белого цвета, без крыльев; распространена повсюду (рис. 60). Обнаруживается вошь в гнездах пчел, в старых бумагах, коллекциях насекомых и гербариях. Питается водорослями, плесневыми и паразитическими грибами, разрушает пергу.

Пыльная вошь, или домовый сеноед (*Trogium pulsatorium*), длиной до 2 мм, имеет зачаточные крылья, цвет тела светло-желтый, на брюшке красноватые пятна, образующие продольные полосы. Живет в тех же условиях, что и книжная вошь, встречается также в пыльных углах комнат, гнездах ос. Откладывает большие 0,5—0,6 X 0,2—0,25 мм лимонновидной формы молочно-белые яйца в кучки пыльцы на дне улья или между кладками яиц большой восковой моли. Одно взрослое насекомое уничтожает в среднем 0,5 яйца моли в день. Питается также водорослями и грибами, разрушает пергу. Помимо указанных видов, в ульях обнаружены также *Lepiratus inquilinus* и др.

Профилактика: поддерживать чистоту, не допускать сырости и плесени в улье.

КЛОПЫ (Hemiptera). Передние крылья превращены в плотные кожистые покровы, образуют сверху тонкую прозрачную мембрану (рис. 61). Для пчеловодства имеют значение некоторые представители семейства хищнецов: грязный хищнец и хищнец кольчатый. Первый нападает на пчел в улье, второй подстерегает пчел на цветах, около летка, редко попадает в улей; схватив добычу, клопы отползают в сторону и высасывают гемолимфу. Клещ глаука нападает на пчел, садящихся на выступающие над водой растения. Урон, наносимый отдельным семьям, незначителен и часто проходит незаметно.

Меры борьбы и профилактики не разработаны.

ПРИТВОРЯШКА-ВОР (*Ptinus fur*) относится к семейству притворяшки (Ptinidae). Название такое они получили за способность «притворяться мертвыми». Жук мгновенно поджимает усики и ноги, падая с предмета, по которому он только что передвигался. Эта защитная реакция у притворяшек отличается особенной быстротой и выразительностью. Распространены притворяшки повсеместно и весьма многочисленны. К этому семейству относится более 450 видов, из них 27 известны как вредители запасов растительного и животного происхождения. В СССР зарегистрировано около 15 видов притворяшек, встречающихся в запасах зерна, зернопродуктах, в коллекциях, на мельницах, комбикормовых заводах и т. д. Жуки и их личинки многоядные, питаются растительным и животным сырьем. Развиваются на

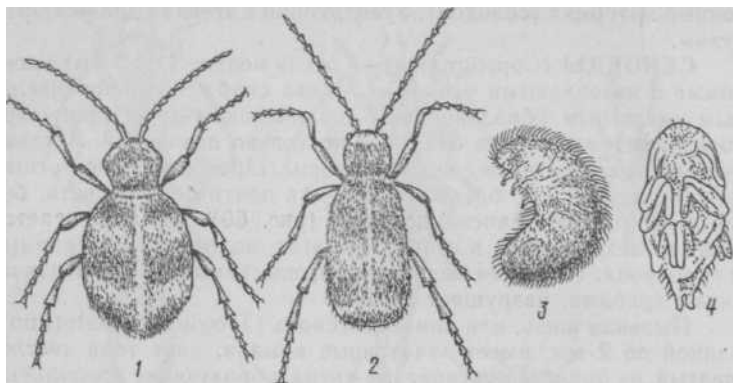


Рис. 62. Притворяшка-вор:
1 — самка; 2 — самец; 3 — личинка; 4 — куколка.

гниющих растительных остатках, в мертвой древесине, в гнездах птиц, в норах грызунов. В продуктах при хранении на складах обитают в верхнем слое насыпи, в обшивках стен, между двойными полами, в подпольях; зимуют жуки и личинки. Массовое появление жуков в средней полосе СССР наблюдается в апреле и октябре, когда температура верхнего слоя продукта около -2°C , а воздуха в складе -4°C . С мая по июль происходит яйцекладка. Яйца откладываются свободно на пищу, которой питаются жуки. В центральной полосе СССР в течение года выводится одно поколение. При 20°C развитие жуков длится 156 дней. Личинки иногда впадают в диапаузу, продолжающуюся 280 дней. Наиболее благоприятна температура для их развития 23°C . Самка откладывает до 168 яиц в течение двух месяцев в зависимости от условий среды. Вышедшие из яиц личинки имеют 3 пары ног. Питаясь, они растут, линяя 4 раза. Длина личинок четвертого возраста до 5,5 мм, длина куколок до 5 мм.

Самка притворяшки-вора по внешнему виду резко отличается от самца размерами, окраской тела (рис. 62). Цвет тела от темно-рыжего до буро-черного, на надкрыльях по две светлые перевязи. Вторая пара крыльев не развита и самки не летают. Тело шаровидное, размером 2,7—3,1 мм с длинными и тонкими ногами, крупными и выпуклыми глазами и тонкими усиками. Самки притворяшек часто принимают за пауков. Самцы длиной до 4,3 мм, тело удлиненное, окраска однородная от бурой до темно-рыжей. Усики длинные, вторая пара крыльев развита, самцы летают. Личинка кремового или белого цвета с коричневой головой, покрыта волосками, форма тела дугообразная, размер 5—5,5 мм. Куколка белая, очень маленькая, изогнутая. Продолжительность жизни притворяшки-вора зависит от температуры внешней среды — от 11 до 113 дней. Оптимальной температурой развития является $18-23^{\circ}\text{C}$. Зимуют жуки и личинки.

В центральной части СССР в течение года выводится одно поколение. При 0°C яйца остаются жизнеспособными 186 дней, личинки — 219, куколки (без кокона) — 49, взрослые жуки — 79 дней. При -15°C взрослые жуки погибают на девятый день. При нагревании до 55°C взрослые жуки погибают через 1 мин; яйца — через 8—9 мин; личинки — 5 мин; куколки — 7 мин.

Притворяшка-вор сравнительно малоактивен днем. В ульях взрослые жуки и личинки питаются трупами пчел, погибшим расплодом, пергой и воском, разрушают соты, повреждают стенки улья и утепляющий материал; на складах поедают пергу в хранящихся сотах, едят воск и портят соты. Стенки и дно многих ячеек сотов покрыты слоем крошковидной массы, под которой видны отверстия. При наружном осмотре разрушения напоминают ходы малой восковой моли, однако они отличаются отсутствием нитей паутины и испражнений. Из личинок выделен возбудитель септицемии пчел.

Профилактика: содержание сильных семей. Утепляющий материал должен быть сухим. Поддерживают чистоту в ульях. Проветривают склады с сотами.

ПРИТВОРЯШКА-ГРАБИТЕЛЬ (*Ptinus raptor*) по биологическим особенностям очень близок к притворяшке-вору. Длина его тела 3—4 мм, надкрылья несколько блестящие. Отличается от притворяшки-вора наличием на передней спинке двух войлочных подушек желтого цвета. Пчелам причиняет такой же вред, как и притворяшка-вор.

Профилактика: см. «Притворяшка-вор».

ВЕТЧИНЫЙ КОЖЕЕД (*Dermestes lardorius*) относится к семейству кожеедов (*Dermestidae*). Это жуки с удлиненно-овальным телом, покрытым большей частью волосками, реже чешуйками. Усики 10—11-члениковые с булавой. На лбу имеется простой глаз. Голова опущена вниз. Переднеспинка у основания плотно соприкасается с надкрыльями. Брюшко состоит из пяти сегментов. У самцов в середине третьего, а иногда четвертого сегмента имеется ямка, окруженная волосками. Надкрылья покрыты пятнами, расположенными в беспорядке. Передние тазики нередко высокие, конусовидные. Бедро на внутренней стороне с продольной бороздкой, в которую вкладывается голень. Лапки 5-члениковые. При прикосновении к жукам они прижимают к телу ножки и усики и притворяются мертвыми. Насчитывают примерно 900 видов, в том числе на территории СССР обитает 100 видов. Личинки подвижные, с жесткими покровами, покрыты длинными торчащими волосками, часто с особенно крупным пучком волосков, образующих своеобразный «хвост». В природе заселяют подсохшие трупы животных, гнезда птиц, норы грызунов и некоторых хищников; чаще встречаются в сухих степях, полупустынях и пустынях, где являются основными санитарями. Они многочисленны в гнездах ос и пчел.

Длина ветчинного кожееда 7—8 мм (рис. 63). Переднеспинка черная, с редким серо-желтым пушком, расположенным по

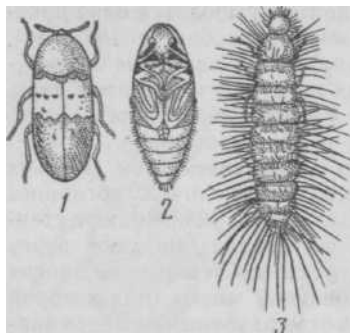


Рис. 63. Ветчинный кожеед:
1 — жук; 2 — куколка; 3 — личинка.

В СССР этот жук широко распространен и встречается в зернохранилищах, в местах переработки зерна, кондитерских, колбасных и других предприятиях, в домах, складах, птичниках, голубятнях. Кожеед поедает мучнистые изделия, зерна пшеницы, ржи, портит мясные продукты, шкуры, волосы, зоологические коллекции; личинки нападают на молодняк домашней птицы. В сотохранилищах жуки и личинки поедают пергу, разрушая при этом соты; в ульях питаются пергой, остатками коконов, мертвыми пчелами, выброшенными куколками, личинками пчел. Разрушения сотов кожеедом отличаются от разрушений, вызываемых восковой молью, отсутствием паутины. Часто кожеед повреждает соты одновременно с восковой молью. Этому способствуют одинаковые условия для размножения обоих вредителей в улье. Личинки жука иногда уничтожают личинок восковой моли, но это не служит существенным препятствием к размножению последней в улье. Если семья заражена американским гнильцом, в экскрементах жуков обнаруживаются споры этого возбудителя. Жуки, переходя из больных семей в здоровые, могут служить источником возникновения инфекционной болезни. Среди вредителей пчел известны также кожеед пятнистый и кожеед шубный.

Меры борьбы те же, что и с восковой молью (стр. 264).

кругу. Брюшко черного цвета. Задний край каждого сегмента окаймлен рыжей волосистой каемкой. Верхняя половина надкрылий черная, передняя часть ржаво-бурая, ограничена зубчатой линией, надкрылья имеют по три отчетливых черных пятнышка. Жуки имеют крылья, летают; живут до года. Личинка удлиненная цилиндрическая, покрыта волосками различной величины, расположенными разбросанными пучками. Спинная сторона туловища буровато- или красновато-черноватая, брюшная сторона желтоватая. Брюшко постепенно суживается к концу и оканчивается двумя роговидными выростами. Личинка быстро передвигается. Куколки желтого цвета с коричневым оттенком длиной 8—9 мм. Последний сегмент брюшка имеет на спинной стороне два шипа, соответствующие шипам личинок. Спаривание жуков и яйцекладка начинаются весной при температуре 16—18 °С. Самка в течение жизни откладывает по 100—200 яиц, небольшими группами на субстрат, которым питается. Зимует насекомое в стадии куколки. При формировании взрослого насекомого в куколке осенью они остаются в окружающих их оболочках в состоянии покоя до весны. Взрослые жуки появляются в улье весной.

ПЕСТРЯКИ (Cleridae) можно встретить на цветках или коре деревьев. Жуки средней величины, большеголовые, имеют 11-члениковые пыльчатые или булавовидные усики. Окраска жуков обычно яркая, надкрылья в разноцветных поперечных полосах (рис. 64). В семействе известно свыше 3,5 тыс. видов, распространены преимущественно в тропических и субтропических странах, на территории СССР обитает 55 видов. Личинки и взрослые жуки — хищники, охотятся днем; жуки хватают свою жертву передними ногами и затем выедают мягкие части ее тела. Личинки ведут скрытый образ жизни, поедают личинок других насекомых, преследуя их по ходам в стеблях растений или древесине.

В грязных ульях поселяются личинки пестряка пчелиного (*Trichodes apiarus*), которые приносят ощутимый вред, уничтожая личинок и куколок пчел. Надкрылья жука красные с темными перевязями и черной вершиной, тело синевато-черное, покрыто густыми короткими волосками. Величина жука 10—16 мм. Встречаются они преимущественно на цветах зонтичных и сложноцветных растений, где охотятся за насекомыми, на юге и в центральных областях — в мае и июне, а на севере — в июле. При 28 °С самка в течение жизни (22—99 дней) откладывает более 200 яиц в трещины гнезд одиночных и медоносных пчел. Больше поражаются семьи пчел, помещенные в ульях, освещенных солнцем. К яйцекладке способны как оплодотворенные, так и неоплодотворенные самки жука. Яйца красновато-оранжевого цвета размером 2,1 × 0,51 мм. Через 17—

18 дней из них выходят личинки, они живут 107—138 дней на дне улья, где питаются пыльцой и мертвыми пчелами, проникают в соты, разрушают их и пожирают личинок пчел. Одна личинка жука способна уничтожить от 18 до 53 личинок пчел. Зимуют личинки и куколки жука; цикл развития может длиться 5 и более лет (Карре, 1980). В гнездах пчел и ос развиваются личинки пестряка украшенного (*T. ornatus*). Взрослые жуки держатся на цветах и на них откладывают яйца. Вышедшие из яиц личинки прикрепляются к осам или пчелам и попадают в их гнездо, где поедают личинок.

Меры борьбы. Содержат сильные семьи, поддерживают чистоту в улье, организуют хороший уход за пчелами.

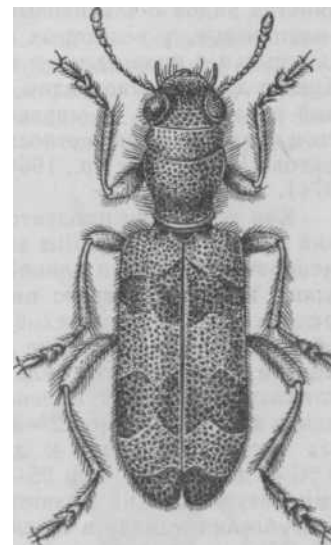


Рис. 64. Пестряк.

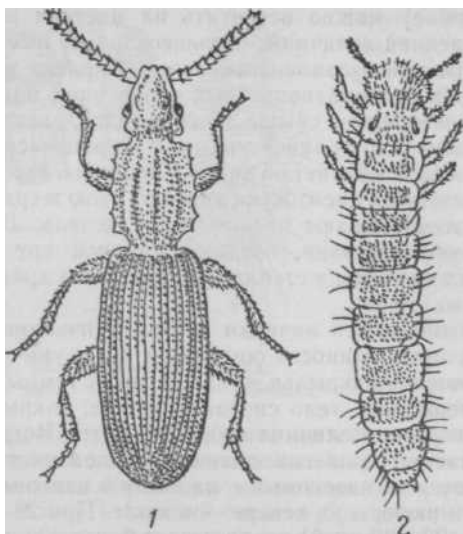


Рис. 65. Суринамский мукоед:
1 — жук; 2 — личинка; 3 — куколка.

ПЛОСКОТЕЛКИ (Cucujidae) — мелкие жуки с плоским удлиненным телом размером 1,3—3,5 мм. Лапки их ног у большинства видов 5-члениковые, иногда у самцов передние лапки 4-члениковые, у некоторых видов все лапки имеют 4 членика. Надкрылья с продольными точечными бороздками или киями. Жуки и личинки многоядны, последние нередко ведут хищнический образ жизни. В мировой фауне известно около 80 видов, в том числе 5—6 видов относятся к вредителям зерна и зернопродуктов (Еременко и др., 1964; Горностаев, 1970; Якобс, Реннер, 1974).

Как вредитель продуктов пчеловодства известен суринамский мукоед (*Oryzaephilus surinamensis*) (рис. 65). Вид широко распространен. Жуки длиной 1,8—3,5 мм, тело плоское, желто-бурого или черно-бурого цвета. Переднегрудь отграничена от брюшка резкой перетяжкой, на боках ее расположено шесть зубцов, на спинной стороне два продольных желобка. Усики не длиннее половины тела, булава состоит из трех члеников. Самцы отличаются от самок маленьким зубчиком на нижней стороне задних ног. Жуки живут 2—3 года, прячутся в темных увлажненных местах, способны к длительному голоданию: при 12—14 °С — до 72 дней, при 25—27 °С — до 44 дней. Оптимальная температура для их развития 25—27 °С. Самка откладывает в углубления и щели в течение жизни до 600 яиц, в среднем — 285. Яйца продолговатые, белые. Вышедшие личинки белые или светло-желтые, тело приплюснуто, голова коричневая, хорошо



Рис. 66. Жужелица крымская.

Рис. 67. Чернотелка.

заметны усики и редкие волоски на теле. На спинной стороне трех грудных колец имеется по два крупных коричневых пятна. Задний конец тела закруглен. Длина личинки до 4 мм. При 25—27 °С они заканчивают развитие на 12—18 день. Куколка длиной 2,5—3 мм, приплюснутая, желтоватая. Имеет шесть шипов по бокам груди и по одному сбоку каждого сегмента брюшка, конец которого с двумя прямыми шипами. Фаза куколки продолжается 6—11 сут. Весь цикл развития при 27,2 °С заканчивается за 22 дня, при 18 °С — 240 дней. При температуре ниже 16 °С и влажности субстрата меньше 16—18 % насекомые погибают. На юге СССР они дают 4—6 поколений. Повреждают зерно, зернопродукты, сухие фрукты и овощи, в ульях медоносных пчел питаются пергой, обнаружены в инкубаторах пчел-листорезов, но не причиняют там большого вреда.

М е р ы б о р ь б ы: необходимо следить за чистотой в ульях и сотохранилищах.

ЖУЖЕЛИЦЫ (Carabus) — хищные, многоядные, стройные, подвижные, крупные темноокрашенные жуки (рис. 66). При опасности выбрызгивают из заднего прохода едкую жидкость. В европейской части СССР известно около 700 видов. Пчел уничтожают 3 вида жужелиц: краснотел пахучий, жужелица золотистая, жужелица мягкая, которые нападают на пчел вблизи улья, особенно в засушливые годы, когда отсутствует другая пища.

М е р ы б о р ь б ы: расчистка территории пасеки от камней, валежника и прочего, где могут обитать жуки. В целом жужелицы полезны, так как уничтожают большое количество насекомых-вредителей.

ЧЕРНОТЕЛКИ (Tenebrionidae) — жуки небольших или крупных размеров, тело продолговатое, приплюснутое черного цвета. Наличник прикрывает основание усиков (рис. 67). Усики 11-члениковые. Передние тазиковые впадины, как правило, замкнутые, передние и средние лапки — 5-члениковые, задние —

4-члениковые. У большинства видов задняя пара крыльев отсутствует и жуки не летают. Взрослые насекомые всеядные, некоторые растительноядные, личинки питаются растительной пищей. Распространены в степях и пустынях. В мировой фауне известно 20 тыс. видов, в пределах СССР — свыше 1000 видов (Еременко и др., 1967; Горностаев, 1970; Якобс, Реннер, 1974), из которых в сохранившихся обнаруживают большой и малый мучные хрущаки, белоусый малый хрущак и другие виды. Четыре вида известны как вредители пчел-листорезов.

М е р ы б о р ь б ы те же, что и с восковыми молями (см. стр. 240).

СКРЫТНОЕДЫ (Cryptophagidae) — мелкие жуки, обитают в сырых, темных местах, под листвой, гниющими, заплесневевшими растениями, в домах. С осени до весны они нередко встречаются в большом количестве в семьях пчел. Жуки и личинки питаются органическими остатками, пергой и медом. Весной взрослые жуки покидают улей.

М е р ы б о р ь б ы: очистка ульев от сора и содержание пчел в сухом зимовнике.

БРОНЗОВИКИ (Potosia) — крупные жуки с ярко раскрашенными надкрыльями встречаются на цветах, питаются нектаром и соком растений (рис. 68). Известно 8 видов, в основном на юге СССР. Нередко утром они проникают в семьи пчел, расхищают мед и пергу, повреждают своими сильными ногами края крышечки ячеек печатного расплода. Бронзовики могут быть переносчиками браул. Пчелы обычно не реагируют на проникновение жуков. В семьях пчел обнаружены бронзовики: золотистый, красивый, обыкновенный пчелиный (нарядный) и венгерский.

М е р ы б о р ь б ы: зарешечивают летки сетками с такой величиной ячеек, через которые могли бы пройти лишь пчелы.

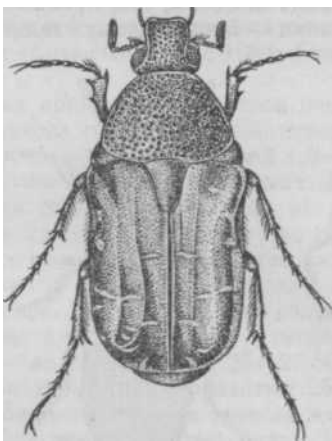


Рис. 68. Бронзовка.



Рис. 69. Личинка золотоглазки.

СЕТЧАТОКРЫЛЫЕ (Neuroptera) — очень разнообразные насекомые с сетчатыми крыльями, обе пары которых обычно одинаково хорошо развиты и в большинстве случаев имеют сложную сеть поперечных и продольных жилок. Из этого отряда в пчеловодстве имеют значение золотоглазки (Chrysopa) — насекомые средней величины со светло-радужно или перламутрово-переливающимися крыльями. Взрослые насекомые ведут сумеречный образ жизни. Насекомые в активной стадии развития — хищники, питаются в основном тлями. Одна личинка (размер 2—3 мм) (рис. 69) способна уничтожить 76—400 экземпляров тлей. Нападают они также на яйца и гусениц мелких видов бабочек, мух, комаров, ос, а также пчел. Пораженные пчелы беспокоятся, пытаются удалить с себя личинок. Ослабевшие пчелы выползают из улья, теряют способность к полету, ползают около летка и погибают. Взрослых золотоглазок часто обнаруживают осенью под крышками ульев. Хотя золотоглазки поражают пчел, но такие случаи довольно редкие и наблюдаются в основном при отсутствии других объектов пищи для личинок этих насекомых.

М е р ы б о р ь б ы не разработаны.

КТЫРИ (Asilidae) — хищные, крупные или средней величины мухи из отряда двукрылых (Diptera). У них хорошо развиты глаза, вдавлены темя и лоб, усики трехчлениковые с концевой палочкой или без нее. Ротовой аппарат колюще-сосущего типа. Слюна содержит яд для членистоногих и вещества, растворяющие внутренности жертвы. Ноги длинные, иногда с волосками, лапки с двумя присосками и щетинкой, брюшко удлиненное. Самки откладывают яйца в почву или на ее поверхность. Личинки ктырей питаются личинками жуков, шмелей и других насекомых. Живут они под корой, в гниющем дереве, почвах, богатых перегноем. Имеют 4—5 возрастов. Окукливаются в почве на глубине 10—15 см. Развитие некоторых видов продолжается до 3 лет. Взрослые особи встречаются чаще на дорогах, по опушкам и просекам леса, на стволах, пнях, заборах. Ктыри нападают на жуков, перепончатокрылых, саранчовых, стрекоз и других членистоногих. Они имеют ограниченные участки охоты. Жертву чаще схватывают на лету, сади, ногами, парализуют и высасывают (рис. 70). Иногда охотятся около летков ульев. Всего установлено около 5 тыс. видов, на территории европейской части СССР — около 100 видов. Как враги пчел известны: украшенный ктырь, ктырь шершневидный, ляфрия рыжая, ляфрия горбатая, ляфрия огненная и другие. Некоторые виды способны уничтожить до 140 пчел в сутки.

М е р ы б о р ь б ы: нельзя размещать пасеки в местах массового выплода ктырей.

ДРОЗОФИЛЫ (Drosophilidae). Взрослых плодовых мух находят в ослабевших семьях пчел. *Drosophila finebris* откладывает яйца на личинках пчел, погибших в результате гнильцовых болезней. У взрослых насекомых, вышедших из этих личинок, в кишечнике находят споры возбудителя американского гнильца.

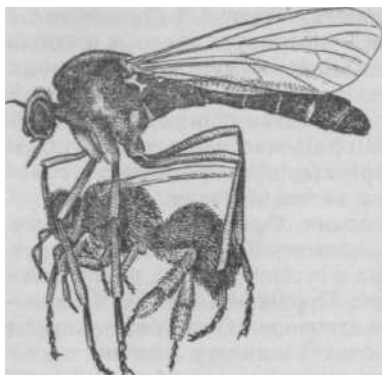


Рис. 70. Ктырь с убитой пчелой (Брюггер, 1935).



Рис. 71. Шмель моховой.

Профилактика: содержать сильные здоровые семьи.

ШМЕЛИ относятся к отряду пчелиных (Apidae). В гнезда пчел, особенно слабых семей, проникают земляной, садовый, моховой, каменный и другие шмели, различные виды ксилокоп, андрены, галикты и поедают мед (рис. 71).

Профилактика: содержание сильных семей, размеры леткового отверстия должны соответствовать силе семьи.

СКЛАДЧАТОКРЫЛЫЕ ОСЫ (Vespidae). Передние крылья у них в состоянии покоя складываются вдоль тела. Переднегрудь сзади вырезана, достигает основания крыла. Опасность для пчел представляют шершни (Vespa): обыкновенный, восточный и дальневосточный (рис. 72). Насекомые нападают на пчел и уничтожают их около летка, на водопое, в поле при сборе нектара. В период интенсивного лёта, обычно во второй половине лета, значительно ослабляют семьи пчел. Иногда из-за нападения сокращается лёт пчел на медоносы и они переключаются на защиту своего гнезда. В августе, сентябре на пасеке часто можно заметить пол и стов: обыкновенных, средних, лесных, рыжих, немецких ос (Vespa) (рис. 73), которые проникают в улей и расхищают мед, могут стать переносчиками возбудителей болезней. Разграблению чаще подвергаются слабые семьи. Защищая гнездо, многие пчелы погибают, семьи слабеют.

Оса-полист убивает взрослых пчел для выкармливания своих личинок. Массовое появление ос на пасеках бывает в определенные годы и связано с отсутствием доступных им насекомых в природе.

Профилактика: на пасеке устанавливают ловушки (бутыль, до 1/3 заполненная водой, куда добавлено небольшое количество меда). Для борьбы с осами рода *Vespa* предложен аттрактант (эфир-2,4-гексадиэтил бутират) в смеси с инсектицидами или хемостерилантами.

РОЮЩИЕ ОСЫ (Sphecidae) — стройные, голые или мало-волосатые насекомые, которые в большинстве случаев гнездятся в почве, самки роют норки для своих личинок и снабжают их

Рис. 72. Шершни:
/ — обыкновенный; 2 — восточный.

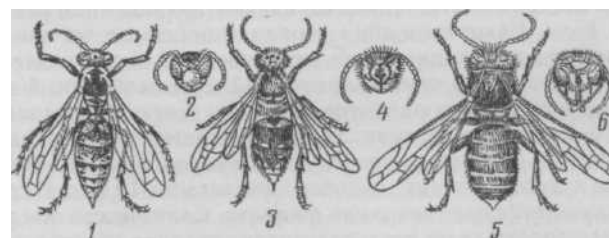
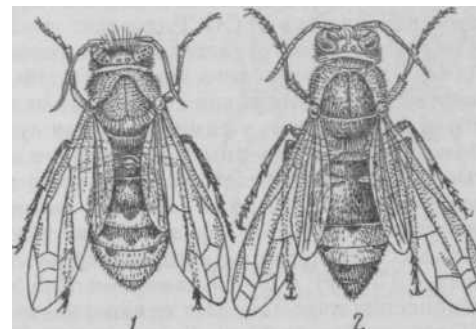


Рис. 73. Складчатокрылые осы:
/ — оса-полист и 2 — ее голова; 3 — оса обыкновенная и 4 — ее голова; 5 — оса средняя и 6 — ее голова (по В. И. Полтеву, Е. В. Нешатаевой, 1977).

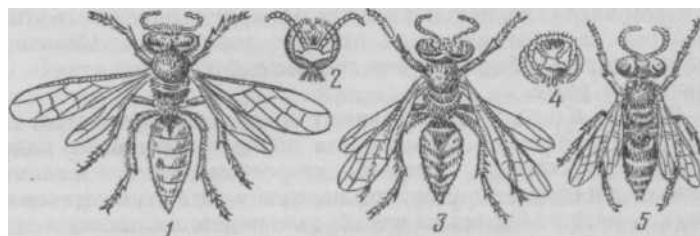


Рис. 74. Филанты:
/ — самка филанта коронного и 2 — ее голова; 3 — самка филанта треугольного и 4 — ее голова; 5 — самец филанта треугольного.

парализованными насекомыми или пауками. Наибольшее значение для пчеловодства имеет филант треугольный (филант пчелиный или пчелиный волк) (рис. 74). Северная граница распространения его в СССР доходит до Ленинградской области. Чаще всего он встречается на юге, особенно в районах Средней Азии. Размер взрослого насекомого 12—16 мм, окраска черно-желтая. Голова широкая с сильными челюстями и с рисунком на лбу в виде короны: у самцов с тремя зубцами, у самки с двумя. Брюшко желтое с черными треугольниками на спинке, ноги желтые. Наиболее активен филант в жаркие (20—25 °С и выше) солнечные дни с 10 до 18 ч. Самцы питаются нектаром растений, живут в неглубоких норках. Самки роют длинный, наклонный коридор, переходящий в горизонтальный туннель (длина всего хода 0,3—1 м) с 5—10 камерами (2,5 X 1,5 см) по бокам. На медоносных пчел нападает самка филанта, радиус ее охоты 1,5—2,5 км, иногда до 5 км. Самки живут 25—40 дней, делают 1—3 гнезда, в камеры которых кладут 1—6, реже 8 парализованных пчел. В каждой камере на грудь последней принесенной пчелы самка откладывает белое цилиндрической формы яйцо размером 4—5 X 1 мм. Некоторые яйца неоплодотворенные, из яиц через 3—4 дня выходит личинка. Она в течение 2—5 дней съедает пчел и плетет блестящий темно-коричневый бутылеобразный кокон, в котором продолжает развитие от 1 1/2 до 4 нед. Самцы выходят на 4—10 дней раньше самок. Они развиваются в камерах, содержащих 1—2 пчелы, самки — в камерах с 3—8 пчелами. В стадии куколки филант способен зимовать 8—10 мес. В течение лета развивается две генерации филанта. Свои гнезда осы устраивают на оголенных от растительности участках в сухих легких, супесчаных, подзолистых и реже суглинистых почвах, по склонам оврагов, рвов, кюветов дорог. Часто создаются большие колонии хищника. Филант ловит пчел в поле и на пасеке, парализует их и, надавливая своими лапками на брюшко, извлекает нектар и гемолимфу. Если гнездо у самки филанта не готово, то она бросает пчелу. В период массового лета филанта семьи пчел резко слабеют, пчелы часто прекращают работу. Из других насекомых этого семейства на пчел нападает палярус золотистый. Основные биологические особенности его сходны с филантом, однако он встречается реже.

Меры борьбы: запахивают почву, где поселяются филанты, и засевают ее травами или обильно смачивают водой и покрывают соломой, листьями, хворостом; в норы филанта заливают инсектициды. В период массового лета этих насекомых в июле — августе бывает целесообразно перевести пасеку в другое место.

МУРАВЬИ (Formicidae) — бескрылые насекомые (крылья имеют самки в период спаривания и самцы, но последние живут недолго). Брюшко стебельчатое, стебелек имеет одно или два кольца. Муравьи бывают в семьях пчел почти на всех пасеках. Наиболее часто встречаются садовый, или черный, муравей, ры-

жий лесной, темно-бурый лесной и другие виды (рис. 75). Селятся муравьи в утепленных ульях. В некоторых случаях при нападении они способны разграбить запасы меда в улье, вынося за сутки до 1 кг меда. Из слабых семей уносят даже яйца пчел и поедают личинки. Иногда они нападают на ослабевших пчел у летков или в поле, могут заносить в семьи возбудителей различных болезней (американского и европейского гнильцов и др.). Однако в целом деятельность муравьев можно считать положительной, так как они уничтожают многих вредных членистоногих, трупы пчел.

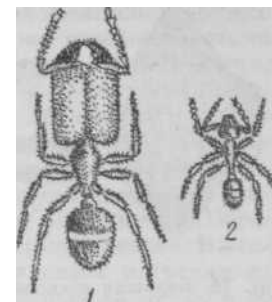


Рис. 75. Муравьи:
/ — солдат; 2 — рабочий.

Профилактика. С целью предупреждения нападения муравьев на семьи пчел пасеку размещают в местах, не занятых ими. Уничтожать муравейники запрещено, так как это чревато большими последствиями для окружающей медоносной растительности, а следовательно, и для пчеловодства. Посадка томатов на пасеке обычно отпугивает муравьев. Репеллентными свойствами для муравьев обладают также котовник кошачий, хризантема обычная, свежие листья черного ореха, метиловый и этиловый спирты, бура, порошок серы, пищевая соль. Ульи должны стоять на подставках, ножки которых смазывают нефтью, автолом, солидолом или другими минеральными маслами. При нападении муравьев улей тщательно очищают от них. Основной мерой профилактики является содержание сильных семей на пасеке в добротных ульях.

БОЛЬШАЯ ВОСКОВАЯ МОЛЬ (*Galleria mellonella*) (син.: пчелиная огневка, клочень, мотылица, шашень) распространена по всему земному шару, где есть пчелы, за исключением районов с суровым климатом или расположенных на высоте свыше 1500—2000 м над уровнем моря. Особенно сильно этот вредитель размножается в местностях с теплым климатом.

Самки большой восковой моли имеют длину от 1,5 до 3,5 см (в среднем 13 мм) (рис. 76). Крылья и тело их покрыто чешуйками, содержащими пигмент. Цвет передних крыльев фиолетово-серый со светло-бурыми и темными пятнами, задних — серый с темными штрихами по заднему краю. Задний край передних крыльев ровный, а задних крыльев — закругленный. В спокойном состоянии самка держит крылья сложенными крышеобразно. Голова ее удлинена и суживается вследствие направленных вперед шипиков, имеет опушение и короткий хоботок, большие фасетчатые глаза, подвижные тонкие усики, состоящие из 60 члеников. Брюшко состоит из 10 члеников, при надавливании из него выступает длинный яйцеклад. Самцы меньше самок. Длина их тела в среднем 11,3 мм, размах крыльев от 14 до 33 мм. Передние

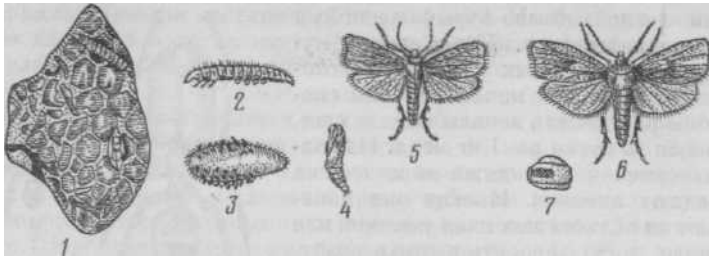


Рис. 76. Большая восковая моль:

1 — сот, пораженный молью; 2 — гусеница; 3 — кокон; 4 — куколка; 5 — бабочка-самец; 6 — бабочка-самка; 7 — яйца.

крылья бурые с глубокой полукруглой выемкой на заднем крае. В спокойном состоянии самец держит крылья не столь собранными, как у самки. Голова его опущена, круглая, шипики менее развиты, чем у самки, и направлены кверху. При надавливании на брюшко у самцов выступает копулятивный орган. Самцы издают своеобразный резкий ароматический запах, которым они привлекают самок. Размер и цвет бабочек довольно изменчивы. Последний зависит от качества и цвета сотов, которыми питается насекомое в стадии личинки. Ротовые органы и пищеварительный аппарат у бабочек недоразвиты. Взрослые насекомые не питаются и живут за счет веществ, накопленных ими в стадии личинки. Однако у них наблюдается выделение жидких буровато-желтых экскрементов. Отмечены некоторые биологические различия у молей из разных мест. Продолжительность жизни самки 7—12 дней, самца — 10—26 дней.

Для откладки яиц самки выбирают чаще сильные семьи пчел. В одну семью могут входить для откладки яиц каждую ночь 7—12 молей. Прилетевшая к улью бабочка садится среди пчел, сторожащих гнездо, и остается без движения 1—5 мин, затем быстро проникает в улей, где располагается на соте выше основной массы пчел. Усики бабочки направлены слегка вперед и слабо вибрируют, брюшко прижато к соту, и яйцеклад двигается из стороны в сторону. Бабочки перемещаются по соту, и, когда находят подходящее место для откладки яиц, их усики начинают усиленно вибрировать. Яйца откладываются отдельными партиями на стенки ячеек со свежей пылью, под крышечки частично запечатанных ячеек с медом, реже их находят в узких (0,2 мм) щелях рамок, стенок и дна улья или на его наружной поверхности под крышкой. Продолжительность откладки партии яиц (54 штуки) 2 мин; самка остается на соте до 1 ч. За час до рассвета они покидают улей и летят на деревья, где ведут малоподвижный образ жизни. Откладка яиц при температуре окружающего воздуха свыше 21 °С продолжается в течение четырех ночей. За свою жизнь самка откладывает до 1850 яиц.

Яйца белого цвета, круглые или слегка овальные, величиной

около 0,5 X 0,35 мм. Развитие яйца продолжается 5—8 сут. Вышедшая из яйца личинка имеет длину 1 мм, передняя часть ее тела значительно шире задней, голова светло-желтого цвета, несколько уплощена; имеет 8 ног и на заднем конце две щетинки. В первые 10—20 мин она малоподвижна, продвигается сверху сота вниз. Через 15—30 мин становится более активной, питается в течение 10—30 мин медом из открытых ячеек, иногда останавливается для питания в ячейках с пылью. Через 2 ч личинка вновь потребляет мед 5—10 мин, а затем начинает поедать воск. Перевариванию этого продукта способствует фермент липаза. В возрасте одного дня личинки способны к активной миграции из пораженных семей пчел в другие семьи, проходя до 25—50 м со скоростью на отдельных участках до 90 см/мин. Легкий поток воздуха от кормовых источников обеспечивает направленность движения. Продвижение личинок прекращается при сильной росе, дожде, высокой температуре.

На второй день личинки начинают строить туннель (ход), чаще на краю сота в стенках открытых ячеек, содержащих яйца и личинок пчел, или в открытых ячейках с пергой, прилегающих к расплоду. Туннель направлен к средостению сота, и личинки обычно достигают его на 4—8 день. Ходы гусеницы большой восковой моли имеют много ответвлений, которые выстланы паутиной. Паутинная оболочка в форме трубки защищает гусеницу от пчел. От среднего хода гусеницы начинают выедать воск по сторонам, вдоль доньшек ячеек и делают выходы с обеих сторон сота. В процессе работы они выбрасывают из проделанного хода кусочки жеваного, измельченного воска и, выставляя в боковые отверстия задний конец тела, выделяют испражнения — сухие частички черного цвета. При большом количестве личинок на соте они способны поедать друг друга. Когда основа сота съедена, личинки принимаются за стенки ячеек, начиная с наиболее удаленных от света. Паутинные нити некоторое время поддерживают поврежденные ячейки. Сильному повреждению подвергаются обычно соты в ослабленных семьях или в полностью опустевшем пчелином гнезде, а также при неправильном хранении на складах, когда их долго не осматривают. Личинки предпочитают темные соты, которые содержат большее количество остатков коконов. Взрослая личинка беловато-серого цвета, голова бурая. Тело ее длиной около 18 мм состоит из 13 сегментов. Оно широкое в средней части и слегка суживается к головному и заднему концам. Одна личинка за свою жизнь съедает в среднем 1,246 г суши. Подсчитано, что 3 поколения пяти пар моли при беспрепятственном размножении могут уничтожить около 500 кг суши, содержащей в себе 300 кг чистого воска. Когда съеден воск, личинки начинают питаться испражнениями предыдущих поколений. Закончив рост, личинки подыскивают подходящее место в какой-нибудь щели, трещине улья, в складках холстиков, в расширенных полостях деревянных рамок, в местах просверленных отверстий для проволок. Личинки расширяют эту полость, иногда

они выгрызают неглубокое ладьеобразное углубление в соте и окукливаются. Наружный слой кокона плотный, внутренняя оболочка мягкая и пушистая. На прядение его личинки затрачивают более двух дней. Около верхушки кокона она делает надрез, чтобы облегчить выход бабочке. Куколка вначале соломенно-желтого, а в конце развития темно-бурого цвета. Длина куколки самки 16 мм, самца 14 мм. Куколки часто располагаются группами, коконы лежат в рядах плотно друг к другу.

Взрослые бабочки выходят из куколок рано утром с 6 до 11 ч, но чаще вечером после 17 ч. Бабочки выбегают из леткового отверстия и прикрепляются к горизонтальным поверхностям спинкой книзу. Здесь или на вертикальных поверхностях они расправляют крылья. Через 20—30 мин бабочка складывает крылья и остается на месте еще 10—20 мин. Если бабочки вышли из куколок утром или вечером, то они остаются в улье до наступления темноты.

Размеры личинок, куколок и бабочек непостоянны и зависят от питания личинок и температур, при которых они развивались. При скудном и неполноценном питании, а также при поражении паразитами они становятся очень мелкими и не превосходят по размерам малую восковую моль. В течение года моль дает 3 поколения. При 30—32 °С полный цикл развития длится 47 дней (яйцо — 8 дней, личинка — 30; куколка — 9), в условиях улья чаще 5—8 нед (57—63 дня); при 20 °С развитие затягивается, а при 10 °С и ниже прекращается. Зимуют в улье только личинки и иногда куколки в состоянии оцепенения. При минусовых температурах пчелиная огневка погибает во всех стадиях.

В сильных семьях пчелы противостоят моли. Медоносная пчела более устойчива к моли, чем средняя индийская, в силу лучшей очистки гнезда и большей способности к отстройке сотов. Соты в семьях итальянских пчел меньше повреждаются гусеницами. Рабочие пчелы при очистке и ремонте ячеек захватывают молодых гусениц, разрывают и съедают их. Иногда, чтобы извлечь гусениц из ходов, пчелы выгрызают часть пораженного сота. Гусениц более старших возрастов пчелы убивают и выбрасывают из улья. Однако такая реакция удаления отмечается не во всех семьях. Куколки в полостях рамок пчелы проползают. На вышедших из куколок бабочек пчелы не реагируют, в то же время внедряющихся в гнездо взрослых молей пчелы хватают за ноги, крылья и не пропускают в улей. Защита гнезда пчелами прекращается через 2 ч после наступления темноты. На внедрившихся в это время молей пчелы не обращают внимания, но если их возбудить, постукивая по улью, то они быстро убивают вошедших бабочек.

Одна личинка может повреждать 500 и более ячеек. Проходя в средостении сота и по доньшкам ячеек, гусеницы слегка приподнимают личинок и куколок. Такой приподнятый расплод пчелы запечатывают не полностью, а запечатанных куколок распечатывают, оставляя середину ячейки открытой, при этом

край недопечатанной крышечки вокруг отверстия они утолщают и надстраивают в виде оттянутого сверху ободка или воротничка. Возникает так называемый неприкрытый или горбатый расплод. Белые или темно-синие головки незапечатанных куколок хорошо видны на соте. Они образуют более или менее правильные ряды по ходу прошедшей гусеницы. У незапечатанных пчелиных куколок личинки моли иногда повреждают ножки и крылья. В жарком климате часто одна личинка моли съедает голову и грудь у 11 куколок пчел. В некоторых случаях брюшко формирующейся пчелы оплетается паутиной, которую она не способна порвать при выходе из ячейки. Восковая моль причиняет вред также своими выделениями. Фекальные шарики, попавшие на дно ячеек, нарушают конечную линьку пчел непосредственно перед их выходом. Воздух в сильно пораженном молью улье делается неприятным, и пчелы покидают его. Нередко восковая моль вызывает гибель семей или их сильное ослабление.

Меры борьбы: см. страницу 240.

МАЛАЯ ВОСКОВАЯ МОЛЬ (*Achroea grisella*) распространена тоже широко, но встречается реже. Длина самок в среднем 11,3 мм, размах крыльев — 23 мм; длина самцов — 9 мм, размах их крыльев — 17,7 мм (рис. 77). Передние крылья узкие, задние короче и шире передних, в состоянии покоя сложены крышеобразно. Окраска варьирует от темного пепельно-серого до бледного желтовато-серого цвета. Голова опушена. На лбу заметно пятно из коротких желтых волосков. Ротовые органы недоразвиты — бабочки не питаются. Количество самцов и самок бывает приблизительно одинаковым. Яйца самки откладывают в щели улья, иногда в ячейки сотов через несколько часов после спаривания. Количество отложенных яиц может быть 14—460, чаще 250—300 штук; цвет их беловато-желтый, форма круглая или овальная, величина около 0,35—0,2 мм. Из яйца выходит белая личинка длиной 0,5 мм со светло-коричневой головой. Тело ее цилиндрическое без сужений. Личинка проходит 5 стадий развития. Взрослая нормально развитая личинка достигает 16 мм длины и 2,2 мм ширины. Она вьет белый шелковистый кокон. Последние расположены одиночно в углу улья или на полу в соре. Длина куколки 9—12 мм. Полный цикл развития составляет 60—120 дней. Температурный оптимум развития 28—30 °С. Ниже 16 °С и выше 35 °С яйца погибают. Ниже 20 °С личинки не окукливаются и впадают в состояние оцепенения; выше 35 °С они быстро погибают. В ульях зимуют только личинки.

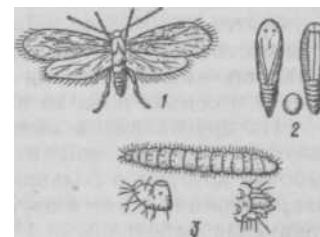


Рис. 77. Малая восковая моль: 1 — бабочка-самка; 2 — куколка; 3 — гусеница.

Характер питания личинок малой моли тот же, что и у личинок большой моли, но они могут хорошо развиваться, питаясь только пер-

гой. Одна взрослая личинка съедает ежедневно 0,00752 г сота. Личинки малой восковой моли средостения не повреждают, они проделывают ходы в ячейках на одной из сторон сота. Ходы покрыты крупинками воска, испражнениями и выстланы паутиной. Проникнув в ячейки, гусеницы могут оплести паутиной куколок пчел. Крышечки над поврежденным расплодом пчелы не допечатывают, вокруг оставшегося отверстия края утолщены и надстроены в виде ободка (трубчатый расплод).

Д и а г н о з. Определить присутствие моли в пчелином гнезде просто. Для этого над листом бумаги или холстиком держат рамку, освобожденную от пчел, и стамеской ударяют несколько раз по верхней планке. Потревоженные личинки выскакивают из своих ходов и падают на подстилку. Повторяя этот прием несколько раз, можно освободить соты от большого количества личинок.

ПЛАТЯНАЯ МОЛЬ (*Tineola biselliella*) распространена всюду. Голова покрыта бледно-желтыми или желтовато-красными неблестящими волосками. Грудь сверху светло-желтая, блестящая или темно-желтая, матовая. Размах передних крыльев самца 9—11,5 мм, самки — 8,5—12 мм. Длина переднего крыла в 4,3 раза, длина заднего — в 3,75—4 раза больше ширины. Передние крылья от светло-соломенного с золотистым блеском до темно-желтого цвета. Передний край, особенно у основания крыла, светлый или слабо затемненный. Задние крылья ровной светло-желтой окраски с золотистым оттенком и с более светлой, сероватой бахромкой. Обе пары крыльев и их бахромки блестящие. Вершины передних и задних крыльев округлые, тупые.

Личинки линяют 14—17 раз, они живут под пологом, сплеленным из остатков пищи и экскрементов. Продолжительность стадии куколки 8—30 дней, в отдельных случаях — до 2 и даже 5 мес. Бабочки выходят из куколок обычно осенью. Спаривание наблюдают в первые сутки после выхода или на следующий день, обычно вечером. Спарившиеся бабочки сидят неподвижно, преимущественно в темных местах. Через 4—10 ч после спаривания самка в течение 5—7 дней откладывает 60—100 яиц, через 6—14 дней из них выходят личинки. После откладки всех яиц бабочки живут еще 4—6 дней. Развитие одного поколения продолжается 9—16 мес. Личинки питаются сырьем животного и растительного происхождения, в том числе воском. Продолжительность цикла развития при питании воском 4—6 мес. Моль зимует в семьях пчел во взрослом состоянии.

Из других видов молей к вредителям отнесены гусеницы гелехий (*Gelechia* sp.) из семейства выемчатокрылых молей, бабочки которых в большом количестве появляются на пасеках Азербайджана в мае и августе, а также *Vitula edmandsi* — американская бабочка.

М е р ы б о р ь б ы против всех видов молей на пасеках и в сотохранилищах более или менее одинаковые, но проводить их надо систематически. На пасеках содержат сильные семьи, под-

держивают чистоту в ульях и сотохранилищах; следят, чтобы пчелы содержались в исправных ульях без щелей; ежегодно меняют не менее $\frac{1}{3}$ старых сотов на вновь отстроенные. Поврежденные соты удаляют. Нельзя держать семьи пчел на чрезмерно расширенном гнезде. На пасеках должны быть специальные помещения или отдельные шкафы (ящики) для хранения сотов. Выбракованную сушь отправляют на завод или перетапливают на воск. Проводят обработку сотов против моли. Обработка сотов не гарантирует их от повторного внедрения молей.

Для борьбы с вредными насекомыми в настоящее время широко используются биологические средства. Сущность этой борьбы заключается в использовании болезнетворных микробов, которые вызывают массовую гибель многих видов вредителей сельскохозяйственных культур. Данные микробы безвредны для людей и животных. На гусениц чешуекрылых, в том числе и гусениц восковой моли, особенно вредное действие оказывают бактерии турингиензис и цереус. Их применяют в сельскохозяйственной практике в форме препаратов турицида, изготовленных заводским путем за рубежом, и энтобактерина — в СССР. Бактерии турингиензис в больших дозах оказывают вредное действие на пчел. Помимо турицида и энтобактерина, за рубежом выпускают около 20 биологических инсектицидов — агритрол, бактан, бактоспеин, биотрол, дендробациллин и другие; в СССР — дендробациллин, инсектин, турингин.

Биологические инсектициды используются на пасеке в борьбе с восковой молью. Они оказывают губительное действие на гусениц этой моли в течение продолжительного времени, не нарушают биоценозы (т. е. не действуют на полезную биосферу), обладают профилактическим действием.

Дунн (1959) для уничтожения и предупреждения развития восковой моли в сотах предложил закатывать споры бактерий турингиензис в изготовляемую вошину. Но оказалось, что споры этого микроба при 60 °С теряли свою жизнеспособность, в то же время воск при изготовлении вошины обрабатывается при более высокой температуре. Келлер (1961) сообщил об успешном применении турицида против восковой моли в ульях способом опыливания сотов. Н. С. Куликов и А. Я. Лескова (1963) предложили использовать энтобактерин для предохранения воскового сырья от моли. С этой целью они перемешивали сырье с энтобактерином из расчета 10 г препарата (содержит 300 млрд спор бактерий цереус) на 1 кг сырья. При этом все гусеницы в восковом сырье погибали. Однако при опыливании энтобактерином пораженных сотов в улье (1 г — 30 млрд спор на рамку) погибала только часть гусениц моли.

Чтобы предупредить гибель спор бактерий турингиензис от высокой температуры, Йогансен (1964) предложил другой простой способ нанесения их на вошину. Он добавлял турицид (споры бактерий турингиензис) в воду, охлаждающую ленту искусственной вошины до тиснения на ней вальцами оснований

ячеек (1 см² такой вошины содержал от 28 до 43 тыс. спор). Затем вошину со спорами ставил в семьи пчел. Они ее отстроили, а матки успешно отложили яйца в ячейки. В дальнейшем из яиц вышел расплод, который хорошо развивался. После этого рамки были перенесены из пчелиного гнезда в садки-клетки с большим количеством очень жизнеспособных бабочек восковой моли, которые отложили на подставленные соты свои яйца. Через 3 мес рамки вынули и обследовали. На сотах, отстроенных на вошине, содержащей самое большое число спор, не было никаких следов моли. В двух садках, где находилась вошина с меньшим количеством спор, обнаружено по одной рамке, пораженной молью. Контрольные соты без спор при тех же условиях были сильно поражены молью.

Энтобактерин-3 представляет собой порошок светло-серого цвета, в котором заключены живые споры бациллы цереус и белковые токсические кристаллы, смешанные с нейтральным наполнителем. Препарат безвреден для человека, теплокровных животных, пчел и других полезных насекомых. Его широко применяют в виде водной суспензии или опыливания дустом. Споровые формы энтомопатогенных бактерий губительно действуют на насекомых токсическими кристаллами, образующимися в процессе образования спор. При попадании в кишечник гусеницы восковой моли кристаллы энтобактерина растворяются и токсин действует нейротропно, а также на перитрофическую мембрану и эпителий среднего отдела кишечника. Погибают гусеницы восковой моли при поедании воскосырья, обработанного энтобактерином в виде дуста или путем смешивания в указанных выше пропорциях, обычно через 5—6 дней.

С каждым годом все более широкое применение бакпрепараты находят в растениеводстве для борьбы с вредными насекомыми. Большинство бактериальных инсектицидов для пчел не токсичны. Однако инсектин, предложенный для борьбы с сибирским шелкопрядом, вызывает гибель до 9,3 % взрослых пчел. Степень токсичности бактериального препарата битоксициллина, предложенного для борьбы с садовыми и лесными вредителями, оказалась высокой — погибло в опытах 64,8 % пчел (Яловицын, 1974). Использование такого препарата вблизи пасек может значительно ослабить пчелиные семьи и резко снизить их продуктивность.

Работникам службы защиты растений при использовании бактериальных инсектицидов, токсичных для пчел, необходимо своевременно извещать пчеловодов. Это поможет заблаговременно организовать защиту пчел от отравлений.

БАБОЧКА «МЕРТВАЯ ГОЛОВА» (*Acherontia atropos*) — крупная ночная бабочка (рис. 78) длиной до 50 мм, размах крыльев 120—140 мм с характерным рисунком на спине в виде черепа; откладывает яйца на пасленовых, олеандре, оливке, жасмине, бересклете, малине, реже на дурмане и табаке. Гусеница размером до 6 см, желтая со светло-бурыми полосами, сходя-

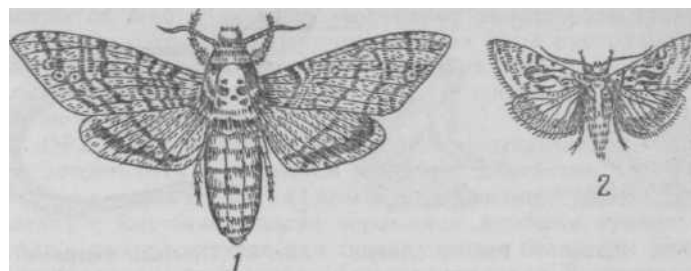


Рис. 78. Бабочки:
/ — «мертвая голова», 2 — совка-гамма.

щими под углом на спине. В течение лета может рождаться два поколения бабочек, лёт которых отмечается в мае — июле и сентябре — октябре. Питаются они вытекающим древесным соком. Распространены в основном на юге европейской части СССР (Крым, Кавказ, Туркмения), отдельные экземпляры способны залетать далеко на север. Скорость полета до 50 км/ч.

Бабочки проникают в улей, где вызывают сильное беспокойство пчел. Одна бабочка съедает 5—10 г меда. Не успевшая вылететь из улья бабочка пчелы убивают и прополируют. Бабочка «мертвая голова» в настоящее время редкое насекомое, она подлежит охране.

Как похититель меда известна также совка-гамма (*Autographa gamma*) из семейства совок. Бабочка широко распространена в различных зонах страны. На буроватых передних крыльях имеет золотистое пятно в форме греческой буквы гаммы.

При наличии бабочек совки-гаммы зарешечивают леток или уменьшают его высоту вечером до 8 мм.

АМЕРИКАНСКАЯ БЕЛАЯ БАБОЧКА (*Hyphantria cunea*) — опаснейший вредитель плодовых садов. Встречается на юге и западе СССР. В год дает два поколения. Личинки многоядны. Насекомое не представляет непосредственной угрозы для пчел. В фазе куколки обильно встречается под крышами ульев. Может легко распространяться при перевозках семей пчел, колючими на медосбор пасеками.

Меры борьбы. При перевозках ульев с пчелами из мест расселения американской белой бабочки необходимо тщательно осмотреть и удалить коконы бабочки с крыши улья и пространства за диафрагмой. Собранный материал сжигают.

ЖАБЫ (*Bufo*) — в СССР известно 4 вида одного рода. Наиболее распространена жаба зеленая (*Bufo viridis*). Длина ее тела 70—75 мм, светло-зеленая с темными зеленоватыми пятнами, в середине которых красные точки. Обитает в смешанных и широколиственных лесах европейской части СССР (до 60° с. ш.), в Крыму, на Кавказе, в Средней Азии и на юге Сибири до Алтая. Кормится в сумерках и ночью жуками, клопами, гусе-



Рис. 79. Жаба обыкновенная.

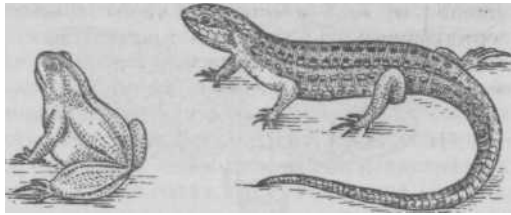


Рис. 80. Лягушка травяная. Рис. 81. Прыткая ящерица.

ницами. Жаба серая, или обыкновенная (*B. bufo*), серо-грязно-бурого или коричневого с темными пятнами цвета, длиной до 80 мм (самки до 200 мм) (рис. 79). Населяет леса, сады, парки, питается в сумерках и ночью различными беспозвоночными. Жабы часто селятся под ульями и схватывают прилетающих пчел, садящихся на траву около улья. Одна большая жаба способна отловить до 95 пчел, однако в среднем за вечер она съедает около 8 штук. Известны также случаи нападения на пчел камышевой жабы.

Меры борьбы; см. лягушки.

ЛЯГУШКИ (*Ranidae*) в отличие от жаб имеют гладкую, слабобугристую кожу. В СССР имеется 11 видов одного рода. Озерная лягушка (*Rana ridibunda*) сверху зеленого цвета, снизу белого, грязно-белого с точками и пятнами. Всю жизнь проводит в различных водоемах или около них. Она активна круглые сутки, питается жуками, перепончатокрылыми, двукрылыми. Ловит также мелких птиц, птенцов, полевок, землероек, мальков рыб. Распространена в центральных и южных областях европейской части СССР, в Крыму, на Кавказе, в Средней Азии до оз. Балхаш. Прудовая лягушка (*R. esculenta*) ярко-зеленого или серо-зеленого цвета сверху и с белым или желтоватым низом, чаще без пятен. Обитает в водоемах широколиственных и смешанных лесов. Активна днем и вечером. Кормится жуками, двукрылыми, стрекозами. Травяная лягушка (*R. temporaria*) светло-бурая или коричневая с большим или меньшим количеством черных, бурых и светлых пятен сверху. Снизу покрыта беловатым или желтоватым мраморным рисунком (рис. 80). Обитает в лесах и по поймам рек. Активна в сумерках и ночью, днем при дожде. Кормится пауками, двукрылыми, моллюсками. Озерные и прудовые лягушки уничтожают пчел-сборщиц воды на берегах водоемов. Травяная лягушка может ловить пчел, возвращающихся в улей в сумерках или перед дождем. В условиях Закавказья пчел ловит малоазиатская лягушка. В течение 15 мин она способна поймать до 37 пчел. Определенный урон могут наносить также остромордая, закавказская лягушки и красnobрюхая жерлянка.

Меры борьбы. С целью предупреждения возможного

ущерба от жаб и лягушек необходимо выкашивать траву на территории пасек и особенно около ульев. Ульи располагают на подставках не ниже 30 см от земли. Пасеки оборудуют специальными поилками для пчел. Лягушки и жабы — полезные животные и уничтожению не подлежат.

ПРЕСМЫКАЮЩИЕСЯ. Среди пресмыкающихся на пасеках встречаются в основном ящерицы семейства *Lacertidae*. Зеленая ящерица (*Lacerta viridis*) длиной 15,5 см, сверху зеленая с многочисленными черными и желтыми крапинками. Горло у самцов голубое или синее, у самок белое или зеленое, нижняя сторона желтоватая, белая или зеленая. Встречается на поросших травой и кустарником склонах холмов, оврагов, в поселках у каменных оград. Питаются различными насекомыми, моллюсками, червями, поедают сладкие ягоды и плоды. Распространены на юго-западе Украины и Молдавии. Прыткая ящерица (*L. agilis*) размером 9—11 см, окраска тела изменчивая от буровато-серой, коричневой до зеленой с двумя темными полосами и пятнами. Нижняя сторона зеленая или белая (рис. 81). Предпочитает разреженные леса, степи, сады, рощи, склоны оврагов, обочины дорог. Питается разнообразными беспозвоночными. Встречается от западных границ СССР до южного Забайкалья, в Крыму и на Кавказе. Ящерицы уничтожают отдельных пчел. В их желудке находили до 20 экземпляров этих насекомых. Ящерицы часто проникают под крыши ульев, особенно в жаркое время дня в Средней Азии и Закавказье, иногда выгрызают соты с медом на крайних рамках. Под крышей улья в Киргизии обнаруживали азиатский гологлаз, известны случаи нападения на пчел агам и стеллию.

Меры борьбы. Необходимо содержать пчел в плотных ульях с хорошо подогнанной крышей, располагать ульи на подставках. Ящерицы очень полезные животные, так как уничтожают большое количество вредителей, и их следует охранять.

ЯСТРЕБИНЫЕ (*Accipitridae*). Из этого семейства на пчел нападают обыкновенный (*Pernis apivorus*) и хохлатый (*P. ptilorhynchus*) осоеды (рис. 82). Обыкновенный осоед крупнее вороны, с длинным хвостом и короткими жесткими перьями на лбу. Клюв, как у всех ястребиных, загнут, цвет от бурого до беловато-коричневого с пестринами, на хвосте 3 широкие белые полосы. Обыкновенный осоед — обитатель лесов и лесостепей, придерживается высокоствольных и лиственных насаждений, чередующихся с полянами и вырубками. Птица перелетная, гнездо строит в мае на опушках леса; питается осами, шмелями, реже лягушками, ящерицами, грызунами. Распространен от Архангельска до Крыма и Кавказа, встречается изредка по югу Западной и Восточной Сибири до Алтая.

На юге Западной и Восточной Сибири, на Дальнем Востоке обитает хохлатый осоед, отличающийся наличием двух белых полос в хвосте самцов. Осоеды поедают пчел в период их лёта на цветки, располагаясь по линии лёта или около пасек.

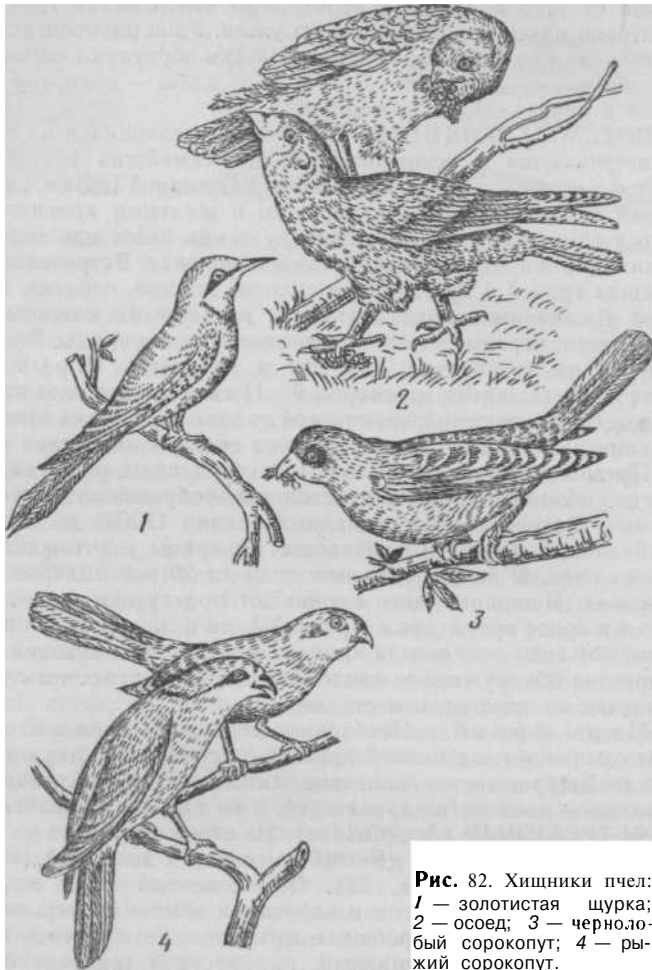


Рис. 82. Хищники пчел:
1 — золотистая щурка;
2 — осоед; 3 — черноло-
бый сорокопут; 4 — ры-
жий сорокопут.

Меры борьбы. Целесообразно не размещать пасеки вблизи гнезд осоедов, чаще менять стоянки пасек. В последние годы эти виды птиц стали сравнительно редкими, поэтому не могут наносить значительного ущерба и подлежат охране.

ЗОЛОТИСТАЯ ЩУРКА (*Merops apiaster*). От клюва через глаза к затылку и вокруг горла черная полоса, горло желтое, голова и спина золотисто-коричневые у взрослых птиц и зеленоватые у молодых, лоб белый с голубым, крылья буровато-синие, хвост зеленый, брюшная сторона голубая (рис. 82). Длина крыла

14—15 см, масса 50—60 г. Самцы крупнее самок. Населяют открытые степные пространства с оврагами, балками, долинами рек до высоты 2500 м над уровнем моря. Селятся около жилья человека. После прилета в мае щурки ведут бродячий образ жизни, затем скапливаются около излюбленных мест гнездования. Гнездятся колониями. На отвесных обрывах, редко на ровной местности, самцы и самки роют гнезда утром (в 9—10 ч) и вечером (в 17—18 ч) в течение 10—20 дней, выбрасывая до 12 кг грунта. Гнездо представлено в виде узкого туннеля длиной 0,6—2 м с расширением на конце. Гнездо используется в течение всей жизни птицы. Откладывают яйца в мае — июне в количестве 5—8 (от 4 до 10) штук. Яйца насиживают оба родителя, но самка чаще. Птенцы выводятся через 20 дней, способны к полету, в июле через 30 дней после выхода из яйца. Кормится щурка различными насекомыми и пчелами, ловя их на лету (см. Зеленая щурка). Полет изящный, стремительный, садятся на провода, сухие ветки деревьев.

Меры борьбы: см. Зеленая щурка.

ЗЕЛЕНАЯ ЩУРКА (*Merops superciliosus*) гнездится южнее золотистой щурки. Общий тон окраски зеленый, горло рыже-желтого цвета. Населяет степи, полупустыни, пустыни с оврагами, балками, речными долинами. Чаще устраивает гнезда на ровном месте.

Щурки в силу многочисленности их в некоторых местах представляют большую угрозу пчеловодству. В рационе отдельных птиц медоносные пчелы могут составлять от 4 до 96 % (Фри, 1972), особенно в зоне пасек. Эти птицы способны даже уничтожать пчел у летков улья в дождливую погоду. Одна щурка в день съедает до 700—1000 пчел, или 2—3 % семьи. Стая в 100 щурок делает пасеку в 50 семей пчел бездоходной. Наибольший ущерб отмечается в июле — августе.

Меры борьбы: не следует размещать пасеки вблизи колоний птиц, необходимо чаще менять стоянки пасек. Птиц можно отпугивать проигрыванием записи голоса сокола-чеглока.

ДЯТЛОВЫЕ (*Picidae*) — средние и маленькие птицы с долообразным клювом. Все дятлы приносят пользу, истребляя вредителей леса. Птицы этого семейства — зеленый дятел, большой пестрый, малый пестрый — сравнительно редки на пасеках и если садятся на ульи, то чаще при наличии вредителей в древесине. Наибольшую опасность для пчел эти птицы представляют поздней осенью, стук клювом по улью возбуждает насекомых, заставляя выходить их через леток, где они частично уничтожаются птицей или погибают от холода.

Профилактика: перед летком на расстоянии 2 см устанавливают П-образно согнутую сетку. Птицы подлежат охране.

ВОРОБЬИНЫЕ (*Passeriformes*). Наиболее многочисленный разнообразный отряд, из которых опасны для пчел сорокопутовые, синицы, ласточки. Это мелкие, редко средних размеров

птицы с характерным крючкообразным клювом, на конце надклювья имеется зубцеобразный выступ.

Сорокопуты (Laniidae). Населяют заросли кустарников, опушки лесов, поймы рек, культурный ландшафт на равнинах и в горах. Густых посадок избегают. Питаются позвоночными, насекомыми и другими беспозвоночными. Поселяясь около пасек, птицы поедают пчел. Отмечено нападение на пчел серого, черноголового, красноглавого сорокопутов и жулана. Летом 55 % корма серого сорокопута составляют насекомые, из них $\frac{1}{4}$ шмели, осенью соответственно 94 и 41 %. Крупных насекомых (матки шмелей и пчел) сорокопуты надевают на колючки (шипы) растений, мелких (рабочих пчел) съедают при отлове. Сорокопуты — полезные птицы, уничтожать их запрещено. Сорокопутов отпугивают от пасек так же, как шурок.

Поздней осенью и зимой на прилетных досках ульев часто можно видеть различных синиц (семейство Paridae). Птицы постукивают клювом по передней стенке улья или прилетной доске у летка и съедают выходящих пчел. Для предупреждения повреждения семей целесообразно делать навесы над летком из капроновой или металлической сетки (см. дятловые), в стороне пасеки подвешивают кусочки сала, мяса, которые птицы охотно поедают. Синицы очень полезны для лесов и садов.

Маток и трутней пчел иногда ловят ласточки; рабочих пчел, отягощенных ношей, склевывают мухоловка серая, обыкновенный воробей, поползень обыкновенный, обыкновенная горихвостка, горихвостка-чернушка, белая трясогузка, желтоголовый королек, очень редко славки, дрозды, скворцы и другие птицы. Бред от них практически ничтожен и особых мер защиты не требуется.

Ежи (Eginaceidae). Чаще всего пасеки посещает обыкновенный еж (*Eginaceus eugoraeus*). Длина тела 200—300 мм, на голове иглы разделены на две части «пробором». Распространен в средней и южной полосе европейской части СССР, Западной Сибири, Казахстане и Дальнем Востоке. Обитатель лесов, лесостепей и степей. Излюбленное место обитания — опушка листового леса.

Еж питается насекомыми, червями, лягушками, птенцами и яйцами птиц, ящерицами, мелкими грызунами, реже ягодами. Активен вечером и ночью. Ежи на пасеках подбирают погибших и ползающих пчел перед ульями. Могут уничтожить большое количество пчел в жаркие летние вечера в семьях с недостаточно расширенным гнездом, когда пчелы гроздьями висят на прилетковой доске. К яду пчел еж мало чувствителен.

Профилактика: расширение гнезда соответственно силе семьи, усиление вентиляции улья, размещение ульев на подставках высотой не менее 30 см от уровня земли. Еж полезное животное и подлежит охране.

ЗЕМЛЕРОЙКОВЫЕ (Soricidae) — очень мелкие зверьки, напоминающие мышей, отличаются от них вытянутой в хоботок



Рис. 83. Бурозубка.

мордой. Хвост относительно длинный, ноги короткие. Цвет тела бурый или серовато-бурый (рис. 83).

Малая бурозубка (*S. minutus*). Длина тела 40—59 мм, хвост составляет 50—70 % длины тела. Масса 3—5 г. Хоботок очень вытянут, острый. Обитатель различных ландшафтов, предпочитает сырые места, встречается в захлавленном лесу с разнообразным травяным покровом. Избегает открытые сухие места. Питается мелкими насекомыми, пауками, многоножками, червями. Активна круглые сутки. Распространена в европейской части СССР, на западе и юге Сибири, Дальнем Востоке, в Киргизии.

Обыкновенная бурозубка (*S. araneus*). Длина тела 60—90 мм, хвост составляет 45—70 % длины тела. Масса 8—15 г. Хоботок относительно тупой. В лесу поселяется на участках с обилием бурелома. Часто встречается в поймах рек, оврагах, у озер. Самая многочисленная из землероек. Питается насекомыми, многоножками, паукообразными, мелкими млекопитающими и земноводными. Активна круглосуточно, наибольшая активность в сумерках и на рассвете. Высокоплодовита. Распространена по всей территории СССР, за исключением Средней Азии и Нижнего Поволжья.

Альпийская бурозубка (*S. alpinus*). Длина тела 69—77 мм, хвост 90 % длины тела. Обитает в альпийском поясе гор (Карпаты) на высоте 1000—2000 м над уровнем моря.

Все указанные виды землероек часто проникают в ульи, особенно осенью, и уничтожают пчел.

Профилактика. Размещение пасек на сухих местах, расчистка территории от бурелома; содержание семей пчел в хорошо оборудованных ульях без щелей, применение летковых заградителей. Землеройки — полезные зверьки и подлежат охране.

МЕДВЕДИ (Ursidae). Из пяти видов медведей, известных как вредители пасек, два обитают на территории СССР. **Бурый медведь (*Ursus arctos*)** — крупный хищник длиной до 200 см и более, масса 100—200 кг. Цвет меха от буровато-палевого до темно-бурого. Всеяден. Охотно ест зелень, ягоды, орехи, желуди, дождевых червей, моллюсков, насекомых, лягушек, грызунов,

падать. Иногда нападает на крупных копытных животных. Летом активен в любое время суток, зимой залегает в спячку. Распространен в северной половине европейской части СССР, Сибири, Дальнем Востоке, Кавказе и горах Средней Азии и Казахстана.

Черный медведь (*U. tibetanus*) — крупный зверь до 200 см длиной. Окраска блестяще-черная с большим полулунным пятном белого или желтого цвета на груди. Преимущественно питается желудями, орехами и плодами, реже насекомыми и мелкими позвоночными. Хорошо лазает по деревьям. Берлоги устраивает в дуплах. Распространен в горнотаежных и широколиственных лесах юга Дальнего Востока. Медведи посещают пасеку чаще ночью, опрокидывают и разбивают ульи, поедают мед, расплод, взрослых пчел, могут уносить ульи или рамки. Однажды посетив пасеку, медведь вновь возвращается на нее. На пчел, вероятно, действует запах медведя, они становятся малоактивными. Частично поврежденные семьи трудно восстанавливаются.

Профилактика. С целью предупреждения нападения пасеки располагают вдали от речных потоков или звериных троп. Кухонные отбросы ежедневно сжигают, консервные банки закупают и место засыпают хлорной известью. Территорию пасеки огораживают электроизгородью: по верхней и нижней проволоке пропускают ток от 12-вольтовой батарейки. Калитка должна открываться наружу изгороди. Отстрел медведей запрещен.

КУНЫ (*Mustelidae*) имеют удлиненное тело с более или менее короткими конечностями, снабженными невтяжными когтями. Относятся к отряду хищных. Питаются мышевидными грызунами, лягушками, птицами, насекомыми, реже растительной пищей (ягоды, орехи, корни). Многие хорошо лазают по деревьям. Распространены широко, встречаются во всех ландшафтах, однако их численность небольшая. Определенный ущерб пчеловодству могут иногда наносить черный хорь, лесная и каменная куница (рис. 84), барсук, соболь, медоед. Эти животные разоряют гнезда диких пчел, поедают расплод и мед. Куницы могут уничтожать и взрослых пчел, а барсук, помимо этого, также и погибших пчел. Основной вред эти животные приносят, забираясь в места хранения меда. В Северной Америке особенно опасны для пасек скунсы или вонючки: одно животное съедает в течение ночи до 200 г пчел из улья.

Профилактика: оборудование специальных сотохранилищ; хранение рамок с медом в плотных шкафах, ящиках, ульях; мед — в специальной плотно закрывающейся таре.

МЫШЕОБРАЗНЫЕ. Рыжая крыса, пасюк длиной 150—250 мм, хвост короче тела. Уши короткие, отогнутая вперед ушная раковина не достигает глаза. Обитатель домов и хозяйственных построек, в Забайкалье и на Дальнем Востоке живет по берегам рек и на поливных полях. Отличается высокой плодовитостью. Распространена на большей части территории СССР.

Черная крыса длиной 130—190 мм, хвост длиннее тела. Отогнутая вперед ушная раковина достигает глаз. Обитатель

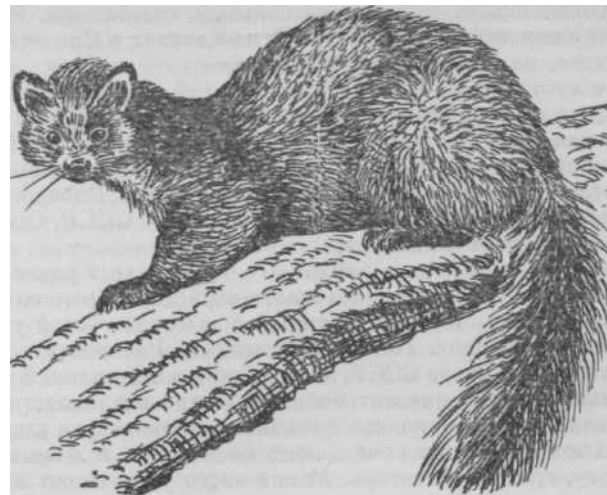


Рис. 84. Лесная куница.

различных ландшафтов, жилищ человека, чаще встречается в сельской местности, на юге обитает в лесах. Питается разнообразным кормом.

Домовая мышь длиной до 110 мм, уши круглые и сравнительно небольшие (рис. 85). Цвет серый, брюшко более светлое. На юге круглый год обитает вне жилья человека, на севере зимой живет в домах, а летом вблизи построек. Распространена повсеместно. Очень плодовита.

Полевая мышь длиной 100—125 мм. Цвет рыжий или бурый, по спине тянется черная полоса. Населяет поймы рек, опушки леса, вырубки, поля. Обитает в европейской части СССР, на юге Сибири, востоке Казахстана и Дальнем Востоке.

Лесная мышь длиной 70—115 мм, окраска рыжая, брюхо белое, на груди часто желтое пятно. Обитатель лесов и лесостепей. Питается семенами, ягодами, насекомыми. Активна

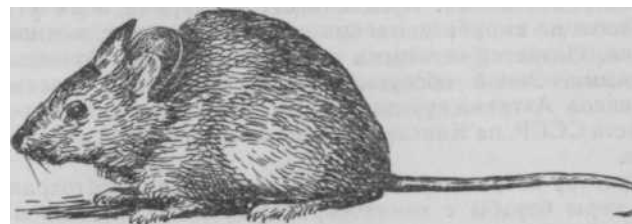


Рис. 85. Домовая мышь.

ночью. Численность подвержена сильным колебаниям. Распространена в европейской части СССР, на Кавказе, в Средней Азии, Казахстане, на юге Западной Сибири.

Желтогорлая мышь длиной 112—135 мм, уши большие, окраска спины и боков коричневато-охристая, яркая. Брюхо белое, основание волос серое, на груди пятно цвета охры. Обитатель широколиственных, буковых лесов, высокоствольных дубрав. Питается семенами деревьев. Активна ночью. Распространена в средней полосе и на юге европейской части СССР, Северном Кавказе, Западном Закавказье.

Мышь-малютка длиной 47—70 мм, хвост равен длине тела. Цвет от буро-желтого до желто-охристого, брюшко белое. Обитатель лесов, степей, лесостепей с высокой густой травой, встречается на полях. Питается семенами. Распространена по всей европейской части СССР, на юге Сибири и Дальнем Востоке.

Мышеобразные наносят большой ущерб пчеловодству. Зимой заселяют сотохранилища, зимовники, проникают в ульи. Они повреждают соты, беспокоят и поедают мертвых и живых пчел, мед, пергу, грызут инвентарь. Мыши часто устраивают в ульях свои гнезда, загрязняют их экскрементами и мочой, запах которой пчелы обычно не выносят и покидают такие ульи. Семьи пчел, подвергшиеся нападению, погибают или резко ослабевают. Для предупреждения нападения мышей должны быть приняты соответствующие меры (см. «Ветеринарно-санитарные мероприятия на пасеках и воскозаводах»).

ХОМЯКООБРАЗНЫЕ (Cricetidae) — мелкие животные, подавляющее большинство которых является вредителями сельского и лесного хозяйства. Из многочисленного семейства для пчеловодства имеют значение лишь некоторые животные.

Рыжая полевка длиной 80—115 мм, хвост более половины длины тела. Спина и бока ржаво-коричневые, брюхо темно-серое, хвост темный сверху и белый снизу. Полевка живет в лесной зоне, часто зимует в стогах сена и постройках человека. Питается растениями. Активна ночью. Распространена в европейской части СССР, тайге Западной и Средней Сибири, местами в Закавказье.

Обыкновенная полевка длиной 90—140 мм, хвост 30—40 % длины тела. Окраска буроватая, хвост сверху коричневый, снизу беловатый. Предпочитает клеверные поля и луга, встречается на вырубках, лесных полянах, опушках, в жилищах человека. Питается зелеными частями растений, моллюсками, насекомыми. Зимой обгладывает кору плодовых деревьев и кустарников. Активна круглосуточно. Распространена в европейской части СССР, на Кавказе, юго-востоке Средней Азии и на юге Сибири.

Характер повреждений в ульях, зимовниках и сотохранилищах и меры борьбы с хомякообразными такие же, как и при мышеобразных.

РАСТЕНИЯ. Среди растительного мира вред пчелам могут

наносить различные грибы (плесени). Из гнезд пчел выделено более 130 видов грибов, многие из которых повреждают запасы перги в ульях и сотохранилищах. Одним из специфических грибов, вызывающих такие изменения в перге, является *Ascosphaera alvei*, который следует отличать от возбудителя аскофероза пчел. Развитие плесени в ульях особенно часто бывает весной и преимущественно в слабых семьях. Нередки случаи закисания меда в результате развития дрожжей *Saccharomyces*. Последнее наступает осенью при несвоевременном позднем скармливании пчелам сахарного сиропа. В результате потребления такой перги и меда отмечается гибель семей пчел или их плохое весеннее развитие из-за повышенного отхода молодых пчел.

Профилактика: не допускать влажность в зимовнике и в ульях. На пасеке ульи помещают на хорошо освещенных солнцем местах, на подставках высотой 30 см, выкашивают траву вокруг ульев. Осенью необходимо своевременно скармливать сахарный сироп, чтобы пчелы успели его переработать. Измененные соты с недоброкачественными кормами удаляют, замачивают 2—3 дня в 2—4 %-ной питьевой соде, тщательно промывают, меняя 2 — 3 раза воду, просушивают и лишь затем используют.

Вредными для пчел являются также плотоядные растения (росянка круглолистная и пузырчатка обыкновенная), захватывающие специальными органами сажащихся на них насекомых.

ОПОСРЕДОВАТЕЛЬНЫЕ ВРЕДИТЕЛИ. К этой группе относят вредителей кормовых растений пчел: вирусы, бактерии, грибы, разнообразных членистоногих, а также некоторых позвоночных животных, снижающих продуктивность или вызывающих гибель растений. Уничтожение вереска отмечается в результате сильного размножения жука *Lochmaea suturalis*. Наиболее массовыми вредителями бутонов липы в Приморском крае являются: слоник Семенова, желтый листогрыз, галлица. На величину падевого взятка с хвойных деревьев влияют в некоторые годы осы, уничтожающие тлей-падевыделителей. В условиях Алтайского края на медосбор значительное влияние оказывают бабочки-боярышницы. В период массового лёта в июне — июле они сплошь покрывают цветки и затрудняют доступ к ним пчелам. Полевка поедает корни фруктовых деревьев.

Профилактика. Против этой группы вредителей мероприятия должны разрабатываться совместно со службой защиты растений сельского и лесного хозяйства; целесообразна кочевка пасек. Для предупреждения повреждений полевкой в садах рекомендуется посадка полос топинамбура.

ВЕТЕРИНАРНО-САНИТАРНЫЕ МЕРОПРИЯТИЯ НА ПАСЕКАХ И ВОСКОЗАВОДАХ

ПАСПОРТИЗАЦИЯ ПАСЕК. На все пасеки, независимо от их принадлежности, должны быть составлены ветеринарно-санитарные паспорта.

Паспортизация позволяет: выяснить эпизоотическое состояние пчеловодства в целом по стране, а также в отдельных климатических зонах; составить эпизоотическую карту распространения инфекционных и инвазионных болезней пчел и разработать план ликвидации этих болезней; организовать борьбу с вредителями пчел; улучшить санитарное состояние пасек, воскозаготовительных и перерабатывающих предприятий; повысить ответственность руководителей хозяйств за применение пестицидов в зоне сосредоточения пчелиных семей; установить контроль за перевозками, особенно в период медосбора, и торговлей пчелиными семьями, матками, а также продуктами пчеловодства и сырья; активизировать работу обществ пчеловодов-любителей.

Паспортизации подлежат пасеки общественного сектора (колхозов, совхозов, лесхозов, опытных и подсобных хозяйств и др.) и пчеловодов-любителей. В состав комиссии по проведению паспортизации должны входить ветеринарные врачи (фельдшера) государственной ветеринарной сети, старшие зоотехники (агрономы) по пчеловодству, опытные пчеловоды (общественные инспектора), выделенные обществами охраны природы.

Паспорта регистрируют в специальном журнале на станции по борьбе с болезнями животных. Они выдаются на каждую отдельно стоящую пасеку (независимо от количества имеющихся на ней семей) и хранятся у ее заведующего или владельца. Паспорт пасеки дает право получить ветеринарный документ, который необходим при продаже, перевозке, кочевке пчелиных семей. Его предъявляют при обмене воскового сырья на вошину или покупке ее, а также при продаже владельцами меда.

Паспортизацию проводят весной и летом. Работу комиссия начинает с осмотра пчелиных семей, территории пасеки, пасечных помещений и построек. Специалист по пчеловодству (зоотехник, агроном) отмечает в паспорте состояние кормовой базы пчел и дает соответствующие рекомендации по ее улучшению. Ветеринарный специалист после осмотра пчелиных семей делает заключение о санитарном состоянии пасеки. Сюда же заносит результаты лабораторных исследований, а также сведения о лечебно-профилактических обработках пчелиных семей и дезинфекции.

По окончании работы комиссия составляет отчет о количестве пасек, получивших паспорта, выявленных болезнях и других недостатках.

Паспорт подписывают главный ветеринарный врач района, руководитель хозяйства или владельцы пасеки и заверяют печатью районной (городской) станции по борьбе с болезнями животных.

ВЕТЕРИНАРНО-САНИТАРНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ К ПАСЕКАМ. Пчелиные семьи должны быть размещены на стационарных пчелофермах. Для сбора нектара и опыления энтомофильных сельскохозяйственных культур, а также в ряде других случаев могут быть организованы временные площадки (точки).

Пасеки располагают в местности, благополучной по болезням пчел, на сухих и защищенных от господствующих ветров местах, богатых медоносной растительностью.

При выборе места под пасеку необходимо учитывать площадь медоносов, расстояние до водоемов, ближайших населенных пунктов и путей сообщения. Расстояние пасеки до основного медоноса должно быть не более 3 км.

Стационарные пасеки и временные точки с числом семей более 20 должны быть размещены на расстоянии: не менее 500 м от жилой зоны населенных пунктов, мест общественных работ, зон отдыха, объектов культурно-бытового назначения, мест возможного появления животных, от шоссе и железных дорог; 5 км от предприятий кондитерской, химической промышленности и воскоперерабатывающих заводов; не менее 1 км от животноводческих и птицеводческих строений. Разрыв от товарной пасеки до репродуктивной и карантинной должен быть не менее 5—7 км.

Территорию для пасеки выбирают ровную, на ней не должно быть камней, кочек, ям и др. Старые, подгнившие деревья необходимо спилить и убрать. Культурные травы и насаждения нужно периодически подкашивать и обрезать.

Территорию стационарной пасеки огораживают изгородью. Места размещения такой пасеки следует согласовывать с государственной ветеринарной службой (главветврачом района) и местными органами власти. Территорию пасеки обсаживают плодовыми деревьями и ягодными кустарниками, а свободные земельные участки на пасеке и вокруг нее перепахивают и засевают медоносными растениями.

Запрещается размещать пасеки под линиями электропередач, в местах возможных обвалов, падения камней, оползней, затопляемых паводковыми водами.

На одной пасеке в зависимости от особенностей местности и медоносной растительности допустимо размещать до 150 пчелиных семей. Расстояние между ульями должно быть не более 3—3,5 м, а между рядами ульев — 10 м.

На стационарных пасеках перед летками ульев на 50 см от них должен быть удален дерн, а поверхность почвы засыпана песком.

На пасеке размещают разборную будку (жилой дом), навес для контрольных ульев, поилки для пчел, бетонируют площадь (3 X 5 м) с навесом и закрытой ямой для стока вод после очистки и дезинфекции ульев и другого оборудования. Оборудуют туалет, умывальник. Пасеку обеспечивают полотенцами, спецодеждой (халаты, сетки для лица), мылом, аптечкой, дезинфицирующим раствором (1 %-ный раствор хлорамина) для обеззараживания рук пчеловода.

Ульи, пчеловодный инвентарь, спецодежда и пасечные предметы должны быть промаркированы и закреплены за каждой пасекой.

Пчелиные семьи нужно содержать в исправных окрашенных, пронумерованных ульях. Для окраски используют белую, голубую и желтую краски. Ульи ставят на подставках или колышках высотой не менее 30 см от земли.

На каждой пасеке делают запас ульев (10—15 % от их общего количества на пасеке) и отстроенных рамок из расчета для лежаков 24 сотовые рамки на семью, для многокорпусных — 40, для однокорпусных — 12 гнездовых и 24 магазинных, для 16 рамочных ульев с магазином — по 16 гнездовых и магазинных рамок.

Использовать гнездовые соты нужно не более двух лет. Ежегодно проводят обновление гнездовых рамок (не менее 30 % за сезон) за счет отстройки пчелами новых.

Для хранения запасных ульев, тары, пчеловодного инвентаря оборудуют складское, а для дезинфицирующих средств — специальное помещение. Кроме того, для хранения пустых сотов, а также сотов с медом и пергой выделяют хорошо проветриваемое чистое, сухое помещение, недоступное для мышей и крыс. Лучшее всего на пасеке иметь специальное сотохранилище. Окна помещения, где хранятся соты, зарешечивают сеткой от залета пчел и других насекомых. В полу, стенах и потолке помещения не должно быть щелей, двери плотно пригоняются.

Располагать соты в хранилище следует на стеллажах. Соты с пергой на хранение убирают в специальные шкафы. Вошину хранят в чистых деревянных ящиках или контейнерах отдельно от воска, последний можно держать в мешках.

ВЕТЕРИНАРНО-САНИТАРНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ К ПОМЕЩЕНИЯМ ДЛЯ ЗИМОВКИ ПЧЕЛ, СОТОХРАНИЛИЩАМ И ДРУГИМ ОБЪЕКТАМ. Габариты и внутреннюю планировку зимовников для пчел определяют исходя из планируемого количества пчелиных семей.

Оптимальные параметры воздуха в зимовнике должны быть следующими: температура 0 ± 2 °С, относительная влажность 75—85 %, воздухообмен на 1 семью пчел $0,435 \text{ м}^3/\text{ч}$. Зимовники необходимо оборудовать приточно-вытяжной вентиляцией, обеспечивающей поддержание заданных параметров микроклимата внутри помещения. При устройстве принудительной вентиляции, на случай прекращения ее работы, предусматривают есте-

ственную вентиляцию как аварийную. В зимовниках устанавливают лампы красного света.

После выставки ульев из зимовника в нем проводят тщательную механическую очистку, просушивают его и стены белят 10—20 %-ной взвесью свежегашеной извести. Использовать зимовники в летнее время как складские помещения запрещено.

Сотохранилище должно быть сухим (относительная влажность 50 %), оборудовано принудительной вентиляцией, недоступным для насекомых и грызунов.

Спецпчелохозяйства (пчелокомплексы) для переработки меда и воска должны иметь по три изолированных помещения: первое — для приема и первичной переработки получаемого сырья, второе — по основной переработке сырья, третье — для временного хранения и выдачи готовой продукции. Цеха обеспечивают горячей и холодной водой. Связь между помещениями осуществляют по трубопроводам и транспортерам. Помещения должны быть сухими, хорошо вентилируемыми.

В цехе по переработке воска выделяют отдельное помещение, в котором устанавливают автоклавы для обеззараживания инфицированного воскосырья. Территорию цехов огораживают забором.

Для сливных вод, поступающих из цехов по переработке продуктов пчеловодства и после дезинфекции ульев и инвентаря, делают специальные ямы, где воды подвергают нейтрализации, аэрированию, отстою, барботированию, т. е. осуществляют полную биологическую очистку. Очищенные воды, соответствующие санитарным нормативам, допускают к сбросу в водоемы или рециркуляции.

ВЕТЕРИНАРНО-САНИТАРНЫЕ ПРАВИЛА ПЕРЕВОЗКИ (КОЧЕВКИ) ПЧЕЛ НА МЕДОСБОР И ОПЫЛЕНИЕ.

К перевозке на места медосбора и опыления допускают здоровые пчелиные семьи из хозяйств (районов), благополучных по карантинным болезням пчел. На места медосбора и опыления пчелиные семьи доставляют всеми видами транспорта в соответствии с правилами перевозки (кочевки) пчел на медосбор и опыление. Пчел перевозят в специально подготовленных для транспортировки ульях в сопровождении пчеловода. По прибытии в другой район пчеловод обязан предъявить в районную ветеринарную станцию ветеринарное свидетельство и ветеринарно-санитарный паспорт пасеки. Специалисты районной ветеринарной станции, проверив документы на прибывшие в район пасеки, регистрируют их в журнале учета, подвергают 2—3 % пчелиных семей осмотру и делают соответствующие записи в ветеринарно-санитарном паспорте пасеки. При вывозе пчелиных семей по окончании кочевки за пределы района их осматривают и выдают ветеринарное свидетельство на перевозку. В случае выявления поражения пчел заразной болезнью ветеринарные специалисты района, где расположена пасека, принимают меры по ликвидации болезни. После кочевки пчеловоды очищают донья ульев и тер-

завозимыми из хозяйств, благополучных по заразным болезням пчел. Пчелиные семьи нужно отправлять хозяйствам-потребителям, как правило, в бессотовых пакетах. Для вновь организуемых пасек разрешается отправлять пчел в сотовых пакетах на сотах, бывших в употреблении не более двух лет. Пчел перевозят (пересылают) в чистых продезинфицированных ульях (пакетах).

Пчеловодам общественных пасек запрещается приобретать для личного пользования пчел в других хозяйствах и на рынке. Рекомендуется продавать этим пчеловодам в личное пользование пчел с пасек данного пчеловодства. Пчелиные семьи (пакеты), а также маток разрешается принимать в хозяйство на основании документов, подтверждающих благополучие хозяйства-поставщика по заразным болезням пчел, с указанием даты проведения ветеринарных мероприятий на пасеке в текущем году.

Для предупреждения заноса возбудителей заразных болезней пчел из других стран пчелиные пакеты и маток отбирают, формируют и пересылают, руководствуясь действующими ветеринарно-санитарными требованиями к импорту и экспорту пчел и маток.

Каждую партию вновь завозимых пчел размещают на изолированной пасеке, не ближе 5 км от других пасек. Их выдерживают под ветеринарным контролем в течение 30 дней и исследуют на наличие возбудителей заразных болезней. При получении отрицательных результатов лабораторных исследований пчелиные семьи перевозят на основную пасеку.

Особое внимание ветеринарные специалисты должны уделять контролю за ветеринарно-санитарным и эпизоотическим состоянием пасек пчеловодов-любителей, поскольку их пчелы наиболее часто являются фактором распространения возбудителей болезней.

Покупку пчел, маток, бывших в употреблении ульев и инвентаря, особенно в местности, неблагополучной по заразным болезням, осуществляют с разрешения ветеринарных специалистов. Необходимо контролировать кочевки, иметь ветеринарно-санитарный паспорт или ветеринарное свидетельство о благополучии пчел. Ветеринарные специалисты ежегодно в плановом порядке должны проводить контрольные осмотры индивидуальных пасек. Владельцы пасек обязаны по требованию ветеринарных специалистов представлять принадлежащих им пчел для осмотра и проводить необходимые мероприятия. В случае обнаружения признаков болезни ветеринарный специалист обязан диагностировать болезнь, выявить количество неблагополучных семей, организовать их изоляцию и проведение на них мероприятий по ликвидации болезни.

ВЕТЕРИНАРНО-САНИТАРНЫЕ ОТРЯДЫ. На пасеках спецпчеловодств и пчелокомплексов сосредотачивается большое количество пчелиных семей, возникает практическая необходимость одновременного обеззараживания нескольких тысяч ульев и сотен тысяч соторамок. Широкое внедрение современных

Организационная структура ветеринарно-санитарного отряда



способов дезинфекции ульев, сотов, инвентаря, например газом ОКЭБМ под покрытием полиамидной пленки, возможно только подготовленными специалистами хозрасчетных ветеринарно-санитарных отрядов.

Проведение лечебно-профилактических обработок пчелиных семей против варрооза самими пчеловодами, особенно пчеловодами-любителями, не всегда дает желаемые результаты. Опыт работы многих хозяйств и пчеловодов-любителей показывает, что достигнуть успеха в борьбе с варроозом можно лишь путем выполнения комплекса организационно-хозяйственных и специальных мер, когда обработки пчел лечебными препаратами ведутся одновременно на пасеках, расположенных в радиусе лёта пчел, в сочетании с технологическими приемами. Такую работу успешно могут выполнять хозрасчетные ветеринарно-санитарные отряды или специализированные бригады по борьбе с болезнями пчел. Отряды находятся на самостоятельном балансе, имеют право юридического лица и подчиняются руководству республиканской, краевой, областной ветеринарной службы или пчелоконтор, при которых они организованы. Договора заключают с колхозами, совхозами, другими государственными учреждениями и обществами пчеловодов-любителей.

Ветеринарно-санитарные отряды осуществляют следующие работы:

а) проводят обработку пчелиных семей против заразных болезней на общественных пасеках и пасеках пчеловодов-любителей, профилактическую и вынужденную дезинфекцию и дезинсекцию, дезакаризацию ульев, сотов, пчеловодного инвентаря и оборудования, дератизацию зимовников, сотохранилищ, пчеловодных домиков и территории пасек;

б) консультируют ветеринарных специалистов и пчеловодов по всем вопросам ветеринарной санитарии и борьбе с болезнями пчел.

Средства, поступающие по договорам, зачисляются на специальный счет учреждения, при котором отряд состоит, и расходуются по смете, утверждаемой в установленном порядке на содержание отряда, на лечебные препараты, дезсредства и другие материалы, требующиеся для проведения работ по дезинфекции, дезинсекции, дезакаризации и дератизации на пасеках.

Нагрузка на одного производственного работника ветеринарно-санитарного отряда — 2 тыс. пчелиных семей за сезон. Ветеринарно-санитарный отряд отвечает за качество и своевременность выполнения работы.

ДЕРАТИЗАЦИЯ. Для борьбы с мышевидными грызунами предложено много методов борьбы: механический (применение мышеловок, капканов, ловчих ям и др.), биологический (использование против грызунов их естественных врагов — кошек, собак, ежей, хищных птиц, а также микробов, вызывающих у них эпизоотию) и химический (с помощью ядов).

Главным условием успешной борьбы с грызунами на пасеках и воскозаводах является поддержание хорошего санитарного состояния территории и построек. Ульи с осени должны быть снабжены летковыми заградителями; омшаники, сотохранилища и особенно лари, где хранится сушь, делают недоступными для грызунов. Необходимо содержать в чистоте все хозяйственные помещения, своевременно удалять отходы пищи и мусор. Этими мерами преследуют цель лишить грызунов корма, вследствие чего они покидают помещения. Голодные грызуны быстрее поедают отравленные приманки. Важное значение имеет соблюдение некоторых правил строительства пчеловодных объектов. Правильно должны быть заложены фундамент и пол. Так, пол в омшаниках должен состоять из песка слоем в 1 м, что не дает возможности грызунам делать норы. Все отверстия и щели нужно своевременно заделать, окна застеклить или обить металлической сеткой с ячейками менее 1 см².

Для уничтожения грызунов используют химические вещества, но отрицательной стороной этого метода является то, что если мышь или крыса после первого поедания приманки осталась жива, то у нее в 2,5 раза повышается устойчивость к препарату, а такие грызуны избегают повторного поедания приманок в течение нескольких месяцев (до года). Борьба с мышевидными грызунами может быть успешной, когда она проводится по заранее разработанному плану, включающему сплошную дератиза-

цию всего населенного пункта, в противном случае возможна миграция мышей из мест проведения дератизации в места, где ее не проводят.

Если на пасеках давать грызунам отравленные приманки, которые используют на животноводческих фермах (зерна пшеницы, ячменя, кукурузы, хлебную крошку, мясной и рыбный фарш, различные комбикорма и каши, муку, молоко, бульон), то они поедают их плохо. Но стоит в приманку добавить 10—15 % растертых сотов, содержащих мед и пергу, или лучше внести яд непосредственно на соты, то мыши охотно поедают эти приманки. Из этого примера видно, что грызуны отдают предпочтение тем кормам, которые обычно содержат в данном помещении. Все средства борьбы с грызунами на пасеке необходимо применять комплексно, последовательно чередуя их (табл. 2).

2. Яды, используемые при дератизации

Наименование яда	Количество яда на 1 кг приманки, г	
	для крыс	для мышей
0,5 %-ный зоокумарин	50	150
1 %-ный зоокумарин	20	60
1 %-ный раствор натриевой соли зоокумарина	5	15
Ратиндан	30	30—50
Фосфид цинка	10—20	10—20
Пенокумарин	5—8	10—15
Фенталацин	20	40—60
Монофторин	10	20

Используют также бактокумарин, полученный сублимационной сушкой. Сухой бактокумарин, расфасованный в пакетах из полиамидной пленки, пригоден к использованию в течение года. Минимальная смертельная доза для серой крысы при однократном применении 2,5—3 г бактокумарина, а для мышей и полевок — 0,2—0,3 г. Гибель грызунов наступает через 3—10 дней. При применении бактокумарина смертность мышей и крыс достигает 100 %. Бактокумарин раскладывают как обычные отравленные приманки по общепринятым правилам в течение 2—3 дней подряд порциями по 50—500 г в каждую приманочную точку.

При наличии достаточного количества на пасеке выбракованных сотов, содержащих остатки меда и перги, приманку можно приготовить из них путем растирания и тщательного перемешивания этой массы с определенным количеством яда. Нельзя добавлять в приманки больше яда, чем рекомендуется наставлениями, в противном случае это может принести только вред. Чем больше яда в приманке, тем хуже ее вкус, тем больше ее раздражающая сила, тем быстрее наступает процесс торможения пищевого центра, и много грызунов, не получивших леталь-

ной дозы яда с первыми порциями приманки, отказываются от нее, переболевают и выживают. Готовить приманки нужно в хорошо проветриваемой комнате или на открытом воздухе, надев респираторы, защитные очки и перчатки.

ДЕЗИНСЕКЦИЯ. На пасеках организуют борьбу с восковой молью путем систематических осмотров пчелиных семей и механического уничтожения бабочек большой и малой моли и их личинок в ульях и на сотах.

В сотохранилищах и других помещениях, где хранят запасные соторамки, или непосредственно в корпусах ульев без пчел, предварительно покрытых пленкой ПК-4, восковую моль уничтожают одним из следующих препаратов:

сернистым газом, полученным от сжигания серы в дозе 50 г/м³, при плотности загрузки 100 гнездовых сотов на 1 м³ и экспозиции 24 ч;

парами концентрированной (80 %) уксусной кислоты в дозе 200 г/м³, при плотности загрузки 100 гнездовых сотов на 1 м³ и экспозиции 3 сут;

однократным воздействием газов бромистого метила или ОКЭБМ в количестве соответственно 80 и 50 г на 1 м³ объема, заполненного 100 соторамками; экспозиция 24 и 10 ч.

С целью полного уничтожения личинок восковой моли обработку сернистым газом и уксусной кислотой повторяют через 10—12 дней. (О биологических средствах см. стр. 241.)

ДЕЗАКАРИЗАЦИЯ. Пустые ульи, утеплительные подушки, инвентарь, а также все соты, сушь от пчелиных семей перед их использованием для здоровых пчелиных семей целесообразно выдерживать в недоступном для пчел помещении 35 дней. Если такой возможности нет, указанные объекты желательно подвергнуть дезакаризации сернистым газом, полученным от сжигания серы в количестве 200 г/м³ при экспозиции 24 ч, или газом — бромистым метилом или ОКЭБМ в дозе 200 г на 1 м³ подплечного пространства, загруженного объектами пчеловодства при экспозиции 10 ч.

ДЕЗИНФЕКЦИЯ. Объектами дезинфекции в пчеловодстве являются: ульи, соты, инвентарь, оборудование, спецодежда пчеловодов, зимовники, сотохранилища, пчеловодные домики, а также территория пасеки (предлетковые площадки), воск (воскосырье).

Для дезинфекции употребляют растворы обеззараживающих химических препаратов в жидком виде, в виде аэрозолей, которые готовят в соответствии с действующими инструкциями по дезинфекции объектов пчеловодства. В отдельных случаях для дезинфекции используют газообразные средства.

Дезинфекцию на пасеках проводят как с профилактической целью, так и вынужденно с целью ликвидации эпизоотического очага.

Дезинфекция ульев, сотов, оборудования, сотохранилищ, пчеловодных домиков и территории состоит из двух последова-

тельных операций: механической очистки и собственно дезинфекции обеззараживающими средствами.

Профилактическую дезинфекцию необходимо проводить один раз весной после окончания зимовки. Летом ульи, соты, инвентарь дезинфицируют перед их использованием, спецодежду пчеловодов — по мере ее загрязнения.

Для дезинфекции предложено значительное количество химических средств. Чтобы повысить эффективность их действия, следует создавать такие условия, при которых в наибольшей степени проявляются дезинфицирующие свойства применяемого препарата. Раствор химического дезинфицирующего средства должен действовать непосредственно на микробов. Если же микробы находятся под слоем загрязнений, фекалий пчел, прополиса, воска, меда, то обеззараживание не наступает. Все эти загрязнения связывают дезинфицирующее средство, задерживают его на поверхности и не дают ему возможности войти в соприкосновение с микроорганизмом.

Растворы дезинфицирующих средств наиболее сильно проявляют свое действие в подогретом виде. Дезинфекцию объектов пчеловодства лучше проводить летом на пасеке, а также ранней весной и осенью при температуре окружающего воздуха не ниже 10 °С. Дезинфицирующие средства только в том случае губительно действуют на микробов, когда их применяют в нужной концентрации. Для обезвреживания микробов необходимо, чтобы они находились определенное время под действием дезинфицирующего средства. Поэтому использование ульев и других предметов после дезинфекции допускается только после определенного срока (экспозиции) в зависимости от силы дезинфицирующего средства.

Необходимо учитывать, что дезинфицирующее средство неодинаково действует на возбудителей инфекционных болезней пчел. Так, возбудитель нозематоза очень чувствителен к воздействию паров уксусной кислоты, но споры возбудителей гнильцовых болезней не погибают под влиянием даже концентрированной уксусной кислоты. Следовательно, в каждом отдельном случае при выборе дезинфицирующего средства необходимо учитывать особенности возбудителя болезни и его устойчивость во внешней среде.

Механическая очистка объектов перед дезинфекцией от прополиса и загрязнений имеет особенно важное значение. Путем механической очистки вместе с прополисом и загрязнениями удаляются микроорганизмы и создаются условия для свободного доступа химических веществ к возбудителю заболевания. Перед очисткой сухой материал орошают слабым дезинфицирующим раствором (для предотвращения рассеивания возбудителя инфекции). Очистку осуществляют металлическим скребком. Полного освобождения ульев от всех загрязнений и прополиса одной механической очисткой достичь трудно, поэтому необходимо дополнительно проводить санитарную очистку. Она состоит в тща-

тельном обмывании стенок ульев и других частей горячей водой с использованием соды или зольного щелока. Для обмывания применяют машины, подающие струю горячей воды под большим давлением.

Для профилактической дезинфекции ульев, рамок, производственных построек на пасеках применяют различные дезсредства.

Ульи дезинфицируют после их механической очистки одним из следующих горячих (50—70 °С) растворов: 5 %-ным раствором кальцинированной соды; 2 %-ным раствором едкого натра; 4 %-ным раствором каустифицированной содопоташной смеси (каспоса); 6 %-ным раствором препарата ДЕМП. Растворы применяют из расчета 1 л на 1 м² поверхности при экспозиции 3 ч.

Орошение поверхностей объектов растворами производят дезинфекционными машинами или гидропультами.

Ульи и пчеловодный инвентарь можно дезинфицировать препаратом «Дезинфектол» (в аэрозольных баллонах). Для этого снимают крышки с ульев, летки полностью закрывают задвижками. С баллона снимают колпачок, нажимают на распылительную головку и с расстояния 10—15 см от объекта факел аэрозоля направляют на внутренние стенки, дно и крышку улья до равномерного увлажнения их.

На один 12-рамочный улей, а при дезинфекции многокорпусных ульев — на каждый корпус расход наполнителя аэрозольного баллона составляет 60—65 г (распыление в течение 1 мин). Ульи плотно закрывают крышкой и выдерживают 24 ч. По окончании экспозиции снимают крышку с улья, проветривают в течение 3 ч и промывают водой (1 л/м²).

Медогонки промывают водой и дезинфицируют горячим 5 %-ным раствором кальцинированной соды или горячим 6 %-ным раствором препарата ДЕМП. Через 6 ч после дезинфекции медогонку промывают водой и сушат.

Пустые соты, годные для дальнейшего применения, орошают с обеих сторон из гидропульта или дезустановки до полного заполнения ячеек раствором, содержащим 1 % перекиси водорода и 1 % одного из моющих порошков: А, Б, В (рис. 86). Через 3 ч соты встряхивают для удаления дезинфицирующего раствора из ячеек. После этого соты промывают водой из гидропульта, удаляют воду и высушивают.

Зимовники, сотохранилища, пчеловодные домики, кочевые будки, складские помещения после механической очистки дезинфицируют путем побелки стен 20 %-ной взвесью свежегашеной извести.

Мелкий металлический инвентарь кипятят 30 мин в 3 %-ном растворе кальцинированной соды, 15 мин — в 0,5 %-ном растворе едкого натра или 1 %-ном растворе каустифицированной содопоташной смеси. Инвентарь можно также погружать в 3 %-ный раствор перекиси водорода на 1 ч.

Халаты, полотенца, лицевые сетки кипятят 30 мин или погружают в один из следующих растворов: 2 %-ной перекиси



Рис. 86. Дезинфекция сотов дезраствором.

водорода на 3 ч; 10 %-ный формалин или 4 %-ный пароформ на 4 ч; 1 %-ный активированный хлорамин на 2 ч. После дезинфекции спецодежду промывают в воде и сушат.

Территорию пасеки и особенно предлетковые площадки с профилактической целью не реже одного раза в неделю тщательно очищают от травы, мусора, трупов пчел и выброшенного расплода, которые собирают и сжигают.

СПОСОБЫ ПРИГОТОВЛЕНИЯ ДЕЗИНФИЦИРУЮЩИХ РАСТВОРОВ. Хлорная известь представляет собой сухой комковатый белый порошок с запахом хлора. Дезинфицирующая способность хлорной извести зависит от количества находящегося в ней активного хлора, т. е. такого хлора, который находится в связанном состоянии, но может быть вытеснен из извести, если погрузить ее в воду; хлор, отделившись от извести, насыщает воду. Количество выделяющегося хлора выражают обычно процентным отношением ко всему количеству хлорной извести.

В продажу хлорная известь должна поступать с содержанием не менее 25 % активного хлора.

В пчеловодстве чаще всего употребляют взвесь хлорной извести. В этом случае берут хлорной извести 20 кг с содержанием 25 % активного хлора и 95 л воды. Взвесь готовят в деревянной бочке путем перемешивания извести с водой. Затем

кистью белят подлежащие дезинфекции стены зимовников, сохранилищ и другие пчеловодные помещения.

Хлорную известь применяют также для обеззараживания почвы на пасеках, неблагополучных по заразным болезням. Для этого в местах стоянки ульев землю посыпают хлорной известью, содержащей 25 % активного хлора, из расчета на 3 части почвы 1 часть извести, перекапывают на глубину 20 см и смачивают водой.

Хлорную известь можно применять для обеззараживания сточных вод с воскозаводов.

Во время дезинфекции хлорной известью работающие люди должны быть в противогазах.

Хлорную известь следует хранить в хорошо закрытой бочке, в сухом и темном помещении или, в крайнем случае, под навесом, защищающим от солнца. При длительном хранении хлор улетучивается, поэтому необходимо перед употреблением проверить процентное содержание активного хлора. При наличии реактивов и условий проверку производят на месте или же посылают пробу хлорной извести в ветеринарную лабораторию.

Хлорамин — белый кристаллический порошок со слабым запахом хлора, растворяется в холодной и еще лучше в горячей воде. При кипячении раствор не теряет дезинфицирующей способности. Препарат содержит 26—27 % активного хлора. Подогретые до 50—60 °С растворы хлорамина обладают большим обеззараживающим действием в сравнении с растворами, приготовленными на холодной воде.

Наиболее эффективное обеззараживание достигается при применении активированных растворов хлорамина серноокислым или хлористым аммонием. Раствор хлорамина, если препарат полностью растворился, не обесцвечивает и не портит ткани, что делает его пригодным для обеззараживания спецодежды пчеловодов.

Для получения 1 %-ного активированного раствора хлорамина к 1 %-му раствору хлорамина прибавляют в качестве активатора 1 %-ный серноокислый или хлористый аммоний. При этом вначале готовят раствор хлорамина, к которому непосредственно перед дезинфекцией прибавляют аммонийную соль. Нельзя смешивать оба порошка до приготовления растворов, так как при этом происходит разложение хлорамина и уменьшается его растворимость в воде. Готовить активированные растворы впрок нельзя.

Одноклористый йод. При комнатной температуре жидкость оранжево-желтого цвета со специфическим запахом хлора; хорошо растворяется в воде в любых соотношениях. Содержание одноклористого йода в препарате — 2,03 %, соляной кислоты — 30,5—33,5 %. При длительном хранении препарат не изменяется. Одноклористый йод и его рабочие растворы следует готовить и хранить только в стеклянной или эмалированной посуде. Он обладает сильно выраженными окислительными свой-

ствами и значительной бактерицидностью. Дезинфекционные аппараты, используемые для нанесения на объекты одноклористого йода, предварительно нужно вымыть горячим мыльным раствором и пропустить через них 1—2 раза 0,5 %-ный раствор дезсредства. Лишь после этого проводят дезинфекцию сотов и суши путем орошения всех ячеек с обеих сторон.

Щелочи — к ним относят значительное количество средств. Водные растворы щелочей, особенно в подогретом виде, растворяют загрязнения, фекалии пчел, способствуют удалению с поверхностей прополиса и воска. Щелочи — это лучшие средства для дезинфекции ульев, рамок, надставок ульев, разделительных решеток, прилетных досок перед ульями, кормушек, запрополированных ульевых холстиков и наволочек утеплительных подушек.

Для дезинфекции используют только горячие растворы щелочей не ниже 60 °С. Наиболее часто для дезинфекции применяют едкий натр, едкое кали, каустифицированную содо-поташную смесь (каспос), негашеную известь, кальцинированную соду, поташ и зольный щелок. Работать с едкими щелочами необходимо в защитных очках, резиновых перчатках и фартуках.

Едкий натр — белое кристаллическое вещество, хорошо растворимое в воде. Для дезинфекции употребляют технически едкий натр (каустическую соду) в растворах различной концентрации, в зависимости от вида инфекционной болезни. После дезинфекции едким натром все предметы необходимо промыть водой и просушить.

Для приготовления 2 %-ного раствора берут 2 весовые части едкого натра и растворяют в 98 частях воды; для приготовления 10 %-ного раствора берут 10 частей едкого натра и растворяют в 90 частях воды.

Едкое кали — белые крупинки или кристаллы. Действие растворов едкого кали на микробов аналогично едкому натру.

Негашеная известь получается обжиганием мела или известкового камня при высокой температуре. Для дезинфекции пригодна только в свежегашеном виде. Известь гасят равным по массе количеством воды. В деревянную бочку наливают немного воды, затем кладут туда необходимое количество обожженной извести и доливают остальное количество воды. При этом известь осторожно, чтобы не обжечь брызгами лицо и руки, перемешивают палкой.

Гашеная известь — пушистый белый порошок. Из нее готовят 10- или 20 %-ную взвесь, которую и употребляют весной и осенью для дезинфекции пчеловодных построек, зимовников, сохранилищ и других объектов путем побелки стен и потолков.

Каустифицированная содо-поташная смесь (каспос) — это желтоватая жидкость, содержащая 40—42 % едких щелочей и до 2 % солей; отстаивания выпадает небольшой осадок, хорошо растворяется в воде (без подогрева),

не имеет запаха. Препарат хранят в железных и деревянных бочках или в стеклянных бутылках, плотно закрывающихся пробками. Разрешается также хранить его в специально для этой цели устроенных цементированных емкостях, оборудованных плотными крышками, запирающимися на замок. При правильном хранении каспос не изменяет своих свойств в течение года.

Каустифицированная содо-поташная смесь, применяемая для дезинфекции, должна содержать едких щелочей (в пересчете на едкий натр) не менее 40 %. При получении препарата с завода или при отпуске его конторами (аптеками) «Зооветснаба» потребителям в паспорте или накладной должно быть указано процентное содержание едкой щелочи (табл. 3).

3. Приготовление каспоса в различных концентрациях

Рекомендуемый процент раствора едкого натра	Процент раствора каспоса	Нужно взять, л	
		каспоса	воды
1,5	2,75	2,75	97,25
2,0	3,0	3,0	97,0
3,0	4,5	4,5	95,5
4,0	6,0	6,0	94,0
5,0	7,5	7,5	92,5
10,0	15,0	15,0	85,0
20,0	30,0	30,0	70,0

Каустифицированную содо-поташную смесь применяют для дезинфекции ульев и других деревянных объектов пчеловодства, а также запрополисованных ульевых холстиков. Дезинфекцию осуществляют так же, как рекомендовано применять едкий натр, с той лишь разницей, что концентрация раствора каспоса должна быть в $1\frac{1}{2}$ —2 раза выше.

Кальцинированная сода (углекислый натрий). Для дезинфекции нужно употреблять лишь горячие (80—90 °С) растворы. Загрязненные пчеловодные инструменты, маточные клеточки, а также халаты кипятят в 1—3 %-ных растворах соды.

Для приготовления раствора кальцинированной соды необходимо вначале определить общую щелочность соды, т. е. содержание Ca_2CO_3 в соде. Например, в имеющейся кальцинированной соде содержится 90 % Ca_2CO_3 , а нужно приготовить 10 %-ный раствор кальцинированной соды. Количество кальцинированной соды, которое необходимо взять для получения указанного раствора, определяют по пропорции:

$$100 : 90 = x : 10; x = \frac{100 \cdot 10}{90} = 11,1.$$

Это означает, что для получения 10 %-ного раствора кальцинированной соды нужно взять 11,1 г имеющейся кальцинированной соды и 88,9 мл воды.

Поташ (углекислый калий) получают из золы подсолнечных стеблей и лузги. Поташ — белый порошок, рассыпающийся на воздухе вследствие поглощения влаги. Поташ обладает теми же дезинфицирующими свойствами, что и кальцинированная сода, и используется в тех же случаях.

Демп (дезинфекционно-моющий порошок). Препарат не имеет запаха, при хранении не изменяется, хорошо растворяется в воде. Применяют его для дезинфекции ульев, рамок, медоноков, воскопрессов, инвентаря и оборудования на пасеках.

Зола. Для дезинфекции применяют обычную древесную золу в виде зольного щелока. При хранении свыше шести месяцев зола значительно теряет щелочность. Для восстановления свойств такую золу пережигают в печи.

Зольный щелок в силу дешевизны и доступности особенно пригоден для дезинфекции различных объектов пчеловодства. Однако для уничтожения спор возбудителей болезней он непригоден.

Зольный щелок готовят путем кипячения воды с золой в течение двух часов при помешивании. Для получения щелока с 1 %-ным содержанием едких щелочей на 100 л воды берут 30 кг золы.

Растворы зольного щелока можно готовить путем холодного экстрагирования. Для этого углекислые щелочи переводят в едкие путем добавления в водный раствор зольного щелока свежегашеной извести. Например, для приготовления 3 %-ного раствора зольного щелока 6 кг золы и 1 кг свежегашеной извести помещают в деревянную бочку и наливают 10 л воды. Раствор выдерживают в течение 24 ч, перемешивая за это время 3—4 раза. Для дезинфекции используют отстоявшийся верхний слой щелочного раствора.

Формальдегид — бесцветный газ с характерным запахом, раздражающим слизистые оболочки глаз и носа. Он легко растворяется в воде; 40 %-ный раствор формальдегида в воде называют формалином. Однако продажный формалин содержит не более 35—37 % формальдегида. Формалин следует хранить в емкостях из темного стекла при комнатной температуре. На холоде формалин стужается с образованием белого студенистого осадка, исчезающего через некоторое время при комнатной температуре. При длительном хранении на холоде в формалине образуется плотный белый осадок, который может иногда раствориться при нагревании. Формалин с белым нерастворимым осадком для дезинфекции непригоден.

Формальдегид не портит обрабатываемых предметов и малоядовит. Применяют его в виде растворов или парообразным.

Раствор для дезинфекции готовят из формалина, содержащего 35—40 % формальдегида. Для этого предварительно прове-

ряют имеющийся формалин на процентное содержание в нем формальдегида, а затем разбавляют формалин водой до необходимого процента содержания формальдегида. Например, в имеющемся формалине содержится 40 % формальдегида, а нужно приготовить 4 %-ный раствор формальдегида. Количество формалина, которое нужно взять для получения указанного раствора формальдегида, определяют по пропорции:

$$100:40 = x:4; \quad x = \frac{100 \cdot 4}{40} = 10.$$

Это означает, что для получения 4 %-ного раствора формальдегида нужно взять 10 мл имеющегося 40 %-ного формалина и 90 мл воды.

Если формалин полимеризован (содержит белый осадок), его следует предварительно восстановить (просветлить) путем нагревания до кипения.

Процентное содержание формальдегида в формалине определяют следующим образом: к 5 мл формалина добавляют 95 мл дистиллированной воды (разведение в 20 раз). В пол-литровую коническую колбу вливают 30 мл нормального раствора едкого натра, 5 мл приготовленного (разбавленного в 20 раз) формалина и 100 мл децинормального раствора йода. Йод приливают из бюретки медленно, небольшими порциями, причем осторожными круговыми движениями колбы смешивают каждую прилитую порцию йода с имеющейся в колбе жидкостью. Прибавив все количество йода, колбу закрывают пробкой и ставят в темное теплое место на 30 мин, после чего в нее добавляют 40 мл нормального раствора соляной кислоты. При этом почти бесцветная смесь окрашивается в бурый цвет. Смесь титруют децинормальным раствором гипосульфита из бюретки и когда она станет слабо желтой, в колбу вливают 1 мл 1 %-ного раствора крахмала (индикатор). Окрасившуюся в синий цвет жидкость титруют до полного обесцвечивания. Количество формальдегида, содержащегося в формалине, определяют по формуле:

$$x = (100 - П) \cdot 0,0015 \cdot 20 \cdot 20,$$

где x — процентное содержание формальдегида в формалине; 100 — количество миллилитров взятого раствора йода; $П$ — количество миллилитров гипосульфита, использованного для титрования; 0,0015 — грамм-эквивалент формальдегида; 20 — разведение формалина; 20 — множитель для выражения в процентах (для титрования брали 5 мл, т. е. $\frac{1}{20}$ часть от 100).

Пример: на титрование израсходовано гипосульфита 40,1 мл. $x = (100 - 40,1) \cdot 0,0015 \cdot 20 \cdot 20 = 35,94$ %. В этом примере в 1 л формалина содержится 359,4 формальдегида.

Расчет потребного количества формалина для приготовления, например, 500 л 2,5 %-ного раствора формальдегида: каждый литр 2,5 %-ного раствора содержит 25 г, следовательно, 500 л — 12 500 г формальдегида. Разделив 12 500 на 359,4 г,

получим количество формалина в литрах, которое нужно взять для приготовления 500 л раствора, т. е. 34,78 л.

Следовательно, для приготовления 500 л 2,5 %-ного раствора формальдегида нужно взять 34,78 л формалина, содержащего 35,94 % формальдегида и 465,22 л воды.

Для приготовления щелочного раствора формальдегида с содержанием 5 % формальдегида и 5 % едкого натра предварительно растворяют (из расчета на 100 л) 5 кг едкого натра в половинном количестве воды (50 л). Затем определяют, какое количество формальдегида содержится в имеющемся формалине.

Если формалин содержит, например, 36 % формальдегида, то для получения раствора с содержанием 5 % формальдегида надо взять формалина:

$$100:36 = x:5, \quad \text{где } x = \frac{100 \cdot 5}{36} = 13,8.$$

Затем в приготовленный раствор щелочи добавляют 13,8 л формалина и после этого добавляют воды до общего количества раствора 100 л.

Сухой формалин (пароформ) — концентрированный формалин, содержащий не менее 95 % формальдегида. Растворы из сухого формалина применяют для дезинфекции в тех же концентрациях, как и растворы формальдегида. Для получения раствора 1 %-ной концентрации берут 1 часть сухого формалина и 99 частей воды (для 3 %-ной концентрации соответственно 3 части порошка и 97 частей воды и т. д.). Вода должна быть подогрета до 50—60 °С, так как в холодной воде препарат растворяется плохо.

Глутаровый альдегид — пятиуглеродный диальдегид, жидкость желтоватого или коричневого цвета со слабым характерным запахом. Он обладает бактерицидным, вирулицидным и спорицидным действием. Препарат не вызывает коррозии металлов, не обесцвечивает обрабатываемые материалы, малотоксичен для животных и птицы, хорошо растворяется в воде, содержит не менее 20 % действующего вещества. Водные растворы глутарового альдегида рекомендованы для дезинфекции ульев, сотов, инвентаря при ряде инфекционных болезней пчел.

Перекись водорода. Химически чистая безводная перекись водорода представляет собой чистую стекловидную, синеватую жидкость. Препарат хорошо растворяется в воде. Он не имеет неприятного запаха, очень стоек.

Перекись водорода при соприкосновении с органическими веществами в присутствии ферментов каталазы и пероксидазы разлагается с освобождением молекулярного или активного атомарного кислорода. Последний обладает более активной окисляющей (дезинфицирующей) способностью. Добавление к растворам перекиси водорода 1 %-ной уксусной или 0,5—1 %-ной муравьиной кислот инактивирует каталазу, при этом перекись водорода разлагается с выделением активного атомарного кислорода. В этом случае даже очень слабые растворы

перекиси водорода проявляют сильное бактерицидное и спорицидное действие.

Растворы перекиси водорода после дезинфекции, например сотов, можно использовать повторно, предварительно добавив пергидроля (30 %-ный раствор перекиси водорода) до необходимой концентрации.

Для приготовления подкисленного раствора перекиси водорода, состоящего, например, из 10 % перекиси водорода, 3 % муравьиной и 3 % уксусной кислоты (из расчета на 100 л), вначале определяют процентное содержание перекиси водорода в исходном пергидроле методом титрования.

Например, если исходный пергидроль содержит 30 % перекиси водорода, то для приготовления указанного выше раствора необходимо взять 33,3 л данного пергидроля (30 %-ного) исходя из пропорции:

$$30:100 = 10:x,$$

где 10 — требуемая концентрация перекиси водорода в растворе (в %); 100 — общее количество раствора (в л); 30 — содержание перекиси водорода в исходном пергидроле (в %).

Затем добавляют 3 л муравьиной или уксусной (80 %- или 96 %-ной технической кислоты) и добавляют 63,7 л воды т е до 100 л.

Количество перекиси водорода в пергидроле определяют следующим образом: 1 г (отвешивать на аналитических весах) пергидроля вносят в мерную колбу и добавляют дистиллированную воды до отметки 25 мл. В другую колбу к 2,5 мл полученного раствора доливают 5 мл разведенной серной кислоты (1:5) и 10 мл 2 %-ного раствора йодистого калия. Выделившийся йод титруют децинормальным раствором гипосульфита натрия до полного обесцвечивания. Индикатор — 1 %-ный раствор крахмала (1—2 капли). Титруют трижды, затем определяют среднее количество децинормального раствора, пошедшего на титрование (в мл). Процентное содержание перекиси водорода в пергидроле вычисляют по формуле:

$$x = \frac{v \cdot k \cdot 0,0017 \cdot 100}{0,1 \text{ навески}}.$$

где v — количество пошедшего на титрование децинормального раствора гипосульфита натрия (в мл); k — коэффициент поправки, равный 1,02; 0,0017 г перекиси водорода соответствует 1 мл децинормального раствора гипосульфита натрия.

Окись этилена. При комнатной температуре представляет бесцветный газ с запахом эфира, температура кипения 10,73 °С, замерзания минус 111,3 °С. В чистом виде для дезинфекции применяют редко в силу **взрывоопасности** при смешении с воздухом, поэтому ее используют в взрыво- и огнебезопасных смесях с бромистым метилом.

Бромистый метил (бромметан, метилбромид) — представитель бромированных углеводородов жирного ряда. Это бесцветный газ, со слабым эфирным запахом. Температура кипения 3,6 °С, замерзания минус 93,7 °С. Жидкий бромистый метил растворяет жиры, минеральные масла, смолы. В газообразном состоянии не портит краски, лаки, резину, ткани, воск, соты, вошину.

Дезинфицирующие свойства его значительно ниже, чем окиси этилена. Поэтому для дезинфекции применяют смеси окиси этилена с бромистым метилом. Смесь этих газов безопасна, выпускается в специальных баллонах. Работать с газами можно только в противогасах, соблюдая правила безопасности. Проводить дезинфекцию допускаются только специально подготовленные ветеринарные работники и пчеловоды под непосредственным руководством ветеринарного врача районного дезотряда.

АППАРАТУРА, ПРЕДНАЗНАЧЕННАЯ ДЛЯ МЕХАНИЗАЦИИ ПРОЦЕССОВ ДЕЗИНФЕКЦИИ НА ПАСЕКАХ, И СПОСОБЫ ЕЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ. В пчеловодстве осуществляют профилактическую и вынужденную дезинфекцию в основном растворами дезинфицирующих средств, поэтому на пасеках используют гидропульты, садовые и сельскохозяйственные опрыскиватели. В крупных специализированных пчелосовхозах используют машины ЛСД, ВДМ и ДУК. Для проведения **пароформалиновой** дезинфекции применяют камеру ОППК (огневая паровоздушная, пароформалиновая камера). На пасеках пчеловодов-любителей используются дезсредствами в пропеллентных и беспропеллентных баллонах.

Гидропульты «Костыль», ГШ-2 (гидропульт шланговый-2), Г-СК (гидропульт скальчатый), костыльный. Гидропульты пригодны для дезинфекции ульев, рамок, сотов, разделительных решеток, кормушек, а также производственных помещений.

Металлические гидропульты прочные, не ломаются при транспортировке, но портятся от продолжительного влияния кислот, щелочей, приходят в негодность от действия препаратов хлора и других окислителей (перекись водорода, однохлористый йод).

Гидропульт типа «Костыль» дает достаточно мощную и хорошо распыленную струю. Длина выбрасываемой компактной струи жидкости до 13 м, а распыленной — 7 м. Давление жидкости при работе гидропульта на полную мощность равно 2,5 атм. Производительность гидропульта при дезинфекции с нанесением 1 л жидкости на 1 м² составляет 6 м² в минуту. Для забора жидкости этот гидропульт опускают в ведро с дезинфицирующим раствором. Жидкость при засасывании поступает непосредственно в корпус прибора через приемную сетку. Вместо выбрасывающего шланга в костыльном гидропульте применена изогнутая под прямым углом металлическая трубка, которую одним концом присоединяют к напорному штуцеру гидропульта, а на другой конец навинчивают распылитель.

Гидропульты ГШ-2, Г-СК (медицинские) дают хорошую распыленную струю, они просты в эксплуатации, нетяжелые, что весьма удобно для пчеловодов, обслуживающих пасеки, удаленные от населенных пунктов. В качестве емкости для дезинфекционной жидкости при работе со шланговым гидропультом обычно используют ведро. Длина всасывающего и выбрасывающего шлангов позволяет перемещать гидропульт во время работы на 4 м от резервуара. Подножка в этом гидропульте изготовлена в виде стремени. Корпус сделан разъемным. В последней модели гидропульта шлангового (ГШ-3) поршень заменен на металлический стержень (скалку). Этот гидропульт называется скальчатый.

Хранить гидропульт необходимо в вертикальном положении в сухом помещении. Каждый раз после работы его необходимо тщательно промыть водой, для чего перекачивают воду из ведра гидропультом. Водой обмывают и все наружные части. Если же перерыв в работе предполагается длительный, то для предупреждения коррозии части гидропульта нужно смазать техническим вазелином. Чтобы смазать поршень, его не надо извлекать из цилиндра, а достаточно перекачать автол через гидропульт.

Опрыскиватели ОРД и ОРП. На пасеках для проведения дезинфекции можно использовать опрыскиватель ранцевый диафрагменный ОРД («Тремасс») и ранцевый пневматический ОРП («Автомакс»). Основными деталями опрыскивателя ОРД являются резервуар, диафрагменный насос с воздушным колпаком и механизмом привода и выбрасывающий шланг с распылителем. Применяемый в опрыскивателе распылитель дает мелко распыленную струю жидкости.

Ранцевый пневматический опрыскиватель ОРП («Автомакс») выпускается в нескольких модификациях: ОРП, ОРП-В и ОРП-1, которые, имея принципиально общую конструкцию, отличаются некоторыми деталями распылителей. Опрыскиватель состоит из следующих частей: резервуара, воздушного насоса, резиноканевого шланга с распылительной насадкой и заплочных ремней.

Примененные в опрыскивателе ОРП распылители дают очень мелко распыленную струю жидкости, что с успехом можно использовать для дезинфекции суши и сотов.

Универсальная дезинфекционная установка ЛСД-2 (лаборатория санитарии и дезинфекции) широко используется для проведения дезинфекции и дезинсекции. Дезустановка ЛСД-2 смонтирована на одноосном прицепе к автомашине ГАЗ-69 (рис. 87). Производительность установки: за рабочий день (6 ч) при работе двумя шлангами — 4 тыс. м², одним шлангом — 2500 м² площади. Обслуживают ее два человека. Дезустановку можно снять с прицепа и установить на конной повозке или использовать стационарно. При разбрызгивании раствора без сердечника жидкость выходит из наконечника плотной струей, что можно использовать для санитарной очистки



Рис. 87. Дезинфекционная установка ЛСД-2.

ульев (промывки горячей водой). При проведении дезинфекции устанавливают сердечник.

Ветеринарно-дезинфекционная машина (ВДМ-2) предназначена для проведения дезинфекции ульев, соторамок, инвентаря, оборудования, почвы предлетковых площадок, зимовников для пчел, сохранилищ. Особенно она удобна для использования при кочевках пасек на медосбор. Оборудование ВДМ-2 смонтировано на шасси автомобиля УАЗ-469. Машина укомплектована основным резервуаром для дезраствора со встроенной огневой топкой, шлангами и рабочими органами для влажной и аэрозольной дезинфекции, для мойки различных предметов и побелки построек. Аэрозольная форсунка позволяет получать аэрозоли с дисперсностью частиц 20—30 мкм, длина факела 6—8 м. В режиме термического обеззараживания может

быть получена температура пламени до 1300 °С. Всю систему ВДМ-2 нужно после использования химических дезсредств тщательно промывать чистой водой.

Дезинфекционная установка системы Комарова (ДУК) смонтирована на шасси автомобиля ГАЗ-51 (ДУК-1) или ГАЗ-63 (ДУК-2). Она состоит из цистерны для рабочего дезинфицирующего раствора, резервуаров-бачков для исходных концентрированных (жидких) дезинфицирующих средств, подогревателя (водогрейного котла), системы газовых и жидкостных трубопроводов, напорных и приемного шлангов, комплекта распылителей, ящиков для принадлежностей и инструментов, дополнительной кабины для обслуживающего персонала. Производительность ДУК при работе горячими растворами из одного шланга составляет 2250 м², из двух шлангов — 3500 м² за восьмичасовой рабочий день. Эта дезинфекционная установка может быть использована в крупных пчеловодческих хозяйствах при наличии большого количества запасных ульев на пасеках.

Огневая паровоздушная пароформалиновая камера (ОППК). В качестве дезинфекционного средства в камере применяется пароформалиновая смесь при температуре 55—100 °С. Камера может использоваться как стационарно, так и на автоприцепе (рис. 88). Камера имеет две герметично закрывающиеся двери — загрузочную и разгрузочную, расположенные в противоположных стенах. Она снабжена рейками для развешивания дезинфицируемых материалов, прибором обогрева и защитной решеткой. В качестве источника тепла установлены форсунки для жидкого топлива. Можно применять газовые форсунки или электростержни. Прибор обогрева расположен в нижней части камеры и занимает большую часть площади пола. На верхних плоскостях обогревателя укреплены два открытых кювета, куда заливают воду (при паровоздушной дезинфекции) или раствор формальдегида (при пароформалиновой обработке).

Для контроля за режимами обеззараживания имеются термометры и психрометр. Работу камеры обеспечивает один человек. В камере ОППК дезинфицируют соторамки, инвентарь, оборудование (особенно дымари, роевни), спецодежду пчеловодов. Такую камеру необходимо иметь на каждой пасеке (стационарную), а при кочевках пасек в летних условиях — передвижную.

Пропеллентные аэрозольные баллоны. В настоящее время широкое применение на пасеках страны получили ветеринарные препараты в аэрозольных пропеллентсодержащих баллонах: варроатин, нозематол, дезинфектол, а также в беспропеллентных баллонах типа «Росинка».

Пропеллентные аэрозольные баллоны состоят из герметически закрытого сосуда, снабженного сифонной трубкой, и устройства для регулирования выхода препарата — клапана. При открытии клапана, когда смесь выпускается в атмосферу, по-

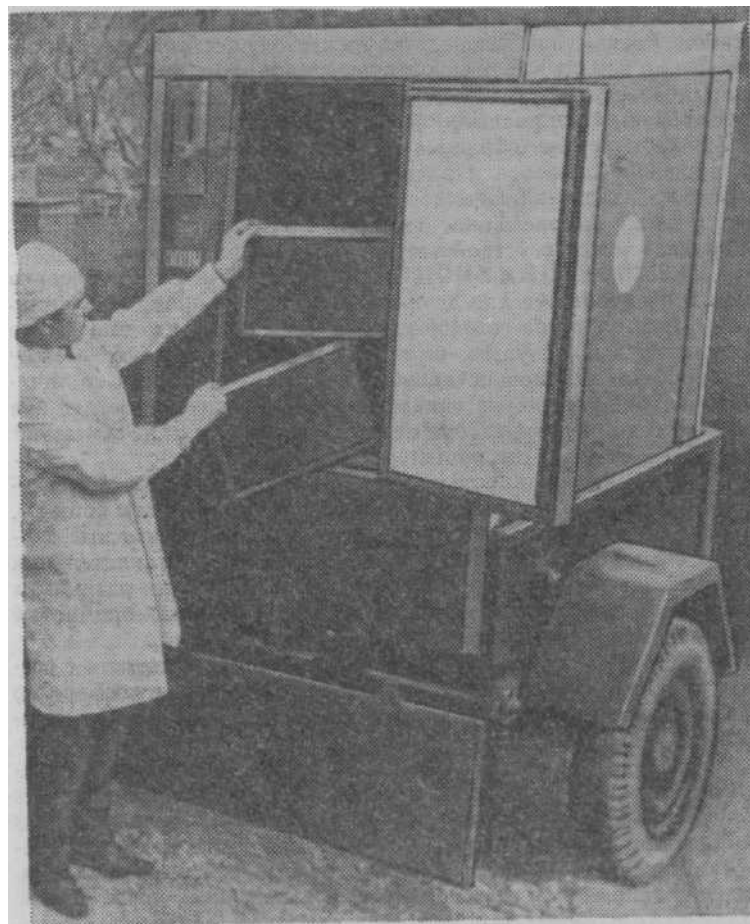


Рис. 88. Загрузка соторамок в камеру **ОППК** для дезинфекции.

следняя распадается на мелкие капли диаметром 0,5—0,7 мкм. В качестве эвакуирующей жидкости обычно используют хладоны (фреоны).

Беспропеллентные аэрозольные баллоны типа «Росинка» находят широкое применение на пасеках для нанесения дезсредств на ульи, соты и др. Их преимущество перед пропеллентными баллонами состоит в том, что с их помощью можно применять дезинфектанты, вызывающие коррозию корпуса пропеллентного баллона, они полностью могут быть заполнены активно действующими веществами. В них не применяется пропеллент, отрицательно влияющий на активно действующее

дезинфицирующее вещество и являющийся дефицитным компонентом. Распыление дезсредства из них осуществляется гидравлическими или пневматическими насосами, работающими за счет силы человека или с помощью сжиженного или сжатого газа, изолированного от распыляемого продукта. Это устройство состоит из пластмассового баллона емкостью 0,3—1 л, гидравлического поршневого насоса и распылительной головки. «Росинкой» можно производить мелкодисперсное и мелкокапельное распыление, а также выбрасывание раствора в виде струи. Распылитель «Росинка» прост в устройстве и удобен в применении.

ДЕЗИНФЕКЦИЯ БИОЦИДНЫМИ ГАЗАМИ. В последние годы в пчеловодстве для дезинфекции стали широко применять газы. Преимущества газовой дезинфекции в том, что газы легко проникают в щели ульев, во все ячейки сотов, а также между «рубашками» коконов, оставшихся в ячейках после линьки личинок пчел; они быстро улетучиваются. Дезинфекцию проводят при невысоких температурах, она менее трудоемка, газы не вызывают коррозии металлов, не портят соты и вошину.

Газами дезинфицируют ульи, рамки, гнездовые и магазинные соты, сушь разных сроков использования, листы вошины, мелкий пчеловодный инвентарь, дымари, роевни, маточные клеточки, спецодежду, ульевые холстики и наволочки утеплительных подушек. Из газообразных средств для дезинфекции различных объектов пчеловодства используют окись этилена, бромистый метил и смесь этих газов (ОКЭБМ).

ОКЭБМ — стойкая однородная прозрачная жидкость с резким эфирным запахом. В условиях обычного атмосферного давления смесь ОКЭБМ кипит при температуре 8—8,5 °С и переходит в газообразное состояние.

Газовую дезинфекцию на пасеке можно проводить в вакуумной камере без подогрева и под пленкой. Стационарная вакуум-камера рассчитана на 350 соторамок. Металлический каркас для развешивания сотовых рамок смонтирован на теплежке, которую помещают в камеру после загрузки соторамками. Камеру закрывают специальными вентилями, и через шланг подают газ из баллона.

По сравнению с камерным методом дезинфекция под газонепроницаемой пленкой марки ПК-4 экономически выгоднее. Для дезинфекции ульев, сотов, суши, пчеловодного инвентаря, оборудования и спецодежды сначала готовят покрытие из полиамидной пленки. Ее выпускают в рулонах массой 30—35 кг; ширина 130—140 см, длина полотнища 350—400 м. Полиамидную пленку легко наращивать с помощью специального клея марки ПК-5, что позволяет изготовить практически любое по размерам покрытие.

Лучше всего разматывать пленку, выкраивать и склеивать полосы в просторном помещении на длинном столе. Полосы пленки накладывают друг на друга, затем верхнюю полосу отворачивают, а на край нижней кисточкой наносят тонкий ровный слой клея шириной 25—30 мм. Через 3—5 мин клей подсыхает. Сте-

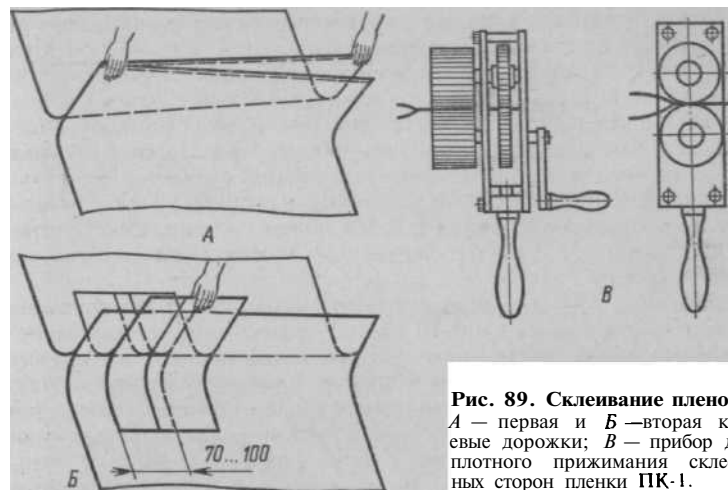


Рис. 89. Склеивание пленок:
А — первая и Б — вторая кле-
евые дорожки; В — прибор для
плотного прижимания склеен-
ных сторон пленки ПК-1.

пень его подсыхания контролируют легким прикосновением пальцев. После подсыхания клея приготовленные полосы берут за концы и склеивают, расправляя шов пальцами правой руки, чтобы не образовывалось складок. Во время склеивания концы полос необходимо держать в слегка вытянутом и несколько разведенном положении, чтобы не допускать самопроизвольного их склеивания. Края готового шва подравнивают ножницами с таким расчетом, чтобы ширина клеевой дорожки была не менее 20—25 мм. Для более надежной герметичности покрытий швы лучше делать двойными. Для этого на первую клеевую дорожку наклеивают вторую из лоскутов пленки с напуском их друг на друга по длине на 15—20 мм, а вверх и вниз от первой клеевой дорожки — на 20—30 мм (рис. 89).

Свободный край второго клевого шва подравнивают ножницами и оплавливают на пламени спиртовки. К склеенной паре полос пленки наращивают другую пару, получая таким образом покрытие необходимого размера. Чтобы надежнее герметизировать пленку по шву, пользуются специальным прибором.

Дезинфекцию проводят вне помещений в весенне-летне-осеннее время при средней температуре наружного воздуха не ниже 15 °С на специально подготовленной земляной площадке, защищенной от прямых солнечных лучей, атмосферных осадков и ветра. Расстояние площадки до жилых и производственных помещений, а также до пчелиных семей на пасеке должно быть не менее 100 м. Размеры площадки определяются числом предметов, предназначенных для обработки. Перед дезинфекцией с корпусов ульев снимают крышки и донья (если донья съемные), затем корпуса заполняют гнездовыми соторамками или магазинной

сушь и устанавливают на деревянные рейки, уложенные на поверхность земляной площадки, на расстоянии 10—15 см друг от друга в несколько рядов и ярусов. Плотность загрузки не должна превышать четырех двенадцатирамочных ульев на 1 м³ подпленочного пространства. Медогонки, воскопрессы, переносные пасечные воскотопки, дымари, роевни, кормушки, маточные клеточки, разделительные решетки, ножи, стамески и другие приспособления раскладывают непосредственно на деревянные рейки, уложенные на поверхности почвы площадки. Халаты, сетки для лица, обувь развешивают на крючках деревянной или металлической подставки.

За один прием можно продезинфицировать 1000 корпусов ульев с заложенными в них 10 тыс. соторамками (пустыми, маломедными, перговыми). Кроме ульев с соторамками, под пленку закладывают утеплительные подушки, инвентарь и спецодежду.

На корпуса ульев с сотами или сушь по углам площадки устанавливают необходимое количество эмалированных или оцинкованных ведер или тазов для жидкой смеси ОКЭБМ, которую подают в них из баллона под пленку. Ульи с сотами и сушь сверху покрывают полотном из полиамидной пленки. Под пленку на углы ульев подкладывают мешковину для предотвращения разрыва. Чтобы избежать разрыва покрытия от усадки пленки, оставляют запас ее из расчета 150—200 мм на каждый 1 м длины и ширины.

На расстоянии 10—15 см от наружного края установленных на площадке корпусов ульев по периметру выкапывают канавку шириной 20 см, глубиной не менее 40 см. Края пленки опускают в канавку, присыпают землей и хорошо утрамбовывают («земляной замок»).

Необходимое количество жидкой смеси ОКЭБМ вводят под пленочное покрытие из баллона через резиновый шланг и штуцер (металлическая трубка длиной 120—150 мм и диаметром 10—15 мм), вмонтированный в стенку пленки. В стенке покрытия по диаметру штуцера проделывают отверстие, вставляют в нее металлическую трубку с металлическими шайбами (стенку покрытия располагают между резиновыми прокладками) и плотно сжимают шайбу гайками. На концы металлической трубки надевают резиновые шланги и закрепляют их зажимами; внутренний конец шланга опускают в сосуд (эмалированный таз) под покрытием, наружный соединяют со штуцером накидной гайки, навинченной на боковой штуцер баллона. Перед введением газа все покрытие тщательно просматривают, чтобы в нем не было проколов, разрывов. Затем подают газ. После введения необходимого количества газа, который поступает в жидком виде в сосуд под пленкой, подачу его прекращают, резиновый шланг перекрывают зажимом Мора, баллон отсоединяют.

Количество подаваемого газа определяют по массе баллона, установленного на десятичных весах (рис. 90). Окончание подачи заданной дозы жидкой смеси ОКЭБМ считают началом экспози-



Рис. 90. Дезинфекция ульев и сотов газом ОКЭБМ под пленочным покрытием.

ции обеззараживания. Герметичность покрытия в течение экспозиции обеззараживания контролируют по изменению цвета пламени индикаторной галлоидной горелки в соответствии с правилами ее применения. Допускается незначительная утечка газа (желтовато-зеленоватый цвет пламени) через «земляной замок» в течение первых 6—12 ч от начала экспозиции обеззараживания. В холодное время года использовать для подогрева сжиженного газа в баллонах открытое пламя строго воспрещается. Газ подогревают, помещая баллоны в горячую воду на 3—4 ч.

Обеззараживание ульев, гнездовых сотов, магазинной суши, пчеловодного инвентаря, оборудования и спецодежды обеспечивается при расходе смеси ОКЭБМ на 1 м³ объема подпленочного пространства при американском и европейском гнильцах из расчета 3 кг и экспозиции 10 сут; при нозематозе, паратифе, септицемии и вирусных болезнях — 2 кг и экспозиции 3 сут.

Герметичность покрытия в процессе обеззараживания контролируют по изменению цвета пламени индикаторной галлоидной горелки. При обнаружении утечки газа причину ее немедленно устраняют.

По истечении заданной экспозиции покрытие снимают, а обеззараженные ульи, пчеловодный инвентарь, оборудование и спецодежду оставляют на месте для дегазации. Для предотвращения нападения пчел соты и сушь сразу же после дезинфекции переносят в сотохранилище или другое помещение, где их развешивают на вешалках, а при отсутствии сотохранилищ соты

и сушь оставляют в продезинфицированных ульях, которые закрывают крышами, а летки загораживают мелкой металлической сеткой. Сотохранилище с сотами и сушь проветривают с вечера после прекращения лёта пчел и до утра, открывая окна и двери, а при наличии мелкой сетки на двери — круглосуточно.

Дегазация (полное исчезновение специфического запаха газа) ульев, пчеловодного инвентаря, оборудования и спецодежды при температуре выше 15 °С наступает через 10 сут, а сотов и суши — через 15, после эти предметы могут быть использованы на пасеке.

В период газации на границе защитной зоны обязательно вывешивают предупредительные знаки «Вход запрещен», «Опасно, ядовитый газ» и др. Открытую площадку круглосуточно охраняют. Сторож, предварительно проинструктированный по технике безопасности и снабженный противогазом, обязан находиться на расстоянии 30 м от объекта.

Допуск лиц, не имеющих прямого отношения к работе по газации, в охраняемую зону категорически запрещен. О проведенной дезинфекции составляют акт по установленной форме.

ВЕТЕРИНАРНО-САНИТАРНЫЕ МЕРОПРИЯТИЯ ПРИ ЗАГОТОВКЕ, ХРАНЕНИИ И ПЕРЕРАБОТКЕ ВОСКОСЫРЬЯ НА ПАСЕКАХ. Ветеринарно-санитарному надзору подлежат: сушь, топленый воск, вытопки, пасечная мерва, заводская мерва и прочие отходы, получаемые при переработке воскосырья, а также готовая продукция воскозаводов — вошина. Ветеринарно-санитарное обслуживание воскозаготовительных пунктов, вошинных мастерских и воскозаводов осуществляют ветеринарные специалисты ветеринарных станций по борьбе с болезнями животных, ветлабораторий под общим руководством и контролем главного ветеринарного врача района (города).

Пчелиный воск используется для изготовления вошины, без которой невозможно современное промышленное пчеловодство. Вошина, приготовленная из воска с неблагоприятных по заразным болезням пчел, может стать одним из факторов распространения возбудителей болезней. Особенно опасна в этом отношении сушь. Поэтому, чтобы снизить опасность распространения возбудителей болезней, нужно запретить транспортировку суши. Ее необходимо перерабатывать в воск непосредственно на пасеке.

Многие пчеловоды испытывают большие трудности при переработке воскового сырья на пасеке. Самый простой способ переработки суши в воск с помощью солнечных воскотопок, однако их нельзя использовать на неблагоприятных пасеках, так как не обеспечивают уничтожения возбудителей болезней. В этом случае лучше сушь разваривать в кипящей воде с последующим отжиманием воска прессом. Воск, вытопки и пасечную мерву можно длительное время хранить и транспортировать на заготовительные пункты и воскозаводы для дальнейшей переработки. На пасеках иногда выбраковывают соты с ячеек, заполненных пергой и остатками меда, пораженные грибок, а также соты с распло-

дом. Их в первую очередь нужно перетапливать в воск, так как они быстро плесневеют, загнивают, в них быстро размножаются микроорганизмы, в том числе и патогенные для пчел.

Соты, предназначенные для хранения, необходимо освободить от остатков меда и перги, убирать в сухие и теплые помещения. При хранении воскового сырья и суши нужно предупредить их от поедания восковой молью, предотвращать от поражения грибок, саморазогревания. Это легко устраняется высушиванием воскового сырья до воздушно-сухого состояния и хранением его при температуре 10° и ниже; восковая моль при такой температуре во всех стадиях приходит в состояние оцепенения и никакого вреда не причиняет. Поэтому в сухом помещении с хорошей вентиляцией и низкой температурой (сухие подвалы, подземные зимовники) восковое сырье можно хранить без применения каких-либо специальных мер защиты. При действии на восковую моль температуры около 55° в течение 10 минут последняя также погибает на всех стадиях.

Воскосырье не рекомендуется окуривать горячей серой, парами нафталина, керосина, парадихлорбензола и другими отравляющими веществами, которые при переработке воскосырья попадают в воск. Вошина, изготовленная из такого воска, пчелами не отстраивается или вызывает их отравление.

По окончании хранения и высушенное восковое сырье упаковывают в чистую тару, маркируют и отправляют для переработки на воскозавод.

ЗАГОТОВКА И ТРАНСПОРТИРОВКА ВОСКОСЫРЬЯ.

Заготовку воскосырья организуют так, чтобы исключалась возможность распространения возбудителей заразных болезней пчел по пасекам через вошину. Для этого прежде всего необходимо правильно оборудовать помещения заготовительных пунктов. Заготавливаемое воскосырье нельзя складывать вблизи вошины; последнюю до продажи необходимо хранить в бумажной упаковке или ящиках на стеллажах. Каждый заготовительный пункт должен иметь двое весов: на одних взвешивают принимаемое восковое сырье, на других — вошину. При наличии двух работников на заготовительном пункте один из них принимает восковое сырье, а другой отпускает вошину. Если же на заготовительных пунктах имеется только один работник, то после приемки суши, перед отпуском вошины, он должен мыть руки с мылом или на время осмотра суши надевать резиновые перчатки. Окна на заготовительном пункте зарешечивают, чтобы туда не залетали пчелы, осы и другие насекомые.

Заготавливают воскосырье с пасек, благополучных по инфекционным болезням пчел, с обязательным предъявлением ветеринарно-санитарного паспорта пасеки и отметки в нем о ее благополучии. С пасек, неблагополучных по американскому и европейскому гнильцам, парагнильцу, мешотчатому расплоду, аспергиллезу, сальмонеллезу и септицемии, заготовка и вывоз воскосырья запрещаются вплоть до оздоровления пасеки. Воск необходимо тщательно упаковывать в ящики или деревянные

бочки, которые предварительно внутри обкладывают бумагой или полиэтиленовой пленкой разового пользования. Мерву упаковывают в мешки или бочки. Тара должна быть чистой и без посторонних запахов. Неблагополучное воскосырье по тому или иному заболеванию после упаковки маркируют и хранят в недоступном для пчел помещении до снятия карантина.

После снятия карантина все собранное на неблагополучной пасеке воскосырье подлежит с разрешения главного ветеринарного врача района (города) отправке на воскозавод (топленый воск, вытопки) и воскоэкстракционный завод (мерву). Неблагополучное воскосырье на воскозаводе обеззараживают.

Прием воскосырья с ранее неблагополучных пасек магазинов, торгующими вошиной, должен проводиться в изолированном помещении и исключать контактирование воскосырья с вошиной. Эти меры должны также соблюдаться при хранении и взвешивании вошины.

Заготовители воскосырья и рабочие должны работать в специальной одежде (на каждого работающего необходимо иметь 2 хлопчатобумажных халата, 2 прорезиненных фартука, резиновые сапоги, рукавицы).

Для перевозки воскосырья воскозаводами, воскоприемными пунктами пчеловодных контор и потребкооперации оборудуют специальный транспорт — повозки или автомашины с плотными ящиками с крышками. На каждую партию воскосырья, отгружаемую железнодорожным и водным транспортом, а также по шоссе и грунтовыми дорогами нужно иметь ветеринарное свидетельство по форме № 3. На воскоперерабатывающем предприятии необходимо вести соответствующие журналы учета поступления воскосырья и регистрации ветеринарной документации.

ВЕТЕРИНАРНО-САНИТАРНЫЕ МЕРОПРИЯТИЯ НА ВОСКОЗАГОТОВИТЕЛЬНЫХ И ПЕРЕРАБАТЫВАЮЩИХ ПРЕДПРИЯТИЯХ. Выбор места для постройки предприятий по хранению и переработке воскосырья необходимо производить комиссией в составе представителей ветеринарного, санитарного и технического надзора. Запрещается возводить предприятия по хранению и переработке воскосырья по берегам рек, каналов и других водоемов; на месте бывших животноводческих ферм, а также стационарных пасек. Выбранный участок должен быть сухим. Поверхностные и отработанные воды удаляют с него через отстойники с обязательной дезинфекцией хлорированием из расчета 4 л осветленного раствора хлорной извести, содержащего 200 мг/л активированного хлора на 1 м³ сточных вод; экспозиция 24 ч. Площадь, на которой расположен воскозавод со всеми прилегающими к нему постройками, обносят забором.

Помещения воскозаводов и мест хранения воскосырья должны удовлетворять следующим ветеринарно-санитарным требованиям:

должны быть сухими, хорошо вентилируемыми;

недоступными для пчел, ос, восковой моли (окна и места хранения и сушки мервы под навесами зарешечивают специальной металлической сеткой);

помещения по приемке и хранению (склады) воскосырья (топленого воска, вытопок, мервы, суши) и по их переработке должны быть изолированными друг от друга и непроницаемыми для грызунов;

пол в цехах воскозаводов должен быть цементным, стены облицованы кафельной плиткой, потолок ровным, гладким, без щелей, пригодным для очистки, обмывания и дезинфекции влажным способом;

для рабочих воскозаводов оборудуют раздевалки (по типу пропускника с душами) с индивидуальными шкафчиками, умывальниками:

во входах в помещения воскозавода должны быть маты, обильно смоченные дезсредствами (для обработки обуви);

все подъездные пути и переходы асфальтируют.

Нельзя одним и тем же лицам подносить воск и воскосырье в цех производства вошины и относить готовую продукцию в помещение для обсушки и упаковки. Отбросы и побочные продукты производства (грязь со дна котлов, автоклавов, отстойников и др.) необходимо собирать в плотные ящики, а затем сжигать в котельной или мусоросжигательной печи. Вывозить отбросы на свалки запрещено. Дворы воскозаводов содержат в надлежащей чистоте и порядке.

Все производственные помещения и места хранения воскосырья и готовой продукции, инвентарь и оборудование необходимо ежеквартально подвергать профилактической дезинфекции 5 %-ным горячим (температура 60—70 °С) раствором едкого натра с последующим (через 3 ч) промыванием горячей водой. При выявлении партии инфицированного воскосырья или вошины немедленно дезинфицируют помещение, оборудование, тару из-под сырья, транспорт щелочным раствором формальдегида, содержащим 5 % едкого натра и 5 % формальдегида, из расчета 1 л/м²; экспозиция 6 ч.

Для проведения дезинфекции нужно иметь спецодежду, защитные очки, резиновые перчатки и др. Спецодежду рабочих необходимо дезинфицировать не реже 1 раза в месяц путем погружения в 2 %-ный раствор перекиси водорода на 3 ч или в камере ОППК парами формальдегида из расчета 250 мл 4 %-ного формалина на 1 м³ объема камеры при температуре 100 °С в течение 1 ч.

Обезличенное воскосырье, поступающее на воскозаводы, нельзя допускать в переработку без ветеринарно-санитарного осмотра. Его хранят изолированно и исследуют в ветеринарной лаборатории.

Для обеззараживания воска на воскозаводах должны быть в отдельной комнате (помещении) установлены автоклавы. Обслуживают их лица, прошедшие специальную подготовку.

В соответствии с действующей Инструкцией по предупреждению и ликвидации заразных болезней пчел воск и вошина, загрязненные возбудителями болезней пчел, подлежат обеззараживанию в автоклавах в течение 2 ч паром под давлением 1,5 атм при температуре 127 °С. В случае невозможности автоклавировать их перерабатывают на технические цели по указанию ветеринарного специалиста.

ВЕТЕРИНАРНО-САНИТАРНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ К ВОШИНЕ. Вошину обязательно должны выпускать с воскозаводов в пачках массой по 5 кг, в бумажной упаковке и ящиках вместимостью не более 20 кг. На каждой пачке и ящике должна быть этикетка с указанием даты изготовления, фамилии упаковщика, благополучия продукции по заразным болезням пчел. Места сушки, упаковки и хранения вошины изолируют от других производственных помещений, чтобы не допустить поверхностного механического обсеменения листов вошины возбудителями заразных болезней пчел. Нельзя помещать вошину в тару, в которой доставлялось воскосырье. Ветеринарный персонал, обслуживающий предприятие, отвечает за полную ветеринарно-санитарных мероприятий, проводимых на воскозаводах, воскозаготовительных пунктах и местах реализации вошины.

Целесообразно перед отправкой вошину стерилизовать. Для этого желательно использовать радиационные излучения изотопов кобальта-60 (Co^{60}) и цезия-137 (Cs^{37}).

Лучевая стерилизация по сравнению с термической и химической обработкой объектов имеет ряд существенных преимуществ: гамма-лучи имеют достаточную энергию, чтобы пройти через любую упаковку (пластмасса, бумага, стекло, металл), независимо от ее плотности, и инактивировать микроорганизмы. Это позволяет сохранить стерильность обрабатываемого в упаковке сырья на длительное время. Полная гибель спор возбудителей гнильцовых болезней пчел (американского, европейского, парагнильца), септицемии, аспергиллеза, нозематоза в вошине наступает при дозе 2,5 млн. рентген. Кроме того, под воздействием гамма-лучей Co^{60} происходит отбеливание воска, что весьма желательно. Вошина, обработанная гамма-лучами, безвредна для пчел (Смирнов, 1966).

ВЕТЕРИНАРНО-САНИТАРНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ К ПРОПОЛИСУ. Прополис (пчелиный клей, уза, смолка) — это продукт переработки пчелами смолистых веществ растительного происхождения. Это смолистое вещество зеленого, темно-зеленого, коричневого или бурого цвета, горькое на вкус, со своеобразным приятным запахом меда, хвойного леса или почек тополя. Его пчелы собирают с почек, листьев, побегов, стеблей и коры деревьев, иногда с кустарников и трав. Частично он извлекается пчелами из смол, покрывающих оболочку пыльцевых зерен.

Назначение прополиса в улье многообразно. В основном он используется пчелами для заделки щелей внутри улья, летков, полировки ячеек сотов и с целью антимикробной защиты гнезда.

Особенно много его скапливается в летнее время на верхних брусьях рамок и потолочном перекрытии улья, им пчелы приклеивают холстинки к деревянным планкам соторамок.

Доброкачественный прополис должен отвечать следующим требованиям: свежий он темно-зеленого, бурого или серого с зеленоватым или красновато-коричневым оттенком; длительно хранившийся — темного цвета. Запах смолистый, ароматный, приятный; вкус горький, слегка жгучий, структура плотная, на изломе неоднородная; консистенция при 20—40 °С вязкая, ниже 15 °С твердая. В улье и свежесобранный прополис мягкий и клейкий, напоминает смолу. В холодное время, а также после длительного хранения он хрупкий, при разрезе крошится.

Химический состав прополиса чрезвычайно сложный и окончательно не изучен. В него входят растительные смолы, эфирные масла, дубильные соединения, а также воск, перга и другая механическая примесь, не растворимая в спирте и других растворителях. Прополис богат макро- и микроэлементами — железом, медью, марганцем, серебром и цинком. Он содержит флавоноиды, витамины. Плотность его — 1,120—1,300. Количество составных частей зависит от техники сбора прополиса, сезона и места расположения пасеки. Прополис растворяется в этиловом спирте, ацетоне, меньше в эфире, растительных, животных и минеральных жирах и почти не растворим в бензине и воде. Прополис обладает бактерицидными свойствами в отношении более 40 видов микроорганизмов, а также анестезирующими, противовоспалительными свойствами; он вызывает рост грануляций, способствует отторжению некротизированных тканей, стимулирует иммунобиологическую реактивность организма. Прополис применяют в медицине, ветеринарии и животноводстве, а также в технике, легкой промышленности.

Прополис можно собирать в течение всего летнего сезона и осенью с рамок, изъятых из гнезда при их очистке. Его соскабливают пчеловодной стамеской с деревянной основы рамок, стенок улья и потолочного перекрытия. С целью увеличения сбора прополиса после главного взятка можно поставить на улей специальный магазин с просверленными отверстиями в боковых стенках диаметром 10 мм, оградив их от пчел-воровок металлической сеткой. Можно сделать щели в потолочном перекрытии и шире расставить рамки. От одной пчелосемьи удастся получить за сезон от 50 до 200 г нативного прополиса.

Прополис, собранный в теплое время в виде шаровидных комков массой 100—200 г, обертывают пергаментной бумагой, а собранный в холодное время (сухой, порошкообразный) — ссыпают в стеклянную или другую тару, закрывают и хранят в прохладном месте, оберегая от солнечных лучей. При таком хранении прополис годами (7—10 лет) сохраняет свои лечебные свойства.

ВЕТЕРИНАРНО-САНИТАРНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ К ПЫЛЬЦЕ И ПЕРГЕ. Пчелы собирают пыльцу растений и доставляют

ее в улей. Ее можно отобрать у пчел с помощью специального устройства — пыльцеуловителя. Таким способом можно собрать от каждой пчелиной семьи до 100 г цветочной пыльцы в день, а за летний сезон — 5—6 кг. Пыльца, сложенная в ячейки сотов и законсервированная, называется пергой.

Пыльца — единственный полноценный белковый продукт, необходимый для выращивания расплода, для жизнедеятельности взрослых пчел, маток, трутней. При длительном отсутствии пыльцы слюнные железы пчел довольно быстро перестают функционировать, т. е. выделять секрет — маточное молочко, которым пчелы-кормилицы кормят личинок рабочих пчел и трутней, а также маток в течение всего периода их развития. Недостаток пыльцы отрицательно влияет на вывод маток и их успешное спаривание с трутнями.

Необходимо учитывать, что не во всех зонах СССР пыльцевой взятки бывает обильным, и в этих местах нужно заготавливать пыльцу впрок для нужд пчеловодства. Пыльца может быть полноценным, диетическим и белковым продуктом питания человека; она дает хороший лечебный эффект при многих заболеваниях, повышает жизненный тонус. Поэтому ее заготавливают для медицинских целей.

При сборе пыльцы к ней предъявляются определенные требования. Ее можно собирать только на пасеках, благополучных по инфекционным болезням, и в местности, где не проводились обработки растений пестицидами.

Если в зоне лёта пчел благополучной пасеки были зарегистрированы очаги тех или иных инфекционных болезней пчел, то проводят бактериологические исследования проб собранной пыльцы. При заготовке пыльцы определяют и ее качество. Для анализа в лабораторию направляют среднюю пробу обножки (150 г), взятую из отдельных мест партий.

Пыльца должна соответствовать следующим требованиям.

Цвет: коричневый, желтый, оранжевый, песочный, зеленый, оливково-зеленый, палевый, серый, черный, фиолетовый, с преобладанием того или иного оттенка.

Внешний вид: рассыпчатая, зернистая масса, величина отдельных комочков близка к размерам просяного зерна. Примесь обножек, распавшихся на отдельные части до величины пыльцевых зерен, не должна превышать 1,5 % от массы пробы.

Консистенция: комочки твердые, в пальцах не разминаются, при надавливании твердым предметом сплющиваются и частично крошатся.

Запах: специфический, пряный. Не допускается «кислый» (перговый) запах.

Вкус: пряный, сладкий, может быть горьковатым или слегка кисловатым.

Минеральные примеси: при разжевывании обножки не должно ощущаться хруста на зубах; не допускаются примеси ядовитые и пр.

Пораженность плесенью, личинками моли и другими членистоногими не допускается.

Физико-химические показатели: влажность — не более 12,5 %, активная кислотность (рН) — не менее 4,04; содержание золы — не более 3,90 % на сухое вещество, общего азота — не менее 3,30 % на сухое вещество.

Хранить пыльцу нужно в упаковке в сухом, чистом помещении при температуре 0—14 °С, срок хранения 1 год. По данным Б. Талпан (1978), даже при правильном хранении пыльцы через 3—6 мес теряет свои целебные свойства на 20—30 %, через год — на 40—50 %, а через 2 года утрачивает их полностью.

ВЕТЕРИНАРНО-САНИТАРНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ К МАТОЧНОМУ МОЛОЧКУ. Маточное молочко — это секрет слюнных и верхнечелюстных желез молодых рабочих пчел, который предназначается для кормления личинок пчел до 3-дневного возраста и маток. Оно обладает широким спектром биологического действия на организм.

Маточное молочко в свежем виде представляет собой желеобразную массу, по консистенции похожую на крем или кисель, со специфическим запахом, кислую и острую (жгучая) на вкус. На воздухе оно становится полупрозрачным, цвет из молочно-белого переходит в желтый, а затем в темно-коричневый. В обычной воде молочко растворяется не полностью, давая опалесцирующую суспензию, а в щелочной — полностью, при этом часть механических примесей всплывает, а часть оседает. Химический состав маточного молочка еще недостаточно изучен. В его составе выявлено 110 соединений и зольных элементов. Оно содержит 65,37—69,88 % воды, 14—18,36 белков, 1,73—5,68 липидов, 9—18 углеводов, 0,7—1,19 % минеральных веществ; всех редуцирующих веществ — 12,49 %. Состав белковых веществ маточного молочка сложен. Хранить молочко лучше при температуре 1,5—2 °С.

Экспертиза подлинности и качества маточного молочка основывается на двух показателях — флуоресценции и восстановительной способности с учетом органолептических показателей (цвет, запах, вкус, отсутствие признаков микробиологической порчи). Экспертизу осуществляют на предприятиях по переработке этого продукта, при этом руководствуются действующими нормативно-техническими указаниями.

Запрещается получать маточное молочко на пасеках, неблагополучных по инфекционным болезням пчел, а также в местности, где проводится обработка растений перед цветением пестицидами.

ВЕТЕРИНАРНО-САНИТАРНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ К ПЧЕЛИНОМУ ЯДУ. Апитоксин — продукт жизнедеятельности пчел, используемый ими для своей защиты. Он широко применяется в медицине для лечения многих болезней. Большое количество пчелиного яда получают с помощью специальных приемов.

Пчелиный яд прозрачен, имеет резкий запах, напоминающий

медовый, горький и жгучий вкус, кислую реакцию (рН 4,5—5,5); плотность его равна 1,333. Цвет собранного яда зависит от посторонних примесей, в основном от кала, который попадает в него в момент ужаления, а также от действия света. На солнце он желтеет. Чем слабее окраска яда-сырца, тем он качественнее. Яд быстро высыхает, превращаясь в порошок в виде крупинок и чешуек серовато-желтого или бурого цвета; при попадании на слизистые оболочки раздражает их, вызывая чихание. Согласно нормативам потеря массы при высушивании яда не должна превышать 12%; содержание нерастворимого осадка в воде — 13 %, окраска раствора в разведении 1:300 не сильнее эталона № 3а; гемолитическая активность должна быть в пределах 60 с, фосфолипазная активность — до 8 мкг.

Влажность яда зависит от влажности воздуха в момент сбора (в дождь яд собирать не рекомендуется!), от условий хранения, а содержание нерастворимого осадка — от метода его сбора. Нерастворимые примеси — пыльца, прополис, воск и другие загрязнения (пыль) — чаще всего попадают в яд при несоблюдении санитарных правил при работе, наличие их зависит от чистоты стекол, оборудования, посуды, помещения.

Пчелиный яд устойчив к воздействию высоких и особенно низких температур. Сухой пчелиный яд гигроскопичен, поэтому его хранят в хорошо закупоренных стеклянных банках оранжевого цвета в защищенном от света месте. Срок хранения 2 года, при более длительном хранении его нужно снова проверить.

Химический состав яда сложен и изучен недостаточно.

Главной составной его частью считают токсические белковые вещества. Кроме того, в состав входит полипептид мелиттин, состоящий из 26 аминокислот, эфирные масла, ферменты гиалуронидаза и фосфолипаза, различные кислоты (муравьиная, ортофосфорная, соляная и др.), гистамин, холин, триптофан, минеральные вещества (магний, сера, медь и др.).

В настоящее время нет утвержденных санитарных правил, регламентирующих порядок заготовки пчелиного яда.

Качество пчелиного яда определяют с учетом органолептических показателей (структура, цвет, раздражающее действие на слизистые оболочки), окраска раствора, гемолитической и фосфолипазной активности. Эти исследования проводят на предприятиях химико-фармацевтической промышленности.

ВЕТЕРИНАРНО-САНИТАРНАЯ ЭКСПЕРТИЗА ПРОДУКТОВ ПЧЕЛОВОДСТВА

Продукты пчеловодства — мед, перга, маточное молочко, пчелиный яд, а также воск и прополис используются населением как диетические, лечебные продукты.

Мед обладает бактерицидными и лечебными свойствами. В его состав входят легкоусвояемые углеводы, многие органиче-

ские кислоты (муравьиная, уксусная, щавелевая, молочная, масляная, каприловая, пальмитиновая, стеариновая, капроновая, лауриновая, миристиновая, линолевая, линоленовая, янтарная, яблочная, винная, лимонная, гликолевая, пировиноградная, пироглютаминовая, глюконовая, пироглюконовая, сахарная, 2-окси-3 фенилпропионовая и др.), их соли, а также необходимые для нормального развития организма макро- и микроэлементы.

По мнению Г. Гилезан с соавт. (1971), практически не существует элементов, даже самых редких, которые в том или ином количестве не входили бы в состав меда. В небольших количествах в меде содержатся ферменты, которые в основном вырабатываются слюнными железами пчел (диастаза, каталаза, инвертаза, глюкозооксидаза, липаза и др.), аминокислоты, эфирные масла, последние придают ему характерный приятный аромат (букет).

Мед также обогащен главным образом за счет пыльцы, витаминами В₂ (0,05 мг %), РР (0,02 мг %), С (2 мг %) и значительно В₃, В₆, Н, К, Е. В меде имеются гормоны, белки. Особенно богат белками гречишный мед (до 29 %).

Определение доброкачественности меда и его санитарного качества (индикация возбудителей болезней пчел в меде, обнаружение в нем антибиотиков, пестицидов и других примесей), а также ветеринарно-санитарная экспертиза сырья пчеловодства возложены на ветеринарную службу: лаборатории ветеринарно-санитарной экспертизы на рынках и ветеринарные лаборатории. Контроль качества и экспертизу подлинности (натуральности) воска, прополиса, маточного молочка, перги, пчелиного яда осуществляют лаборатории технологии продуктов пчеловодства.

ВЕТЕРИНАРНО-САНИТАРНАЯ ЭКСПЕРТИЗА МЕДА.

Методы исследования меда довольно разнообразны. Дело в том, что мед является многокомпонентным продуктом (в нем обнаружено более 70 компонентов) и для него до сих пор не определен общий показатель, по которому можно было бы дать заключение о натуральности и качестве. Поэтому ветсанэкспертиза меда складывается из многочисленных частных методик (табл. 4).

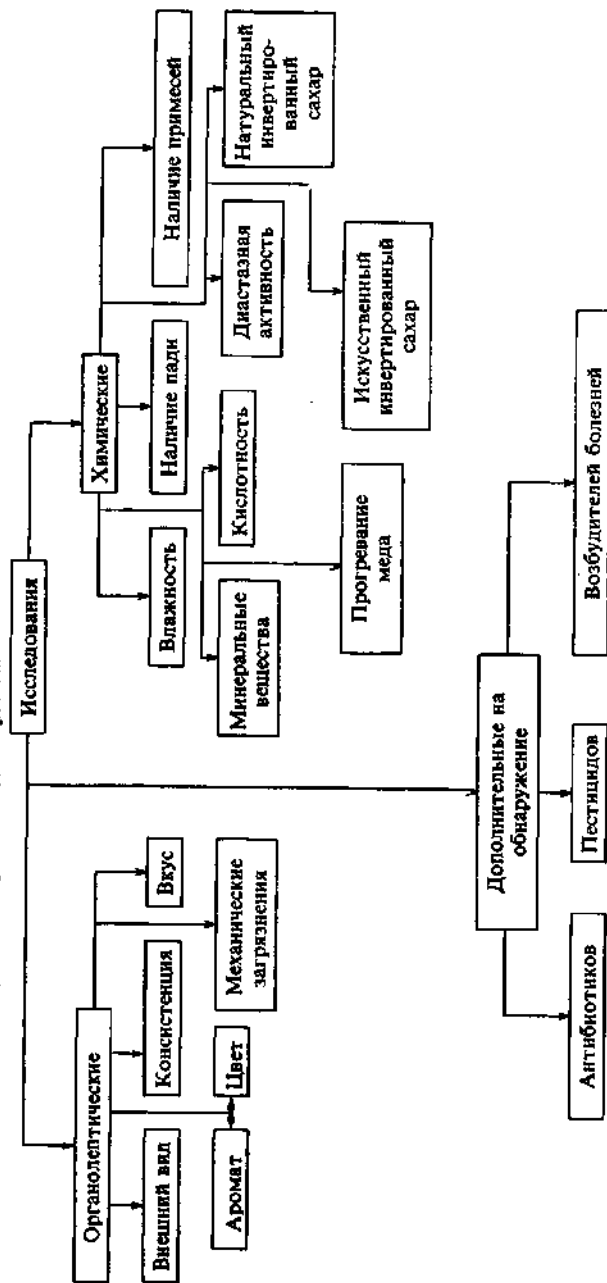
Различают полноценные и неполноценные меды.

Неполноценные меды подразделяют на 3 группы: фальсифицированные, токсические и испорченные.

Фальсифицированный — это такой мед, в который добавлены различные пищевые и кормовые средства для увеличения его массы (патока свекловичная и крахмальная, глюкоза, сахар тростниковый и искусственно инвертированный, крахмал, мука, сладкие фруктовые соки, желатин), или он получен в результате подкормки пчел сахаром.

Пороки меда, связанные с токсичностью и порчей, разделяют на естественные и искусственные. К первым относят токсичность, отрицательную органолептику, брожение и закисание, ко вторым — токсичность, нагревание, механическое загрязнение и ухудшение органолептики в результате нарушения правил гигие-

4. Схема ветеринарно-санитарной экспертизы меда на рынках



ны, технологии отбора и хранения меда, а также незрелый мед.

КЛАССИФИКАЦИЯ МЕДА. Натуральный цветочный мед является продуктом переработки собираемого пчелами цветочного нектара. Он представляет собой сладкую ароматическую сиропообразную жидкость или закристаллизованную массу различной консистенции и размера кристаллов, бесцветную или с окраской желтых, коричневых и бурых тонов.

По происхождению различают цветочный, падевый и смешанные меды. Мед падевый бывает растительного и животного происхождения. По технологическому признаку меды бывают центробежные, сотовые.

Полифлерный (смешанный) мед получается при переработке пчелами нектара, собранного с различных растений. Обычно такой мед называют по месту его сбора: лесной, степной, луговой, горный. Цвет смешанного меда может быть от светлого, светло-желтого до темного; аромат и вкус — от нежного и слабого до резкого; кристаллизация — от салообразной до крупнозернистой. Смешанный мед иногда содержит примесь пади.

Липовый. Лучший сорт меда, обладает чрезвычайно сильным и приятным ароматом, собственным специфическим вкусом, который легко распознается даже в смеси с другим медом. Цвет меда белый, иногда совершенно прозрачный, нередко светло-янтарный, реже желтоватый или зеленоватый. С липы маньчжурской мед имеет янтарно-желтый цвет, резкий приятный запах цветущей липы. В липовом меде нет лизина и гистидина.

Гречишный мед темно-желтый с красноватым оттенком. Обладает своеобразным ароматом и специфическим вкусом, «щекочет горло». При кристаллизации превращается в салообразную мелкозернистую или крупнозернистую массу. Содержит больше белков и железа, чем светлые сорта меда. Встречается этот сорт меда там, где произрастает гречиха.

Подсолнечниковый мед жидкий, золотистый, быстро кристаллизуется и становится светло-янтарным, иногда с зеленоватым оттенком или даже темноватым, отличается терпким привкусом. Закристаллизовавшаяся масса крупнозернистая. Сахарность колеблется от 45 до 70 %.

Акациевый мед с белой акации, очень хороший по качеству и вкусовым свойствам. В жидком состоянии он прозрачный, имеет приятный вкус и запах цветов акации.

Донниковый мед обладает высокими вкусовыми качествами и тонким ароматом. Имеет белый, иногда светло-янтарный цвет. Вкус нежный, приятный. Кристаллизация обычная, мелкозернистая или крупнозернистая.

Кипрейный. Самый прозрачный мед, почти бесцветен и не имеет какого-либо определенного хорошо выраженного вкуса. Запах слабый. Кристаллизуется вскоре после откачки и превращается в белую мелкозернистую или салообразную массу.

К л е в е р н ы й мед собирается пчелами с белого или ползучего клевера. Мед с белого клевера в большинстве случаев светлый и светло-янтарный, имеет своеобразный вкус и аромат. Кристаллизация чаще всего мелкозернистая, реже крупнозернистая и салообразная.

В е р е с к о в ы й мед темного цвета с красноватым оттенком или коричневым, имеет приятный вкус и своеобразный запах. Мед с вереска может быть неоднородным, а сложным, полосатым. При длительном хранении не кристаллизуется, а приобретает вид желе. Мед содержит много белковых веществ и является источником ценных минеральных веществ.

Т а б а ч н ы й мед производится в местах, где культивируют табак; цвет — от светлого до темного, напоминает какао; имеет специфический «букет», резко выраженный привкус табака, поэтому в пищу его не употребляют; обычно используют на табачных фабриках для ароматизации табака. Незрелый (незапечатанный) мед обладает ядовитыми свойствами, которые можно устранить кипячением.

Х л о п ч а т н и к о в ы й мед светлый. После кристаллизации становится белым. Имеет своеобразный аромат и нежный вкус. Кристаллизуется быстро, образуя мелкозернистую массу.

Л ю ц е р н о в ы й мед имеет различные оттенки — от бесцветного до янтарного, обладает приятным запахом, напоминающим запах мяты. Почти не кристаллизуется при теплой погоде.

Ф а ц е л и е в ы й мед светлой или кремовой окраски, с нежным ароматом и приятным вкусом; относится к лучшим сортам меда, быстро кристаллизуется.

И в о в ы й мед янтарного или золотистого цвета, при кристаллизации становится мелкозернистым с кремовым оттенком. Обладает хорошим вкусом. Добывается пчелами ранней весной и обычно расходуется в пчелиной семье, но сильные семьи, занимающие 9—10 улочек, или специально созданные семьи-медовики дают товарного меда по 20—80 кг.

Мед с клена янтарного цвета с розовым оттенком, приятный на вкус, аромат специфический.

Х в о й н ы й мед отличается своеобразным смолистым вкусом и ароматом, цвет темный, консистенция густая, кристаллизация крупнозернистая.

К а ш т а н о в ы й мед с конского каштана имеет светлый, а со съедобного — темный цвет; очень жидкий, горчит, с неприятным привкусом; быстро кристаллизуется. Организации потребительской кооперации закупают его как падевый мед.

Г о р ч и ч н ы й мед белого или золотистого цвета, обладает нежным запахом и быстро кристаллизуется. В открытом сосуде кристаллизуется в течение 4—5 дней, приобретая желто-кремовый оттенок.

Мед плодовых деревьев в светло-желтого, желтовато-коричневого цвета, хорошего качества, приятного тонкого

вкуса, в свежееоткаченном виде мед с яблони немного горчит, но потом горечь исчезает.

Мед с мяты имеет запах этого растения, цвет — от янтарного до ржаво-красного.

Мед с черники светлого цвета с красноватым оттенком, приятного вкуса, тонкого аромата.

Мед с бодяги собирается в небольшом количестве, обладает великолепным ароматом; цвет светлый. Мед с бодяги по качеству сходен с липовым.

В а с и л ь к о в ы й мед ароматный, светло-желтого цвета.

Мед с цветков огуречной травы при откачке светло-желтого или янтарного цвета, очень ароматный, по вкусу напоминает огурец.

Мед с малины пчелы собирают в большом количестве, он отличного качества, белого цвета, с приятным ароматом.

Ш а л ф е й н ы й мед светло-янтарного цвета, очень приятного вкуса.

П а д е в ы й мед от светло-янтарного до темно-бурого (светлый, собранный с хвойных деревьев, темный — с лиственных) цвета. Аромат выражен слабо. Вкус сладкий, менее приятный. Падевый мед для людей безвреден и может использоваться в пищу без ограничений. Минеральные вещества и декстрины, входящие в значительном количестве в этот мед, благоприятно действуют на сердечно-сосудистую и пищеварительную системы. Некоторые падевые меды имеют неприятный привкус. Их следует прокипятить 10—15 мин и привкус пропадает. Падевый мед нужно весь изъять из гнезд пчел, так как он в зимовке токсичен для них и вызывает гибель.

ТРАНСПОРТИРОВКА И ХРАНЕНИЕ МЕДА. Мед транспортируют с соблюдением установленных санитарных правил в чистых, сухих, без постороннего запаха, не зараженных амбарными вредителями, транспортных средствах. Полагают, что натуральный пчелиный мед при соответствующих условиях может сохраняться в течение многих столетий, оставаясь пригодным к употреблению.

Мед с содержанием воды не более 21 % рекомендуется хранить при температуре не выше 20 °С, а с наличием воды более 21 % — не выше 10 °С. Мед нужно хранить в чистых сухих помещениях, не имеющих специфических запахов, изолированно от пылящих и ядовитых веществ. Помещение должно быть защищено от проникновения мух, пчел, ос, муравьев и др.

ВЕТЕРИНАРНО-САНИТАРНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ ПРИ ТОРГОВЛЕ МЕДОМ НА РЫНКАХ. Мед натуральный можно расфасовывать в следующую тару: бочки деревянные из бука, березы, вербы, кедра, липы, чинары, осины, ольхи с влажностью древесины не более 16 % вместимостью до 75 л; фляги из нержавеющей стали, алюминия и алюминиевых сплавов вместимостью 25 и 38 л; банки жестяные, покрытые изнутри пищевым лаком; стаканы или тубы из алюминиевой фольги, покрытой пищевым

лаком вместимостью 30—150 г; банки стеклянные; стаканы литые или гофрированные из прессованного картона с влагонепроницаемой пропиткой; пакетики и коробочки из парафинированной бумаги, пергамента и искусственных полимерных материалов, разрешенных Министерством здравоохранения СССР для использования в пищевой промышленности; сосуды керамические, покрытые изнутри глазурью.

Для исследования меда берут пробу массой 100 г из каждой контролируемой единицы упаковки; при определении содержания воды ареометром массу пробы удваивают. Мед, нереализованный и не сланный для хранения на рынке, подлежит повторной экспертизе.

Образцы меда для лабораторной экспертизы берут из разных слоев и помещают в чистую и сухую посуду из стекла или фарфора. Мед жидкий берут алюминиевым пробоотборником, а закристаллизованный — коническим шупом, который погружают в мед с наклоном; затем поворачивают шуп вокруг оси на 360° и извлекают. С поверхности плотного меда срезают слой шпателем или ножом. Сотовый мед принимают на экспертизу, если он запечатан, не закристаллизован, а соты имеют однородный белый или желтый цвет. В качестве пробы из каждой пятой соторамки вырезают ножом часть сота площадью 25 см². Если сотовый мед кусковой (соты вынуты из рамки и разрезаны), пробу берут в тех же размерах от каждой упаковки. Тара должна быть чистой, без постороннего запаха, прочная, без течи. Тару закупоривают герметически. Допускается использовать прокладки из резины, разрешенной Минздравом СССР для пищевой промышленности.

Мед принимают на экспертизу при наличии у владельца ветеринарной справки (ветеринарного свидетельства при продаже меда за пределами района) и ветеринарно-санитарного паспорта пачки, в которых должно быть отражено время и место получения продукта, а также условия получения, включающие следующие пункты: проводилась ли в данной местности обработка растений ядохимикатами, какими, когда; благополучие пачки в отношении инфекционных и инвазионных болезней пчел; проводилась ли лечебная, профилактическая или стимулирующая подкормка пчел, какие вещества скармливали пчелам, в какой дозе, когда.

Запрещается продавать мед при обнаружении: а) несоответствия тары; б) органолептических пороков; в) содержания воды более 21 %; г) брожения; д) механических примесей; е) прогревания при температуре выше 50 °С; ж) токсичности; з) радиоактивности; и) возбудителей заразных болезней пчел; к) фальсификации.

До получения результатов исследования мед продавать не разрешается. К продаже меда на рынках допускают лиц, имеющих спецодежду (наруканники, фартук, косынка или колпак), и при соблюдении ими санитарных правил торговли. На посуде с медом должна быть этикетка, свидетельствующая о проведении

ветеринарно-санитарной экспертизы: белого цвета для качественного меда, синего — для меда низкого качества и падевого. Результаты ветеринарно-санитарной экспертизы меда регистрируют в соответствующем журнале.

МЕТОДЫ ОТБОРА ПРОБ. Отбор проб производят работники лабораторий ветеринарно-санитарной экспертизы в присутствии владельца меда. Пробы берут после проверки состояния тары и ее соответствия требованию.

ОРГАНОЛЕПТИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ МЕДА. Запечатывание сотов пчелами свидетельствует о зрелости меда, но это не является гарантией его качества и натуральности. Для исследования необходимо мед изъять из сотов. С этой целью с сотов удаляют восковые крышечки (забрус), пробу помещают на сетку с диаметром ячеек не более 1 мм, вложенную в стакан, и ставят в термостат при температуре 40—45 °С. В процессе фильтрации кусочек сота несколько раз переворачивают для более полного стекания воды. Каждую пробу исследуют отдельно. При экспертизе сотового меда обращают внимание на: а) органолептические пороки и брожение; б) присутствие в сотах расплода и перги; в) наличие примесей.

Обнаружение недоброкачественности и фальсификации меда является основанием для его браковки.

Ц в е т меда бывает различным, что зависит главным образом от растения, с которого он собран. Кроме того, на цвет меда влияет время года и местность: мед, собранный в первую половину лета, светлее меда, собранного во вторую половину, мед с высоких мест светлее меда, собранного с низких. При длительном хранении мед темнеет. Цвет меда (см. классификацию) определяют визуально при дневном освещении.

О п р е д е л е н и е а р о м а т а. Мед обладает специфическим приятным ароматом, который зависит от нектароноса, длительности и условий хранения, а также нагревания и наличия примесей. Аромат меда исчезает при брожении, длительном и интенсивном нагревании, при добавлении тростникового и искусственно инвертированного сахара, патоки и т. д., а также после скармливания пчелам сахарного сиропа в большом количестве.

Для определения аромата в стеклянную бюксу (стакан) помещают 30—40 г меда, закрывают крышкой и нагревают на водяной бане при температуре 40—45 °С в течение 10 мин. Затем крышку снимают и определяют запах.

О п р е д е л е н и е в к у с а. Вкус меда обуславливается сладостью Сахаров левулезы и декстрозы; он изменяется от наличия в меде ферментов, коллоидов, кислот, эфиров и некоторых других компонентов. Мед может быть с привкусом (терпкий, кислый, горьковатый, подгорелого сахара и др.). К лучшим видам меда по аромату и вкусу относят: акациевый, фацелиевый, липовый, малиновый, луговой и ряд других. Значительно ниже вкусовые качества у медов — кипрейного, эвкалиптового и каш-

танового. Вкус определяют после предварительного нагревания меда до 30 °С.

Консистенция недавно выкачанного меда может быть жидкая (акациевый, клеверный) и очень густая (хвойный, вересковый) и зависит от влажности воздуха, содержания декстринов, которые обладают высокой вязкостью. Мед, собранный в сырую погоду, жиже меда, полученного в сухую погоду.

Свежеоткачаный мед при стоянии мутнеет. Через 1—2 мес он кристаллизуется (засахаривается) и становится более плотным. При герметизации свежий мед годами может не засахариваться. Иногда зрелый мед при хранении его в герметически закрытой таре (бидоны, молочные фляги) расслаивается. Такой мед после перемешивания допускают к продаже без ограничений.

Кристаллизация меда может быть мелкозернистой (кристаллы менее 0,5 мм), крупнозернистой (более 0,5 мм) и салообразной (кристаллы не различимы глазом). Мед хорошего качества всегда кристаллизуется равномерно по всей толще. Иногда в закристаллизовавшемся меде можно заметить сиропобразную жидкость. Это указывает на большое содержание в нем плодового сахара, который слабо кристаллизуется. На кристаллизацию меда большое влияние оказывает температура. Так, при 13—14 °С кристаллизация проходит быстро: при 27—32 °С — прекращается, при температуре 40 °С кристаллы растворяются (распускаются), и мед становится жидким. Несколько своеобразно протекает кристаллизация в незрелом меде, содержащем более 21—22% воды. В нем образуется два слоя: верхний — более жидкий и нижний — плотный.

Процесс кристаллизации во многом определяется уровнем содержания в меде примесей веществ, которые не способны к кристаллизации. Так, из-за большого содержания коллоидных веществ, белков, декстринов медленно кристаллизуются меды: акации, шалфея, вишни, падевые; быстро — гречишный, подсолнечниковый, эспарцетный, люцерновый, хлопчатниковый (они содержат мелицитозу). Встречается так называемый каменный мед. Он содержит наименьшее количество влаги (12—14%) и закристаллизовывается настолько плотно, что напоминает леденец.

Для определения консистенции (вязкости) меда в него погружают шпатель, имеющий температуру 20 °С, затем шпатель извлекают и оценивают характер стекания меда:

а) жидкий мед — на шпателе небольшое количество меда, который стекает мелкими, частыми каплями; жидкая консистенция характерна для белоакациевого, клеверного, кипрейного медов и при содержании в нем воды более 21 %;

б) вязкий мед — на шпателе значительное количество меда, стекающего крупными, редкими, вытянутыми каплями; такая консистенция присуща большинству видов цветочного меда;

в) очень вязкий мед — на шпателе значительное количество меда, который при стекании образует длинные тяжи; данная

консистенция характерна для падевых медов и цветочных в процессе кристаллизации;

г) плотная консистенция — шпатель погружается в мед под давлением.

Органолептические показатели нормального меда должны соответствовать требованиям, указанным в таблице 5.

5. Характеристика медов

Показатели	Цветочный мед	Падевый мед
Цвет	От бесцветного до коричневого. Преобладают светлые тона, за исключением гречишного, верескового и каштанового	От светло-янтарного до темно-бурого. С хвойных деревьев светлый, а с лиственных очень темных тонов
Аромат	Специфический, чистый, приятный, от слабо-нежного до сильного	Менее выражен
Вкус	Сладкий, нежный, приятный, без посторонних привкусов (каштановый мед с горьковатым привкусом)	Сладкий, менее приятный, иногда с горьковатым привкусом
Консистенция	До кристаллизации сиропобразная, в процессе садки очень вязкая, после кристаллизации плотная	
Кристаллизация	От мелкозернистой до крупнозернистой	

ОПРЕДЕЛЕНИЕ НАТУРАЛЬНОСТИ МЕДА ПОД МИКРОСКОПОМ. При просмотре под малым увеличением микроскопа тонкого мазка, сделанного из натурального пчелиного меда на обезжиренном стекле, можно увидеть кристаллы глюкозы, обычно звездчатой или игольчатой формы, а в мазках из свекловичного сахара кристаллы имеют форму крупных глыбок, иногда правильной геометрической формы. В натуральном меде есть пыльца, в искусственном ее нет, если он был приготовлен без добавления натурального меда, или ее содержится очень мало.

Люминесцентный метод. 3—5 г меда поместить на нефлуоресцирующее предметное стекло так, чтобы толщина его не превышала 2—3 мм. Приготовленный мазок в темной комнате помещают под люминесцентную установку (люминесцентный осветитель ОАД-41 и др.) под углом 45° на расстоянии 4—5 см. Цвет и интенсивность свечения меда во многом зависят от его ботанического состава. Натуральный пчелиный мед высокого качества светится в основном желтым цветом с зеленоватым оттенком, в то время как мед низкого качества люминесцирует травянисто- или сине-зеленым цветом. Искусственный и фальсифицированный сахаром мед светится свинцово-серым цветом. Методом люминесценции можно обнаружить фальсификацию меда водой, крахмалом, мукой.

Определение пыльца в меду по Маурицио и Луво. 10 г меда в пробирке или каком-нибудь другом стеклян-

ном сосуде растворяют в 20 мл холодной дистиллированной воды и ставят в водяную баню (около 45 °С).

Раствор центрифугируют 10—15 мин при 2500—3000 об/мин. Затем жидкость сливают, а каплю осадка переносят платиновой петлей на предметное стекло. После незначительного подсыхания фиксируют мазок каплей спирта, подкрашенного основным фуксином, и просматривают под микроскопом. Пыльцевые зерна растений различают по размеру, особенностям структуры оболочки, наличию в ней борозд, пор, их расположению (полярное, экваториальное или повсеместное), по строению цитоплазмы и цвету.

Пыльцевые зерна растений, опыляемых насекомыми (осами, мухами, пчелами, шмелями, бабочками), обычно крупные, клейкие, имеют ярко выраженную форму и большей частью бороздчатые апертуры, вырабатываются они растениями сравнительно в небольшом количестве. Пыльцевые зерна ветроопыляемых растений бывают средних размеров, сухие. Они вырабатываются растениями в большом количестве.

Морфологическое описание пыльцевых зерен производится при увеличении в 1350 раз, а измерение — в 400 раз.

Установлены следующие группы размеров пыльцевых зерен в зависимости от длины большой оси: очень мелкие пыльцевые зерна — 10 мк, мелкие — 10—25, средние — 25—50, крупные — 50—100, очень крупные — 100—200, гигантские — более 200 мк

ОПРЕДЕЛЕНИЕ СОДЕРЖАНИЯ ВОДЫ И СУХОГО ОСТАТКА В МЕДЕ. При лабораторных исследованиях мед разводят водой, лишь при определении содержания воды рефрактометрически используют натуральный мед.

Для количественных биохимических исследований готовят 0,25—10 %-ные растворы меда в пересчете на сухие вещества. Для определения содержания воды ареометром и постановки некоторых качественных реакций требуются более концентрированные растворы меда (1:2).

Определение содержания воды и сухого остатка по удельному весу раствора меда. Готовят раствор меда 1:2. Для этого отвешивают 100 г хорошо перемешанного меда и растворяют его в 200 мл дистиллированной воды при температуре 30—40 °С. Раствор охлаждают до 15 °С и определяют его плотность (табл. 6).

Пример. Если плотность раствора меда 1:2 при 15 °С равна 1,116, то по таблице это соответствует 27,13% сухого остатка, а так как мед был разведен в 3 раза, то сухой остаток его будет равен $27,13 \cdot 3 = 81,39\%$. а содержание воды

Приготовление раствора меда 1:2. Одну весовую часть меда растворяют в двух частях воды.

Определение содержания воды в меде по индексу рефракции проводят с помощью рефрактометра марки РДУ или РЛ, предварительно юстированного по дистилли-

6. Таблица для определения содержания сухого остатка

Плотность (при температуре 15 °С), г/см ³	Сухой остаток, %	Плотность (при температуре 15 °С), г/см ³	Сухой остаток, %
1,101	23,91	1,114	26,71
1,102	24,13	1,115	26,92
1,103	24,34	1,116	27,13
1,104	24,56	1,117	27,35
1,105	24,78	1,118	27,56
1,106	24,99	1,119	27,77
1,107	25,21	1,120	27,98
1,108	25,42	1,121	28,19
1,109	25,64	1,122	28,40
1,110	25,85	1,123	28,61
1,111	26,07	1,124	28,82
1,112	26,28	1,125	29,03
1,113	26,50		

7. Таблица для определения содержания воды и сухого остатка в меде

Индекс рефракции при 20 °С	Содержание воды, %	Индекс рефракции при 20 °С	Содержание воды, %	Индекс рефракции при 20 °С	Содержание воды, %
1,5044	13,0	1,4935	17,2	1,4830	21,4
1,5038	13,2	1,4930	17,4	1,4825	21,6
1,5033	13,4	1,4925	17,6	1,4820	21,8
1,5028	13,6	1,4920	17,8	1,4815	22,0
1,5023	13,8	1,4915	18,0	1,4810	22,2
1,5018	14,0	1,4910	18,2	1,4805	22,4
1,5012	14,2	1,4905	18,4	1,4800	22,6
1,5007	14,4	1,4900	18,6	1,4795	22,8
1,5002	14,6	1,4895	18,8	1,4790	23,0
1,4997	14,8	1,4890	19,0	1,4785	23,2
1,4992	15,0	1,4885	19,2	1,4780	23,4
1,4987	15,2	1,4880	19,4	1,4775	23,6
1,4982	15,4	1,4875	19,6	1,4770	23,8
1,4976	15,6	1,4870	19,8	1,4765	24,0
1,4971	15,8	1,4865	20,0	1,4760	24,2
1,4966	16,0	1,4860	20,2	1,4755	24,4
1,4961	16,2	1,4855	20,4	1,4750	24,6
1,4956	16,4	1,4850	20,6	1,4745	24,8
1,4951	16,6	1,4845	20,8	1,4740	25,0
1,4946	16,8	1,4840	21,0		
1,4940	17,0	1,4835	21,2		

Примечание. При температуре выше 20 °С прибавляют 0,00023 на 1°, а при температуре ниже 20 °С вычитают 0,00023 на 1°.

рованной воде. Каплю жидкого меда наносят на нижнюю призму рефрактометра и измеряют показатель преломления.

Закристаллизованный мед перед исследованием нагревают на водяной бане при температуре 60 °С до полного расплавления и после охлаждения исследуют. Содержание воды в исследуемом меде определяют по таблице 7.

Приготовление раствора меда в пересчете на сухие вещества. Расчет делают по двум формулам

$$x = \frac{m \cdot B}{C},$$

где x — количество раствора меда заданной концентрации в пересчете на сухие вещества, мл; m — навеска меда, г; B — количество сухих веществ в меде, %; C — заданная концентрация раствора меда, %.

$$x_1 = x - m,$$

где x_1 — количество воды для приготовления раствора меда заданной концентрации, мл; x — количество раствора меда заданной концентрации в пересчете на сухие вещества, мл; m — навеска меда, г.

Пример. Из навески меда массой 6 г с содержанием воды 20 % требуется приготовить 10 %-ный раствор. В данном меде сухих веществ 80 % (100 % — 20 % = 80 %). Общее количество 10 %-ного раствора из указанной навески меда получится $\frac{6 \cdot 80}{10} = 48$ мл. Следовательно, чтобы приготовить 10 %-ный раствор меда из навески 6 г, требуется 42 мл воды (48 — 6 = 42 мл).

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ОПТИЧЕСКОЙ АКТИВНОСТИ. Углеводы меда оптически активны, обладают способностью вращать плоскость поляризованного света. Цветочные меда левовращающие (вращают плоскость поляризованного света влево), а падевые меда и некоторые фальсификаты (сахарный мед, тростниковый сахар, патока) — правовращающие.

Для определения оптической активности используют поляриметр портативный (типа П-161) или сахаромер универсальный СУ-3. Перед началом измерений прибор юстируют. Затем в камеру вкладывают поляризметрическую кювету (трубку), заполненную профильтрованным 10 %-ным раствором исследуемого меда, который изменяет однородность половин поля зрения. Вращая кремальеру, уравнивают однородность половин поля зрения и производят нониусом отсчет показателей шкалы 5 раз. Среднеарифметическое пяти измерений будет являться результатом измерения в целом.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ МЕХАНИЧЕСКИХ ПРИМЕСЕЙ. Механические примеси бывают естественные и посторонние, видимые и невидимые. К естественным примесям относят зерна цветочной пыльцы, мелкие частицы пчел, не обнаруживаемые невооруженным глазом. Посторонними примесями являются пыль, песок,

сажа, внутриульевые клещи, щепки, кусочки ткани, волос, растительные волокна.

Для обнаружения механических примесей на металлическую сетку с диаметром ячеек не более 1 мм, положенную на стакан, помещают около 50 г меда. Стакан ставят в сушильный шкаф, нагретый до 60 °С (при отсутствии шкафа мед нагревают до 60 °С на водяной бане и затем фильтруют через сетку). Мед должен профильтроваться без видимого остатка.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ОБЩЕЙ КИСЛОТНОСТИ. Общая кислотность меда зависит от содержания в нем различных кислот, солей, белков и двуокиси углерода. Данный показатель выражают нормальными градусами (миллиэквивалентными) — это количество миллилитров 0,1 н. раствора едкого натра, пошедшее на титрование 100 г меда при индикаторе фенолфталеине.

В химический стакан отмеряют 100 мл 10 %-ного раствора меда, прибавляют 5 капель 1 %-ного спиртового раствора фенолфталеина и титруют 1 н. раствором едкого натра до слабо-розового окрашивания. Окончательное изменение цвета должно продолжаться 10 с. Расхождение между параллельными определениями не должно превышать $\pm 0,05$ нормального градуса.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ МИНЕРАЛЬНЫХ ВЕЩЕСТВ (ЗОЛЫ).

Содержание минеральных веществ снижается в меде при добавлении в него сахара, глюкозы, искусственно инвертированного сахара. В прокаленный до постоянной массы тигель берут навеску меда 5—10 г (с точностью до 0,1 г) и обугливают ее до почернения на газовой горелке или электроплитке (избегать потери веществ в результате вспучивания). Затем пробу прокалывают в течение часа при температуре 600 °С (красный цвет). Тигель охлаждают в эксикаторе над серной кислотой в течение 30 мин и взвешивают. Общее количество минеральных веществ вычисляют по формуле:

$$x = \frac{m_1 - m_0}{m} 100,$$

где x — общее количество золы, %; m_0 — масса тигля, г; m_1 — масса тигля с золой, г; m — навеска меда, г.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ДИАСТАЗНОЙ АКТИВНОСТИ. Диастазная (амилазная) активность очень низка у некоторых видов натурального меда (белоакациевый, кипрейный, клеверный, липовый, подсолнечниковый). При нагревании меда выше 50 °С и длительном хранении (более года) диастаза частично или полностью инактивируется. Фальсификация меда тоже ведет к ослаблению активности фермента диастазы (амилазы).

Определение активности диастазы основано на способности этого фермента расщеплять крахмал на амилодекстрины. Количественно данный показатель выражается диастазными числами (ед. Готе), которые обозначают количество миллилитров 1 %-ного раствора крахмала, расщепляемого диастазой, содержащейся

в 1 г меда (в пересчете на сухие вещества), в течение часа при температуре 40 ± 1 °С до веществ, не окрашиваемых йодом в синий цвет.

Для постановки реакции в 11 пробирок разливают 10 %-ный раствор меда и другие компоненты согласно таблице 8.

8. Постановка реакции на диастазную активность

Компонент, мл	Номера пробирок				
	1	2	3	4	5
10 %-ный раствор меда	1	1,3	1,7	2,1	2,8
Дистиллированная вода	9	8,7	8,3	7,9	7,2
0,58 %-ный раствор поваренной соли	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
1 %-ный раствор крахмала	5	5	5	5	5
Диастазное число (ед. Готе)	50	38	29,4	23,8	17,9

Продолжение

Компонент, мл	Номера пробирок					
	6	7	8	9	10	11
10 %-ный раствор меда	3,6	4,6	6,0	7,7	11,1	15,1
Дистиллированная вода	6,4	5,4	4,0	2,3	—	—
0,58 %-ный раствор поваренной соли	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
1 %-ный раствор крахмала	5	5	5	5	5	5
Диастазное число (ед. Готе)	13,9	10,9	8,0	6,5	4,4	3,3

Пробирки закрывают пробками, тщательно перемешивают содержимое, помещают в водяную баню на 1 ч при температуре 40 ± 1 °С. Затем вынимают их из водяной бани и охлаждают под струей воды до комнатной температуры, после чего в каждую пробирку добавляют по одной капле раствора йода (0,5 г йода, 1 г йодистого калия в 100 мл дистиллированной воды). В тех пробирках, где крахмал остался неразложившимся, появляется синяя окраска, при отсутствии крахмала — темноватая, с частично разложившимся — фиолетовая. Последняя слабоокрашенная пробирка перед рядом обесцвеченных (с желтоватым оттенком) соответствует диастазной активности испытуемого меда (см. табл. 8).

Если нет растворимого крахмала, его можно приготовить следующим способом: 250 г картофельного крахмала разводят

в 1 л дистиллированной воды и затем отстаивают. После отстоя воду сливают. К осадку добавляют 1,5 л 4 %-ного раствора HCl, выдерживают 1—2 ч и смесь фильтруют. Крахмал, собранный с фильтра, многократно промывают дистиллированной водой до нейтрализации реакции по лакмусу и высушивают при температуре 90 °С.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ИНВЕРТИРОВАННОГО САХАРА. Суммарное содержание в меде глюкозы и фруктозы принято обозначать инвертированным сахаром. Количество инвертированного сахара в меде менее 70 % свидетельствует о его фальсификации. Но и нормальное количество инвертированного сахара не гарантирует натуральность продукта.

Из исследуемого меда готовят 10 %-ный водный раствор. Затем из него приготавливают 0,25 %-ный раствор. Для этого в мерную колбу на 200 мл отмеряют 5 мл 10 %-ного раствора меда, доводят до метки водой и перемешивают.

В колбу вливают 10 мл 1 %-ного раствора красной кровяной соли $K_3Fe(CN)_6$, 2,5 мл 10 %-ного раствора едкого натра, 5 мл 0,25 %-ного раствора меда и одну каплю 1 %-ного раствора метиленовой сини. Смесь нагревают до кипения и при постоянном слабом кипении титруют испытуемым 0,25 %-ным раствором меда до исчезновения синей (а к концу реакции слегка фиолетовой) окраски.

Восстановление метиленовой сини редуцирующими веществами меда происходит с некоторым опозданием, поэтому титровать следует со скоростью не более одной капли через две секунды. Возобновление окраски после остывания смеси в расчет не принимается. Титрование проводят 2—3 раза и выводят среднее значение. Расхождение между параллельными исследованиями не должно превышать 1 %.

Содержание инвертированного сахара в меде определяют по таблице 9.

Примечание. Если содержимое колбы обесцвечивается без титрования, это указывает на содержание в исследуемом меде инвертированного сахара более 81,2 %.

Определение предельного содержания инвертированного сахара. В колбу отмеряют 10 мл 1 %-ного раствора красной кровяной соли, 2,5 мл 10 %-ного раствора едкого натра и 5,8 мл 0,25 %-ного раствора исследуемого меда. Содержимое колбы нагревают до кипения, кипятят 1 мин и прибавляют каплю 1 %-ного раствора метиленовой сини. Если жидкость не обесцвечивается, в исследуемом меде инвертированного сахара меньше 70 %; такой мед фальсифицирован.

Определение примеси искусственно инвертированного сахара. Для определения в меде примеси искусственно инвертированного сахара пользуются реакцией, основанной на том, что при превращении тростникового (свекловичного) сахара в инвертированный посредством кислот

9. Содержание инвертированного сахара в меде

Количество 0,25 %-ного раствора меда, пошедшее на титрование, мл	Инвертированный сахар, %	Количество 0,25 %-ного раствора меда, пошедшее на титрование, мл	Инвертированный сахар, %
5,0	81,2	7,4	55,1
5,1	79,6	7,5	54,3
5,2	78,0	7,6	53,6
5,3	76,6	7,7	53,0
5,35	75,9	7,8	52,3
5,4	75,2	7,9	51,6
5,45	74,5	8,0	51,0
5,5	73,8	8,1	50,4
5,6	72,5	8,2	49,8
5,7	71,3	8,3	49,2
5,75	70,7	8,4	48,6
5,85	69,5	8,5	48,0
5,9	68,9	8,6	47,5
6,0	67,8	8,7	46,9
6,1	66,6	8,8	46,4
6,2	65,6	8,9	45,9
6,3	64,5	9,0	45,4
6,4	63,5	9,1	44,9
6,5	62,6	9,2	44,4
6,6	61,6	9,3	43,9
6,7	60,7	9,4	43,5
6,8	59,8	9,5	43,0
6,9	59,0	9,6	42,6
7,0	58,2	9,7	42,2
7,1	57,3	9,8	41,7
7,2	56,6	9,9	41,3
7,3	55,8	10,0	40,9

часть левулезы (плодового сахара) разрушается, при этом образуется оксиметилфурфурол, растворимый в воде, который в присутствии концентрированной соляной кислоты и резорцина дает вишнево-красное окрашивание.

В фарфоровую ступку вносят 4—6 г меда, добавляют 5—10 мл эфира и тщательно растирают пестиком; раствор сливают в фарфоровую чашку (часовое стекло) и добавляют 5—6 кристалликов резорцина (его можно вносить в ступку в процессе приготовления раствора). Ждут, пока испарится эфир. Затем на сухой остаток наносят 1—2 капли концентрированной соляной кислоты (плотность 1,125).

Учет реакции: а) зеленовато-грязная или желтая окраска — отрицательная; б) оранжевая или слабо-розовая — слаболожительная (наблюдается при прогревании меда); в) красная, вишнево-красная, оранжевая, быстро переходящая в красную, — положительная (мед содержит примесь искусственно инвертированного сахара).

ОПРЕДЕЛЕНИЕ САХАРОЗЫ (ТРОСТНИКОВОГО САХА-

РА). При фальсификации меда сахарозой ухудшается органолептика, понижаются диастазная активность, содержание минеральных веществ и инвертированного сахара, а количество тростникового сахара повышается.

В колбу на 200 мл вносят 5 мл 10 %-ного раствора меда и 45 мл воды. Вставив в колбу термометр, помещают ее в водяную баню с температурой 80 °С. Доводят температуру содержимого колбы до 68—70 °С (на что обычно уходит 2—3 мин), быстро прибавляют 5 мл соляной кислоты в разведении 1:5, перемешивают взбалтыванием, выдерживают при этой температуре 5 мин и сразу же охлаждают до 16—18 °С. Перед удалением термометра из колбы его предварительно ополаскивают дистиллированной водой. Раствор нейтрализуют 10 %-ным раствором едкого натра при индикаторе метилоранже (1—2 капли) до оранжево-желтой окраски.

Объем инверта доводят до 200 мл и трехкратным переворачиванием колбы перемешивают полученный 0,25 %-ный раствор меда; определяют наличие инвертированного сахара.

Содержание сахарозы в меде вычисляют по формуле:

$$C = (x - y) \cdot 0,95,$$

где С — содержание сахарозы в меде, %; х — содержание инвертированного сахара после инверсии, %; у — содержание инвертированного сахара до инверсии, %.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ САХАРНОГО «МЕДА». Сахарный (под кормочный, экспрессный) «мед» получается в результате кормления пчел сахарным сиропом. Такой «мед» является фальсификатом.

Свежеоткачанный сахарный «мед» имеет жидкую консистенцию, светлую окраску, слабовыраженный аромат, отсутствует свойственная натуральному меду терпкость.

Химические показатели для сахарного «меда» следующие: общая кислотность не более одного нормального градуса, зольность ниже 0,1 %, содержание тростникового сахара выше 5 %.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПРОГРЕВАНИЯ МЕДА. Мед нагревают для декристаллизации, прекращения брожения и при фальсификациях. При этом ухудшаются органолептические показатели (мед темнеет, ослабевает аромат, появляется привкус карамели), снижаются ферментативная активность и бактерицидность, увеличивается содержание оксиметилфурфура.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ БРОЖЕНИЯ МЕДА. Данный вид порчи является следствием хранения меда с содержанием воды выше 21 %. Мед обладает выраженной гигроскопичностью, поэтому хранение его в негерметичной таре при высокой влажности окружающего воздуха ведет к повышению содержания воды в меде. Осмофильные дрожжи активизируются, мед начинает бродить.

В начале брожения отмечают усиление аромата, затем

появляется кисловатый запах, усиливающийся при нагревании меда. Мед вспучивается, на поверхности появляется пена, а в нем самом пузырьки газа. При микроскопировании такого меда обнаруживают дрожжи.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПРИМЕСИ СВЕКЛОВИЧНОЙ (САХАРНОЙ) ПАТОКИ. Добавление свекловичной патоки в мед ухудшает его органолептику, снижает содержание инвертированного сахара и диастазную активность.

Качественная реакция: к 5 мл водного раствора меда, приготовленного в соотношении 1:2, прибавляют 5—10 капель 5 %-ного азотнокислого серебра. Помутнение смеси и появление белого осадка свидетельствуют о присутствии в меде свекловичной патоки.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПРИМЕСИ КРАХМАЛЬНОЙ ПАТОКИ. Изменения в меде при добавлении в него крахмальной патоки такие же, как при внесении свекловичной патоки.

Качественная реакция: к 5 мл профильтрованного водного раствора меда, приготовленного в соотношении 1:2, прибавляют по каплям 10 %-ный раствор хлористого бария. Помутнение и выпадение белого осадка после прибавления первых капель реактива свидетельствуют о присутствии в меде крахмальной патоки.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПРИМЕСИ КРАХМАЛА И МУКИ. Изменения в меде при добавлении крахмала и муки аналогичны изменениям, наблюдаемым при внесении примесей свекловичной патоки.

Качественная реакция: 5 мл водного раствора меда в соотношении 1:2 нагревают в пробирке до кипения, охлаждают до комнатной температуры и прибавляют 3—5 капель йода. Появление синей окраски свидетельствует о присутствии в меде крахмала или муки.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПРИМЕСИ ЖЕЛАТИНА. Желатин добавляют в мед для повышения вязкости. При этом ухудшаются вкус и аромат, снижаются ферментативная активность и содержание инвертированного сахара, количество белка повышается.

Качественная реакция: к 5 мл водного раствора меда в соотношении 1:2 добавляют 5—10 капель 5 %-ного раствора танина. Образование белых хлопьев свидетельствует о присутствии в меде желатина. Появление слабого помутнения оценивается как отрицательная реакция на желатин.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПАДЕВОГО МЕДА. Падевый мед определяют по органолептическим показателям (см. табл. 5) и с помощью химических реакций. Главное отличие химического состава падевого меда от цветочного — большое количество в нем минеральных веществ (табл. 10).

При постановке качественных проб падевые вещества (в основном декстрины) выпадают в осадок в результате действия соответствующих реагентов.

10. Химический состав пади, падевых и цветочных медов

Наименование объекта исследования	Вода	Инвертированный сахар	Тростниковый сахар	Азотистые вещества и белки	Органические кислоты	Декстрины	Минеральные соли	Неопределенные вещества
Нектар	78,78	7,57	11,42	0,21	0,10	1,62	0,19	0,11
Цветочный мед	18,23	75,32	1,27	0,42	0,07	3,61	0,22	0,86
Падь	24,8	28,5	16,10	—	—	27,4	3,20	—
Падевый мед	17,02	65,23	4,84	0,82	0,18	10,03	0,96	0,92

Известковая реакция. В пробирке одну объемную часть водного раствора меда в соотношении 1:1 смешивают с двумя объемными частями известковой воды и нагревают до кипения. При наличии падевого меда образуются хлопья бурого цвета, выпадающие в осадок.

Для приготовления известковой воды берут одну часть негашеной извести и одну часть воды; раствор выдерживают 12 ч (в течение этого времени 2—3 раза перемешивают). Верхний прозрачный слой жидкости сливают и используют для реакции.

Реакция с уксуснокислым свинцом. В пробирку наливают 2 мл водного раствора меда в соотношении 1:1, затем добавляют 2 мл воды и 5 капель 25 %-ного раствора уксуснокислого свинца, тщательно перемешивают и ставят в водяную баню при температуре 80—100 °С на 3 мин. Образование рыхлых хлопьев, выпадающих в осадок, свидетельствует о положительной реакции на падь. Помутнение жидкости любой степени без хлопьев и осадка считается отрицательной реакцией.

Спиртовая реакция. В пробирку наливают 1 мл раствора меда на дистиллированной воде (1:2), добавляют туда 10 мл 96 %-ного этилового спирта и взбалтывают. Цветочный мед слабо мутнеет, мед с примесью пади сильно мутнеет и окрашивается в молочно-белый цвет. Чисто падевый мед мутнеет и дает хлопьевидный осадок. Для постановки реакции нельзя брать меньший объем спирта или другую его концентрацию.

Количественное содержание пади в меде можно определить тремя методами: постановкой известковой реакции; капельным методом (по Темнову); электрометрическим способом.

Известковая реакция наиболее точная. В химический стакан отвешивают 2,1 г меда и добавляют 3 мл дистиллированной воды. Полученный раствор нагревают до кипения, затем добавляют 15 мл известковой воды и снова нагревают до кипения. После охлаждения содержимое перемешивают стеклянной па-

лочкой, разливают в две градуированные конические пробирки и центрифугируют 3 мин при 1,2—1,5 тыс. об/мин или в течение 5 мин. Осветленную жидкость из обеих пробирок сливают, осадок в одной пробирке перемешивают палочкой и переносят в другую пробирку. Чтобы весь осадок был перенесен в другую пробирку, стенки стаканчика и первой пробирки смывают просветленной жидкостью. После этого общий раствор центрифугируют еще 3 мин и измеряют объем осадка по делениям центрифужной пробирки.

Количество пади вычисляют по формуле:

$$x = \frac{y \cdot 100}{1,5},$$

где x — содержание пади, %; y — объем осадка в центрифужной пробирке, мл.

Определение токсичности падевого меда для пчел. Берут примерно 100 внутриульевых молодых пчел (желательно одновозрастных). Для этого из пчелиной семьи извлекают соторамку с печатным расплодом на выходе молодых пчел. Взрослых пчел (разновозрастных) стряхивают в улей, а соторамку вставляют в застекленную или сетчатую кассету, которую помещают в термостат (температура 35—36 °С и относительная влажность 70—80 %). Затем одновозрастных пчел, вышедших из печатного расплода, берут эксгаустером и помещают в энтомологические садки. В верхнее отверстие садка ставят опрокинутую вверх дном, обвязанную марлей, стеклянную баночку, наполненную испытуемым медом, в контроле — цветочным доброкачественным медом или сахарным сиропом (1:1). Пчелы питаются медом через марлевую повязку. Ежедневно со дна садков извлекают погибших пчел и подсчитывают их. Максимальная продолжительность жизни опытных пчел в 2 раза меньше, чем контрольных.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ЯДОВИТОСТИ МЕДА. Известны случаи отравления людей ядовитым или пьяным медом. Данный вид меда пчелы собирают в период цветения азалии, рододендрона, горного лавра, багульника, дурмана, белены, аконита и других ядовитых растений. Ядовитым началом считают глюкозид андромедотоксин.

Для определения токсичности белым мышам подкожно вводят по 1 мл 50 %-ного раствора меда на дистиллированной воде. Если мед токсичен, то уже в первые часы после введения погибает до 75 % подопытных животных. Остальные гибнут в течение суток.

В качестве дополнительного метода, подтверждающего токсичность меда, следует проводить анализ пыльцы. Для этого необходимо знать морфологию пыльцевых зерен основных растений, из нектара которых получается ядовитый мед.

ИССЛЕДОВАНИЕ МЕДА НА НАЛИЧИЕ АНТИБИОТИКОВ. В основе определения антибиотиков (стрептомицина, хлор-

тетрациклина, неомицина и эритромицина) лежит принцип диффузии в агар. Отличие в их определении состоит в использовании различных тест-культур, сред и буфера.

Для определения стрептомицина необходимы:

споры культуры *Vac. subtilis*, штамм 6633;

среда: раствор панкреатического гидролизата мяса (перевар Хоттингера), содержащий аминный азот, двузамещенный фосфат натрия, агар-агар (рН 7,8—8,0);

буферный раствор: $1/15$ М фосфатный буфер с рН 7,8—8,0 (состоящий из 11,612 г Na_2HPO_4 и 9,073 г NaH_2PO_4). Для приготовления буферного раствора можно использовать соли калия. Каждую навеску соли отдельно растворяют в 1 л дистиллированной воды в мерной колбе, а затем смешивают в соотношении: 9,5 части двузамещенного фосфата натрия и 0,5 части однозамещенного фосфата натрия.

Для определения хлортетрациклина требуются:

споры культуры *Vac. subtilis*, штамм L₂;

среда: раствор панкреатического гидролизата мяса (перевар Хоттингера), содержащий аминный азот; агар-агар; рН среды 6,1—6,2;

буферный раствор цитратно-солянокислый с рН 5,0—5,2. Для приготовления буфера навеску лимоннокислого трехзамещенного натрия 8,6 г растворяют в 400—500 мл дистиллированной воды. В этот же раствор добавляют 5,6 мл соляной кислоты (плотность 1,18—1,19) и доливают дистиллированной воды до 1 л. Все перемешивают и проверяют рН.

Для определения неомицина берут:

споры культуры *Vac. mycoides*, штамм 537;

среда: раствор панкреатического гидролизата мяса, содержащий 33 мг % аминного азота (рН 7,8—8,0);

фосфатный буфер (рН 7,8—8,0).

Для определения эритромицина необходимы:

споры культуры *Vac. mycoides*, штамм НВ;

среда: раствор панкреатического гидролизата мяса, содержащий 33 мг % аминного азота (рН 7,8—8,0);

фосфатный буфер (рН 7,8—8,0).

Техника определения. Стерильные чашки Петри диаметром 90—100 мм с ровным плоским дном ставят на стол, отрегулированный по уровню. В расплавленную и затем охлажденную до 45—48 °С среду вносят взвесь спор той культуры, на какой антибиотик исследуют мед, из расчета 20—30 млн. микробных тел на 1 мл среды. Среду со взвесью спор разливают по 10 мл в каждую чашку. После застывания засеянного агара вырезают на его поверхности на расстоянии около 28 мм от центра чашки 6 луночек тонкослойной стерильной трубкой с внешним диаметром 10 мм. Затем от исследуемой пробы в 3 пробирки берут по 1 г меда. В зависимости от того, какой антибиотик определяют, испытуемую пробу разводят соответствующим буфером в соотношении 1:5 и прогревают на водяной бане при 60 °С в течение

10 мин для устранения антибактериальных свойств меда. После остывания содержимого пробирок вносят по 0,1 мл в 2 луночки от каждой навески (для исследования одной пробы используют одну чашку). Чашки переносят в термостат, где выдерживают 18—20 ч при 37 °С. По истечении указанного времени чашки просматривают. Наличие зоны угнетения вокруг луночек указывает на присутствие в меде антибиотика. Такой мед не допускают в продажу, а направляют в кондитерскую промышленность, где его обрабатывают в течение 1½ ч температурами от 60 до 100 °С, которые разрушают антибиотики.

Приготовление тест-культур. Ампулу с высушенным штаммом вскрывают и в нее стерильно добавляют 0,5 мл дистиллированной воды. После полного растворения содержимое переносят пастеровской пипеткой в чашки Петри с 2 %-ным мясо-пептонным агаром с рН 7,8—8,0 и выращивают 18—20 ч в термостате при температуре 37 °С. Берут колонии с характерными признаками для необходимой культуры, высевая на скошенный в пробирках 2 %-ный мясо-пептонный агар и инкубируют 18—20 ч. Выращенную культуру смывают с поверхности агара и высевая в матрицы со средой, состоящей из 2,5 % агара, приготовленного на бульоне Хоттингера, содержащего 33 мг % аминного азота. Споры выращивают 10—12 сут при температуре 37 °С. После обнаружения в мазках в поле зрения микроскопа 90—95 % спор проводят смыв дистиллированной водой. Взвесь спор прогревают при температуре 65—70 °С в течение 30 мин и центрифугируют. Отмывание спор с последующим прогреванием проводят не менее 3 раз. Из основной взвеси готовят рабочую взвесь по стандарту мутности 10.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ВОЗБУДИТЕЛЕЙ ИНФЕКЦИОННЫХ БОЛЕЗНЕЙ ПЧЕЛ. При реализации меда внутри страны и при вывозе его в зарубежные страны ветеринарные лаборатории обязаны исследовать мед, чтобы определить, есть ли в нем возбудители инфекционных болезней пчел и человека. Контаминирование меда микроорганизмами может происходить во время выработки его пчелами, при откачивании из сотов и в процессе реализации. В мед могут попадать сальмонеллы, энтеротоксический стафилококк, туберкулезная палочка; микробы, патогенные для пчел и их расплода; микробы и грибы, вызывающие порчу меда вследствие их ферментативной деятельности.

Пчелы в поисках корма посещают любой источник сахара, в том числе и хозяйственные отбросы вблизи ларьков (оберточная бумага мороженого, вода), столовых, ресторанов, кондитерских предприятий и пр. Мед может быть сильно контаминирован туберкулезной палочкой, если пасека расположена вблизи скотных дворов, где содержатся больные животные. Микобактерии туберкулеза сохраняют свою жизнеспособность и патогенность в меде при хранении его в комнатных условиях (20—22 °С) в течение 6—20 дней, а при температуре 4—5 °С — 43—61 день.

Кишечные и дизентерийные палочки тоже могут заноситься пчелами в мед, где сохраняются до 2 сут.

Бактериологический метод исследования. При непосредственном высеве растворов меда на питательные среды рост микроорганизмов наблюдается не всегда из-за малой концентрации их в меде. Поэтому лучше предварительно произвести концентрацию микробов. Для этого 15—20 г меда растворяют в стерильной водопроводной воде и 2 раза центрифугируют в течение 15 мин при 2000 об/мин. В результате этого происходит концентрация микробов во взятой пробе и отмывание их от Сахаров меда. Полученный осадок высевают на питательные среды. Для выделения возбудителей американского гнильца используют среду Томашеца (МПСА) и мясо-пептонный сывороточный бульон (МПСБ) с добавлением 10 % свежей лошадиной сыворотки; европейского гнильца — обычные МПА и МПБ, для *Strept. pluton* — среду Бейли или Черепова и картофельный бульон; парагнильца (*Vac. paraalvei*) — мясо-пептонный сывороточный агар с добавлением экстракта эритроцитов (среда Тошкова) и мясо-пептонный сывороточный бульон; септицемии (*Pseudomonas apisepticum*), гафниоза и сальмонеллеза — МПА и МПБ; аспергиллеза (*Aspergillus flavus*) и аскофероза (*Ascosphaera apis*) — агар Сабуро или Чапека.

Культуры выращивают в термостате при 37 °С в аэробных условиях в течение 5—8 дней. Идентификацию выросших культур проводят в соответствии с существующими бактериологическими и серологическими методами.

Экспресс-методы обнаружения возбудителей гнильцовых болезней в меде. Для исследований проб на наличие возбудителей необходимы следующие аппаратура и материалы:

люминесцентный микроскоп МЛ-2 с набором прилагаемых к нему фильтров или обычный биологический микроскоп (МБИ-1, МБИ-3, МБИ-4), оборудованный специальным люминесцентным устройством;

осветитель для возбуждения люминесценции препарата (источником света служит ртутная лампа СВД-250);

светофильтры СС-4, СС-8;

опак-иллюминатор ОИ-17 или ОИ-18;

предметные и покровные обезжиренные стекла;

флуоресцирующие антиларвейные и антиальвейные сыворотки и контрольная кроличья люминесцирующая сыворотка;

спирт этиловый и метиловый;

забуференный физиологический раствор (фосфатный буфер);

забуференный глицериновый раствор (глицериновый буфер);

нефлуоресцирующее иммерсионное масло;

иммерсионные жидкости — для работы с иммерсионными объективами пользуются специальными нефлуоресцирующими

жидкостями, которые прилагаются к люминесцентному микроскопу; при отсутствии их можно взять диметилфталат.

Глицериновый буфер готовят смешиванием девяти частей нейтрального глицерина и одной части фосфатного буфера (рН 8,0). Препараты фиксируют этиловым или метиловым спиртом; промывают препараты фосфатным буфером (рН 7,4), который готовят путем смешивания 30 мл $1/15$ М раствора однозамещенного фосфорнокислого натрия или калия, 120 мл $1/15$ М раствора двузамещенного фосфорно-кислого натрия и 8,78 г хлористого натрия с 1 л дистиллированной воды.

Жидкий мед предварительно тщательно перемешивают и берут нужное количество. Пробы из засахаренного меда берут с разной глубины шупом. Сотовый мед берут в количестве 30 г и, удалив забрус, погружают в 15—20 мл стерильного физраствора для полного растворения меда в ячейках сотов.

Навеску меда 15—20 г помещают в стерильную колбочку и добавляют 25—30 мл физраствора (температура 35—40 °С). Растворенный мед центрифугируют в течение 15 мин при 2000 об/мин. Надсадочную жидкость осторожно сливают, к центрифугату снова добавляют 25—30 мл физраствора, взбалтывают и еще раз центрифугируют. Из полученного центрифугата параллельно делают два мазка, один из которых окрашивают по Граму, другой, на споры, — 2 %-ным раствором карболового фуксина и производят посевы на питательные среды. Выросшую культуру возбудителя идентифицируют.

В тех случаях, когда из-за низкой плотности инфицирования меда бактериологическим методом выделить возбудителей нельзя, можно применять метод флуоресцирующих антител с использованием антиларвейной и антиальвейной сывороток. Для этой цели используют следующую методику. 15—20 г меда растворяют в 25—30 мл физраствора и центрифугируют. Из центрифугатов делают мазки, фиксируют этиловым спиртом в течение 15 мин, высушивают на воздухе, затем увлажняют фосфатным буфером (рН 7,4) и опять высушивают. Препараты окрашивают прямым способом. Наносят на мазок каплю соответствующей флуоресцирующей сыворотки, помещают в чашку Петри с влажным тампоном ваты и выдерживают при температуре 37 °С в течение 35—45 мин. Окрашенные мазки промывают тем же буферным раствором, дважды сменяя раствор через 20 мин, и ополаскивают дистиллированной водой. На высушенные мазки помещают каплю буферного глицерина, покрывают тонким покровным стеклом, на которое наносят нефлуоресцирующее иммерсионное масло, и просматривают под люминесцентным микроскопом МЛ-2 по общепринятой методике.

Степень свечения микробных клеток оценивают по четырехбалльной системе:

++++ сияющее золотисто-зеленоватое свечение палочек и спор *Vac. larvae* с ярко выраженными контурами микробных клеток;

яркое зеленоватое свечение палочек и спор с четко выраженными контурами;

++ умеренное зеленовато-желтоватое свечение клеток и спор с отчетливыми контурами;

+ слабое сероватое свечение микробных клеток и спор с неясными контурами;

— клетки незаметны или в виде серых теней.

Оценивают степень свечения большинства клеток. В контроле с чистой культурой *Vac. larvae*, окрашенной флуоресцирующей антиларвейной сывороткой, свечение должно быть как при четырех баллах; при окраске препаратов, приготовленных из центрифугатов меда антиальвейной флуоресцирующей сывороткой, свечение должно быть как при двух и одном баллах.

САНИТАРНАЯ ОЦЕНКА МЕДА. Физико-химические показатели доброкачественного цветочного и падевого меда должны соответствовать требованиям, указанным в таблице 11.

11. Физико-химические показатели цветочного и падевого медов (в норме)

Показатели	Цветочный мед	Падевый мед
Вода, %, не более	21	21
Инвертированный сахар (редуцирующие вещества), %, не менее	75	70
Сахароза (тростниковый сахар), %, не более	5	10
Диастазное число, ед. Готе	Согласно приложению	
Общая кислотность, нормальные градусы (миллиэквиваленты)	1—4	1—4
Минеральные вещества (зола), %	0,1—0,5	0,3—1
Оксиметилфурфурол	Не допускается	
Плотность, г/см ³ , не менее	1,409	1,409
Оптическая активность (отношение к поляризованному свету)	Преобладают левовращающие	Преобладают правовращающие
Показатель преломления (индекс рефракции), не менее	1,4840	1,4840
Механические примеси, антибиотики, пестициды, возбудители болезней	Не допускаются	

В продажу не допускается мед: а) находящийся в грязной, ржавой, оцинкованной, медной и крашеной посуде; б) с отстоем и признаками брожения; в) имеющий неудовлетворительные органолептические показатели (ненормальный цвет); г) с наличием посторонних запахов (в том числе лекарственных препаратов, применявшихся для лечения пчелиных семей); д) с неприятным привкусом (горький, кислый и др.); е) с ненормальной консистенцией (слизистая, нетягучая, водянистая и др.); ж) имеющий повышенную влажность; и) перегретый, имеющий карамельный привкус; к) фальсифицированный (свекловичный и

искусственный инвертированный сахара, картофельная патока, мука, крахмал, желатин и другие вещества); л) загрязненный механическими примесями (песок, земля, камни и др.) (при поверхностном загрязнении меда делают зачистку); м) с повышенной общей кислотностью; н) содержащий антибиотики, пестициды, возбудители болезней; о) ядовитый.

ВЕТЕРИНАРНО-САНИТАРНАЯ ЭКСПЕРТИЗА ВОСКА И ВОЩИНЫ. Воск — это продукт восковых желез пчел. При комнатной температуре он представляет собой твердое, мелкозернистое на изломе вещество, окраска которого колеблется от бесцветной до темно-желтой, светло-коричневой или коричневой.

Воск широко применяется в разных отраслях народного хозяйства. В большом количестве он требуется для изготовления вошины, используемой в пчелиных семьях.

По своему составу воск сложное органическое соединение. В его состав входит около 300 различных веществ, в том числе: сложные эфиры — 70—75 %, свободные жирные кислоты — 12—15 %, углеводороды — 11—17 %, вода — до 2,5 %, ароматические, красящие и минеральные вещества, смолы и др.

При температуре 30 °С воск твердый, при 35 °С пластичный, при 60—65 ° плавится и становится жидким. Он кипит при температуре 100 °С, горит при 300 °С. Воск хорошо растворяется при нагревании в сероуглероде, ацетоне, бензоле, бензине, скипидаре, петролейном эфире, четыреххлористом углероде, ди- и трихлорэтилене, хлороформе и др.; плохо растворяется в спирте и совсем не растворяется в воде и глицерине. Плотность его 0,959—0,967.

В зависимости от технологии переработки воскового сырья натуральный пчелиный воск подразделяют на воск пасечный, получаемый на пасеках при перетапливании сотов, и воск производственный, изготавливаемый на воскозаводах при переработке мервы, пасечных вытопок. Для исследования от каждой единицы упаковки продукции берут пробы воска общей массой 150 г.

ОРГАНОЛЕПТИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ. Цвет и структуру воска в изломе определяют визуально, запах органолептически. Воск пасечный должен быть белого, светло-желтого, желтого, темно-желтого или серого цвета, а воск производственный — светло-коричневый с естественным восковым запахом. Воск с добавлением канифоли, парафина и стеарина издает характерный для них запах.

Необходимо учитывать, что цвет натурального пчелиного воска может измениться под влиянием металла оборудования, используемого для переработки и емкости для хранения воскового сырья, так как в жирных кислотах воска они частично растворяются. Так, при соприкосновении с железом воск приобретает бурую окраску. Оцинкованное железо окрашивает воск в темно-серый, а медь — в серо-зеленый или сине-зеленый цвета. Поэтому оборудование для переработки воскового сырья должно быть изготовлено из нержавеющей стали, никеля, алюминия, дерева.

При длительном хранении, особенно при минусовых температурах,

на воске появляется серый налет, который нельзя считать загрязнением, его легко удалить.

По органолептическим и физико-химическим показателям воск должен соответствовать требованиям, указанным в таблице 12.

Определение фальсификации воска. Фальсификация — это подмешивание к пчелиному воску каких-либо веществ, чаще двух видов:

а) соединяющиеся или перемешивающиеся с воском механически (мел, гипс, белила, охра, глина, крахмал, костная и гороховая мука, сера, вода и др.);

б) образующие с воском однородные, трудно делимые смеси (парафин, церезин, технический воск нефтяного происхождения, стеарин, различные смолы и др.). Обнаружить их можно с помощью специальных способов исследования, изложенных в соответствующих инструкциях.

12. Характеристика нормального воска (ГОСТ 21179—75)

Показатели	Пасечный воск	Производственный воск
Цвет	Белый, светло-желтый, темно-желтый, серый	Не темнее светло-коричневого
Запах	Естественный, восковой	Специфический
Структура на изломе	Однородная	Мелкозернистая
Содержание воды, %, не более	0,5	1,5
Содержание механических примесей, %, не более	0,3	0,3
Глубина проникновения иглы при 20 °С, мм	до 6,5	6,6—9

При фальсификации пчелиного воска качество его заметно ухудшается, а изготовленная из него вошина непригодна для использования в пчеловодстве.

ВЫДЕЛЕНИЕ ИЗ ВОЩИНЫ ВОЗБУДИТЕЛЕЙ АМЕРИКАНСКОГО И ЕВРОПЕЙСКОГО ГНИЛЬЦОВ. Исследование вошины. На складах воскозаводов из разных мест партии вошины берут 1 % стандартных пачек вошины и маркируют их. При соблюдении правил стерильности непосредственно на воскозаводе вскрывают товарную упаковку пачки и из разных мест берут для исследования 5 листов вошины. С обеих поверхностей листов делают смывы путем тщательного протирания поверхностей листа ватно-марлевым тампоном, смоченным 50 мл стерильного физраствора. Собранную жидкость (смывы) помещают в стерильные флаконы и доставляют в ветеринарную лабораторию для исследования.

В лаборатории смывы разливают в стерильные центрифужные пробирки и центрифугируют при 2000 об/мин в течение 15 мин. Одну часть полученного осадка высевают в чашки Петри с мясо-пептонным сывороточным агаром, другую — в две стеклянные баночки Флоринского с 30 мл мясо-пептонного сывороточного бульона.

В некоторых случаях вместо смывов берут непосредственно вошину (от выбранной пачки) по 10 г от каждого листа. Пробы вошины помещают в стерильные бумажные пакеты, маркируют соответственно номеру пачки и доставляют в ветлабораторию, где каждую пробу отдельно помещают в стерильную колбу с притертой пробкой, заливают 50 мл петролейного эфира, ксилола или серного эфира (работу проводят в вытяжном шкафу), после чего колбу выдерживают с закрытой пробкой на водяной бане при температуре 35—50 °С в течение 6 ч. Растворенные пробы воска центрифугируют при 2000 об/мин в течение 20 мин. Осадок высевают на твердую и жидкую питательные среды так же, как смывы с поверхности листов вошины. Идентификацию возбудителей американского и европейского гнильцов, полученных в посевах, осуществляют в соответствии с существующими методами бактериологической и серологической диагностики названных возбудителей.

Экспресс-метод исследования вошины на наличие возбудителя американского гнильца *Vac. larvae* и спор *Nosema apis* (по Костецкому и соавт., 1975). Для исследования растворяют 2 г вошины в 20 мл хлороформа. Раствор разливают в 2 пробирки, добавляя по 0,5 мл дистиллированной воды и центрифугируют 10 мин при 3000—4000 об/мин.

Для микроскопического анализа берут материал из слоя, находящегося между воском и водой, так как в этом месте сосредотачиваются споры возбудителей. Бакпетлей готовят на предметных стеклах мазки, которые исследуют общепринятыми микроскопическими методами. При посеве спор *Vac. larvae* на питательные среды, пригодные для культивирования этого возбудителя, роста не наблюдается.

Исследование воска. От каждой партии воска берут в стерильные бумажные пакеты образцы из расчета: от каждой тонны воска из разных мест партии 10 г. Пробы нумеруют соответственно партии воска и измельчают, помещая во флаконы, заливают 100 мл стерильного физраствора, встряхивают на шюттель-аппарате 5 мин, центрифугируют и осадок высевают на питательные среды, в 2 пробирки с МПА (рН 6,9—7,2) и в одну — с агаром Черепова. Первые 2 пробирки, предназначенные для выделения *Vac. larvae* и *Vac. alvei*, нагревают при 98 °С 30 мин для уничтожения вегетативных форм микробов, третью пробирку не подогревают, она служит для выделения *Strept. pluton*. Содержимое первой пробирки с МПА после прогревания выливают в чашку Петри, а во вторую пробирку после охлаждения МПА до 45—50 °С добавляют 10 % стерильной лошадиной сыворотки

и после перемешивания сливают в чашку Петри. После застывания агара чашки переносят в термостат и выдерживают при 37 °С.

Выросшие культуры просматривают под микроскопом.

И с с л е д о в а н и е м е р в ы. От каждой тонны мервы из разных мест берут пробы массой по 25—30 г. Затем их тщательно измельчают в ступке, добавляют 30 мл стерильного физраствора, перемешивают, фильтруют через ватно-марлевый фильтр и полученную жидкость центрифугируют. Весь осадок от каждой пробы в отдельности высевают на питательные среды по методикам исследования вошины и топленого воска, приведенным выше. Посевы культивируют при температуре 37 °С в течение 10 дней. Полученные культуры возбудителей идентифицируют в соответствии с Методическими рекомендациями по лабораторной диагностике гнильцовых болезней.

ВЕТЕРИНАРНО-САНИТАРНАЯ ЭКСПЕРТИЗА ПРОПОЛИСА. Методы определения качества прополиса остаются пока несовершенными и не дают возможности достоверно давать товарную и санитарную оценку этому продукту. При исследовании прополиса прежде всего необходимо учитывать, для каких целей он предназначен. Высокие требования должны предъявляться к прополису, который будет использоваться для лечебных целей.

Нельзя нагревать прополис и подвергать его первичной обработке, в том числе и водой, подмешивать к нему посторонние примеси (воск, сушь, мерву, вытопки и пр.). Не допускают к использованию для лечебных целей фальсифицированный прополис, особенно с содержанием гудрона, асфальта и прочих вредных примесей, а также собранный в ульях пчелиных семей, погибших от отравления ядохимикатами. Такой прополис направляют на технические цели.

Степень **з а г р я з н е н и я** прополиса определяют по методу В. Д. Чернигова (1979). Прополис кипятят 4—5 раз с двумя объемами этилового спирта, затем смесь фильтруют и фильтр дополнительно промывают горячим спиртом. На фильтре остаются твердые, не растворимые в спирте частички прополиса. По количеству и качеству этих частиц определяют степень его механического загрязнения. Профильтрованный спиртовой раствор прополиса представляет собой в основном раствор смол и воска. Он прозрачный, коричневого цвета, с приятным смолистым ароматом. Если спиртовой раствор не отвечает этим требованиям, то прополис считают низкого качества или фальсифицированным.

Для определения качества прополиса можно использовать реакцию с раствором калия перманганата по Т. В. Вахониной и соавт. (1975). Для этого 200 мг прополиса измельчают и помещают в колбу емкостью 250 мл, добавляют туда 5 мл этилового спирта-ректификата и выдерживают 1 ч. Затем в колбу прибавляют 100 мл дистиллированной воды комнатной температуры и тщательно перемешивают. Раствор фильтруют через

бумажный фильтр. В колбу емкостью 150 мл вносят 10 мл филтрат и добавляют 90 мл дистиллированной воды. Берут пипеткой 2 мл разбавленного раствора, переносят в химический стаканчик емкостью 50 мл, доливают 1 мл 20 %-ной серной кислоты и перемешивают в течение 1 мин. В подкисленный раствор вносят одну каплю (0,035—0,040 мл) 0,1 н. раствора калия перманганата и тут же по секундомеру учитывают время исчезновения розовой окраски раствора. Исследование проводят при температуре 18—22 °С. Обесцвечивание 0,1 н. водного раствора калия перманганата вызывают прополис и его сухие экстракты — водный, спиртовой и эфирный. Скорость реакции зависит от содержания в исследуемом прополисе сухих активных веществ. Прополис считают доброкачественным, если реакция протекает 1 мин.

По физико-химическим показателям прополис должен соответствовать требованиям, указанным в таблице 13.

13. Физико-химические показатели чистого прополиса

Показатели	Норма
Воск, %, не более	30
Показатель окисляемости, с, не более	22
Качественные реакции на флавоноидные соединения	Положительные
Механические примеси, %, не более	20
Фенольные соединения, %, не менее	30
Йодное число, не менее	35

Содержание воска в прополисе, флавоновых и фенольных соединений, механических примесей, его окисляемости, йодного числа осуществляют в соответствии с РСТ РСФСР — «Прополис». Для арбитражных оценок качества прополиса указанным стандартом предусмотрены методики определения соединений полифенольного и кислого характера, а также содержания ненасыщенных соединений.

ВЕТЕРИНАРНО-САНИТАРНАЯ ЭКСПЕРТИЗА ПЫЛЬЦЫ. Для оценки качества обножки рекомендуется использовать такие показатели, как влажность, общий азот, зола, кальций, фосфор (отношение кальция к фосфору), рН, йодное число, продолжительность жизни пчел на пыльце и канди (кормовая масса Шольца — контроль), примесь ядовитых смесей. Исследования проводят по методикам, приведенным в ТУ 46 РСФСР 76—74 — Пыльца цветочная (обножка).

Выделение возбудителей инфекционных болезней из пыльцы. Из каждой третьей единицы упаковки берут мерником по 25 г обножки из верхней, средней и нижней частей объема тары. Полученную пробу перемешивают и берут 25 г для исходного образца. Масса исходного образца должна быть не менее 150 г. От каждой единицы упаковки берут

равные выемки обножки. Исходный образец помещают в стерильную стеклянную банку, герметически закрывают и с сопроводительным письмом направляют для исследования в ветлабораторию.

В лаборатории образец пыльцы (150 г) разделяют по массе на 3 части. Каждую часть помещают в стерильную фарфоровую ступку и тщательно растирают пестиком до получения однородной массы, затем вносят 100 мл стерильного физраствора и снова тщательно перемешивают. После этого жидкость вначале пропускают через стерильный ватно-марлевый фильтр, а затем дважды через стерильную фильтровальную бумагу. Полученный фильтрат помещают в стерильные центрифужные пробирки и центрифугируют при 3000 об/мин в течение 20 мин. Надосадочную жидкость осторожно сливают. Из одной части осадка готовят на предметных стеклах мазки, которые фиксируют в спирт-эфире, окрашивают по Граму и по Цилю и просматривают под микроскопом с иммерсией (увеличение 900). Осадок из другой части полностью высевают на плотные и жидкие питательные среды, пригодные для культивирования соответствующего возбудителя. Осадок из третьей части используют для постановки биопробы на пчелах (расплоде) или лабораторных животных по общепринятой методике.

В случае обнаружения в пыльце (обножке) возбудителей болезней ее направляют после термической обработки (разваривание при 100 °С — 15 мин) на корм скоту.

ВЕТЕРИНАРНО-САНИТАРНАЯ ЭКСПЕРТИЗА МАТОЧНОГО МОЛОЧКА. Водный раствор маточного молочка осветляют отстаиванием или центрифугированием. При возбуждении такого раствора светом с длиной волны 366 мμ он начинает флуоресцировать светло-голубым цветом.

Подкисленный водный раствор маточного молочка (2 мг сухого вещества) при 18—22 °С восстанавливает 0,1 н. калия перманганата примерно за 10 с. При температуре 19—21 °С рН нативного маточного молочка равно 3,0, а 1 %-ного водного раствора — 3,6—3,8. Плотность маточного молочка 1,1 г/см³.

ПРИЛОЖЕНИЕ

Каталог показателей диастазного числа (ед. Готе) по республикам, краям, областям, районам для натурального меда, продаваемого на рынках (не ниже)

<i>РСФСР</i>			
Алтайский край	10	Рязанская »	10
Амурская область	5	Саратовская »	14
Башкирская АССР	10	Сахалинская »	14
Белгородская область	18	Свердловская »	8,3
Брянская »	14	Северо-Осетинская АССР	14,6
Бурятская АССР	18,7	Смоленская область	20
Владимирская область	11	Ставропольский край	13,7
Волгоградская »	10	Тамбовская область	10
Вологодская »	10	Татарская АССР	11,6
Воронежская »	12	Томская область	23
Горьковская »	8	Тульская »	18
Дагестанская АССР	10	Тюменская »	19
Ивановская область	6	Удмуртская АССР	12
Иркутская »	16	Ульяновская область	6,4
Кабардино-Балкарская АССР	10	Хабаровский край	8,3
Калининградская область	17,9	Челябинская область	10,5
Калининская »	17,9	Чечено-Ингушская АССР	6
Калужская »	16	Читинская область	10
Калмыцкая АССР	6,4	Чувашская АССР	5
Карельская »	15	Ярославская область	17
Кемеровская область	17		
Кировская »	12,9	<i>Украинская ССР</i>	
Костромская »	10	Винницкая область	6,5
Краснодарский край	10	Волынская »	6,5
Красноярский »	6,4	Ворошиловградская »	6,5
Куйбышевская область	6,1	Днепропетровская »	5,0
Курганская область	10,8	Донецкая »	6,5
Курская »	17,9	Житомирская >	6,5
Ленинградская »	10,8	Закарпатская >	6,5
Липецкая »	14	Запорожская »	6,5
Марийская АССР	6,5	Ивано-Франковская »	6,5
Мордовская »	10,8	Киевская »	6,5
Московская область	17,9	Кировоградская »	6,5
Новгородская »	10	Крымская »	6,5
Новосибирская »	8	Львовская »	6,5
Омская »	10	Николаевская »	6,5
Оренбургская »	10	Одесская »	6,5
Орловская »	13	Полтавская »	6,5
Пензенская »	18,7	Ровенская »	6,5
Пермская »	10	Сумская »	6,5
Приморский край	8,3	Тернопольская »	6,5
Псковская область	10,2	Харьковская »	6,5
Ростовская »	17,9	Херсонская »	6,5
		Хмельницкая »	6,5
		Черкасская »	5

Черниговская »	6,5	Уральская >	10
Черновицкая »	6,5	Целиноградская »	8
		Чимкентская >	5
<i>Белорусская ССР</i>		<i>Грузинская ССР</i>	6
Брестская область	10	<i>Азербайджанская ССР</i>	
Витебская »	8	Нахичеванская АССР	6,5
Гомельская »	10	Нагорно-Карабахская автономная область	6,2
Гродненская »	10	Районы республиканско-го подчинения	6,4
Минская »	8	<i>Литовская ССР</i>	13,9
Могилевская »	8	<i>Молдавская ССР</i>	10,8
<i>Узбекская СССР</i>	10	<i>Латвийская ССР</i>	10,9
<i>Казахская ССР</i>		<i>Киргизская ССР</i>	10
Актыубинская область		<i>Таджикская ССР</i>	
Алма-Атинская »		Ленинабадская область	12
Восточно-Казахстанская »	10	Кулябская »	12,8
Гурьевская »		Горно-Бадахшанская автономная область	13,9
Джамбулская »		Районы республиканско-го подчинения	10,8
Джезказганская »		<i>Армянская ССР</i>	10,8
Карагандинская »		<i>Туркменская ССР</i>	
Кзыл-Ординская »	5	Ашхабадская область	6,5
Кокчетавская »	10	Марыйская »	6,0
Кустанайская »		Ташаузская »	7,7
Мангышлакская »		Чарджоуская »	6,0
Павлодарская »	10	<i>Эстонская ССР</i>	5
Северо-Казахстанская »	10		
Семипалатинская »	10		
Талды-Курганская »	10		
Тургайская »			

j

5/4

ПРЕДМЕТНЫЙ УКАЗАТЕЛЬ

Авитаминозы 166
 Аг.ликон 176
 Агротрол 241
 Азоформ 185
 Акарапидоз 110
 Акариноз 110, 116
 Акарроз ПО, 116
 Акартон 185
 Аконион 175
 Акрекс 185
 Актиномикоз маток 60
 Аксессуары фолликулы 205
 Атрил 85
 Алиментарная диарея 169
 Алкоголь 192
 Алоперин 175
 Альгозы пчел 60
 Амебиоз 100
 Амебы 101
 Амифос 185
 Андрены 232
 Андромедотоксин 177, 178
 Анемонин 174
 Анемонол 174
 Анемотаксис 112
 Анизогамия 102
 Анилат 185
 Аномалии в строении организма пчел 204
 Анормальная откладка яиц 208
 Анофтальмия 205
 Антио 185
 Антракант 232
 Дражноты 110
 Аргиресцин 176
 Арканзас 18
 Арсенит кальция 185
 Асклепиадин 178
 Асклепин 178
 Аскосфероз пчел 52, 80
 Аспергиллез пчел 55, 81
 Аспергилломикоз 55
 Астргалы альпийский, бородавчатый, влагалитский, даурский, кустарниковый 175
 Астразин 185
 Атропин 178
 Атрофия яичников 208
 Аутогамия 106
 Афродецин 176
 Ацетиландромедол 177
 Бабочка американская 240, 243
 — боярышница 253
 — мертвая голова 242
 Базудин 185

Бактан 241
 Бактоспеин 241
 Бацилла альвей 31
 Безволосые пчелы 206
 Безглазие 205
 Безжалостные пчелы 154
 Бейтекс 185
 Белая трясогузка 248
 Белена черная 178
 Белковая дистрофия 162
 Белоглазие 203, 204
 Бенацил 185
 Бензилат 185
 Бенюмилон 185
 Берберин 175
 Биопроба 67
 Биотин (вит. В₆) 168
 Биотрол 241
 Биоцин 185
 Битоксибациллин 186
 Бластоспоры 83
 БМК 185
 Богомолы 221
 Богульник болотный 177
 Бодяк огородный 178
 Болезнь Аркарта 202
 — бетлакская 174
 — Бука 176
 — затемненное (облачное) крыло 16
 — латентная форма 23
 — лесного взятка 8
 — майская 8, 50
 — черная 8, 206
 — черный маточник 16
 Бордоская жидкость 185
 Борец волчий 174
 — высокий 174
 Борнеол 178
 Браула восточная 155, 158
 — слепая 155
 — пчел на 155, 157
 Браулез 143, 155
 Бромистый метил 275
 Бромомос 185
 Бронзовики венгерский, золотистый, красивый, обыкновенный пчелиный (нарядный) 230
 Бурозубки альпийская, малая, обыкновенная 249
 Букс болгарский 173
 Буксин 173
 Буксинидин 173
 Бутифос 185
 Варроатин 133
 Варроатоз 120

Варрообраулин 136
 Варрооз 120
 Василек 178
 Вератрамарин 173
 Ветеринарно-санитарные мероприятия при заготовке, хранении и переработке воскосырья на пасеках 284
 — — — требование к вошине 288
 — — — маточному молочку 289
 — — — помещениям для зимовки пчел, сотохранилищам и другим объектам 256
 — — — прополису 288
 — — — пчелиному яду 291
 — — — пыльце и перге 289
 — — — при торговле медом на рынках 297
 — — — правила перевозки (кочевки) пчел на медосбор и опыление 257
 — — — содержание и кормление пчел 258
 — — — экспертиза воска и вошины 318
 — — — маточного молочка 323
 — — — меда 293
 — — — продуктов пчеловодства 292
 — — — прополиса 321
 — — — пыльцы 322
 Ветреница дубравная 174
 Ветчинный кожед 225
 Вибротаксис 112
 Визуальный осмотр 62
 Вирузы 5
 — прочие 15
 Вирусный паралич 8
 Вирусы египетский, -игрек, -икс, кашмир, медленного паралича 18
 — мешотчатого расплода 5
 — надемура 19
 — сателлит хронического паралича 18
 — хронического и острого параличей 5
 — RS 19
 Витамины группы В 167
 Волосатиковые 109
 Воробей 248
 Воровство пчелиное (напад) 191
 Временная трутневость маток 208
 Вшивость 155
 Высоковольтные линии 199
 Газ серноокислый 188
 — углекислый 190
 Галекрон 185
 Галикты 232
 Галлица 253
 Гамонты 102
 Гаплоиды 202
 Гаплоспориоз 106
 Гардон 185
 Гафниоз 45, 76

Гашеная известь 269
 Гексахлорциклогексан 183, 185
 Гельминтозы 106
 Гемизиготы 202
 Гемозиготы 202
 Гемолимфа 50
 Генетическая летальность 203
 Гептахлор 185
 Гераниол 175
 Гермафродиты 206
 Геторофос 185
 Гинандроморфы 206
 Гиперин 176
 Гилехин 240
 Гиосциамин 178
 Гипопигий 155
 Гипоплазия 205
 Гладиолусы 188
 Глутаровый альдегид 273
 Глюкоалкалоиддельфинин 174
 Глюкозид эриколин 177
 Гнилец американский 19, 62
 — безбактериальный 5
 — браденбургский 19
 — доброкачественный 30
 — европейский 30
 — злокачественный 19
 — кислый 30
 — ложный 38
 — открытого расплода 30
 — сухой 5
 Горбатый расплод 210
 Горихвостка-чернушка 248
 Госсипол 176
 Грайянотоксины 177, 178
 Графит 188
 Грегариноз 102
 Грегарины 103
 Далапон 185
 Дафна лавровая, понтийская 176
 Дафнии 176
 ДДВФ 185
 Дезакаризация 264
 Дезинсекция 264
 Дезинфекция 264
 — биоцидными газами 280
 Дератизация 262
 Дерево карака 175
 Дeterгенты 188
 Дейтометр 102
 Дейтонимфа 111
 Дендробациллин 241
 Диалон 185
 Диастазные числа 324
 Дизентерия 169
 Дикафол 185
 Дилор 185
 Динитрофен 189
 Диплоидные трутни 202
 Дихлорфенилметилэтанол (ПК) 116
 Длинные маточники 207
 ДНОК 185
 Додия 185

Дождлики 191
Дрозды 248
Дрозофилы 231
Дурман 178
Дым 189
Дятловые 247

Евгенол 175
Едкий натр 269
Едкое кали 269
Еж обыкновенный 248

Жабы зеленая, камышовая, серая (обыкновенная) 244
Железо закисный сульфат 185
Желтоголовый королек 248
Желтый листогрыз 253
Жервин 173
Живокость высокая, полевая 174
Жужелицы золотистая, крымская, мягкая 229
Жуки-бронзовики 158

Заготовка запасов пыльцы 165
— и транспортировка воско-
сырья 285
Закись азота 190
Заменители пыльцы 166
Замерзший (сухой) засев 201
Запаривание пчел 196
Застуженный расплод 195
Зверобой 176
Землеройковые 248
Зигаденус 173
Зигота 102
Золотоглазки 231

Известково-серный отвар 185
Известковый расплод 52
Изменение окраски тела 206
Изогамия 102
Инозитол (вит. В₈) 168
Инсектин 241
Инфекционный понос пчел 45
Иридесценсвироз 15
Исследование воска 320
— вошины 319
— меда на наличие антибиоти-
ков 312
— мервы 321

Калужница болотная 174
Камелия сетчатая 176
Каменный расплод 55
Камфора 178
Кандидамикоз 58, 83
Кандидоз 58
Каптан 185
Каракин 175
Каратан 185
Карбин 185
Карбофос 185
Карликовость 207
Каспос 269

Катапалсия маток 210
Каустифицированная содо-поташ-
ная смесь (каспос) 269
Каштаны калифорнийский, кон-
ский, павия 176
Кельтан 185
Кендырь 178
Кильвал 185
Кислоты анемоновая 174
— арахидиновая 167
— аскорбиновая (вит. С) 168
— линолевая 167
— линоленовая 167
— муравьиная 135
— ненасыщенные жирные (вит.
F) 167
— никотиновая (вит. 5) 168
— пантотеновая (вит. 3) 167
— синильная 173
— фолиевая 168
— шавелевая 135
Клещуловители 138
Клещи варроа 7, 128
— домовые 213, 214
— молочные 213, 214
Клопы 223
Ключень 235
Колибактериоз пчел 48, 79
Количество перги в ячейке 165
Конопиодоз 143, 149
Конопиды 150
Копрологические исследования 94
Корнерин 178
Кофермент Д 167
Краснотел пахучий 229
Красный расплод 176
— цвет 200
Крестовник копьевидный 178
Критидин 105
Критидиоз 104
Крысы рыжая (пасюк), черная 250
Ксилоп 232
Кычери горбатая, ляфрия огненная 231
Куны 250
Купрозан 185
Купронафт 185
Купроцин-1 185

Лавр благородный 175
Ласточки 248
Ледоль 177
Лейбацид 185
Лептоспироз 104
Лялин 188
Линалол 175
Линурон 185
Липа крупнолистная 175
Листоблошки 179
Ложноскорпионы 216
Ложные матки 210
Ложный милазм 151
Лютики 174

Лягушки озерная, прудовая, тра-
вяная 244

Майки венгерская, обыкновенная,
пестрая, синяя 144
Мак восточный 175
Макарбенил 185
Манкозол 185
Маточное молочко 291
Матрин 175
Мегахилы 145, 151
Мед акациевый 295
— брожение 161
— васильковый 297
— вересковый 296
— горчичный 296
— гречишный 295
— донниковый 295
— ивовый 296
— каштановый 296
— кипрейный 295
— клеверный 296
— липовый 295
— люцерновый 296
— минеральные вещества 169
— органолептические исследова-
ния 299
— падевый 79, 297
— подсолнечниковый 295
— полиморфный (смешанный) 295
— пороки 293
— санитарная оценка 317
— с бодяги 297
— с клена 296
— — малины 297
— — мяты 297
— — плодовых деревьев 296
— — черники 297
— — цветов огуречной травы 297
— табачный 296
— транспортировка и хранение 297
— фацеливый 296
— характеристика 301, 319
— хвойный 296
— хлопчатниковый 296
— шалфейный 297
— ядовитый 177
Медведь бурый 249
— черный 250
Медвяная роса 179
Меланоз 57, 82
Мелеоз 143
Мелиссококк 30
Мелиттобиоз 143, 146
Меловый расплод 52
Мермитидозы 106
Метилевгенол 175
Метиллеркаптофос 185
Метилнитрофос 185
Метафос 185
Метод диффузии 84
Методы отбора проб 299
Мешкотчатая форма расплода 5
Мешкотчатая детка пчелы 5
— черва 5

Мешотчатый расплод 5
Механические повреждения 194
Миазы 143
Мизеротоксин 175
Микроспориоз 98
Микроулейки 67
Микроцефалия 203
Мильбек 185
Многолетний вороний глаз 173
Многоножки 219
Молочай 175
Молочница 58
Моль большая восковая 109
— малая восковая 239
— платяная 240
Монилиаз 58
Морестан 185
Морошид 185
Мотыльница 235
Мукороз 60
Мукормикоз пчел 60
Муравьи 234
Мутилоз 143, 148
Мутиллы 148
Муха сенотаиния 152
Мухоловка серая 248
Мыло зеленое 185
Мышеобразные 250
Мышиный горох 175
Мышь домовая 251
— желтогорлая 252
— лесная 251
— малютка 252
— полевая 251

Налет (перелет, блуждание) и
слет пчел 193
Нарушения, вызванные звуковыми
колебаниями 197
— — ионизирующим излучением
200
— — источником света 200
— — электромагнитными полями
198
— откладки яиц маткой 202
— проходимости яйцевыводящих
путей 209
Нарывник 145
Наследственные заболевания и
нарушения эмбрионального раз-
вития пчел 201
Недостаток питательных веществ
160
— прочих веществ 168
— углеводов (голодания) 160
Незаменимые аминокислоты 162
Незаразный генетический пестрый
расплод 203
— понос 169
Нектомонады 104
Нематооды 106
Немки 148
Немотки 148
Неправильное развитие крыльев 205

Никотин 178
Нимфы пенниц 179
Нитрофен 185
Нозематоз 87
— дессиминированный 98
— личинок и куколок 99
Неземы споры 88
Обыкновенная горихвостка 248
Однохлористый йод 268
Оидомикоз 58
Окись этилена 274
Олеандр 178
Олеандрин 178
Омматидины 205
Осмохромы 205
Опосредовательные вредители 253
Определение брожения меда 309
— возбудителей инфекционных болезней пчел 314
— диастазной активности 305
— механических примесей 304
— минеральных веществ (зола) 305
— натуральности меда под микроскопом 301
— общей кислотности 305
— оптической активности 304
— падевого меда 310
— примеси желатина 310
— — искусственно инвертированного сахара 307
— — крахмала и муки 310
— — крахмальной патоки 310
— — свекловичной (сахарной) патоки 310
— прогрева меда 309
— сахарозы (грозничного сахара) 309
— сахарного «меда» 309
— содержание воды в меде по индексу рефракции 302
— — виды и сухого остатка в меде 302
— токсичности падевого меда для пчел 32
— чувствительности возбудителей болезни пчел к антибиотикам 84
— — — — сульфаниламидным препаратам 84
— ядовитости меда 312
Опрыскиватели ранцевые диафрагмальный (ОРД) и пневматический (ОРП) 276
Опухоли 209
Острый паралич пчел 11
Осы лесные, немецкие, обыкновенные, роющие, средние 232
Откаметил 185
Отравление пчел мышьяком 186
— — пестицидами 181
— — фтором 184
— — химическими соединениями 188
Отсутствие или недостаток спермы в спермоприемнике 208

Охлаждение взрослых пчел 196
Охрана пасек от заноса возбудителей заразных болезней пчел 259
Павилики 178
Падь 179
Палюстроль 177
Парабуксин 173
Парабуксинидин 173
Парагнилец 38, 73
Паралич 8
Парастифин 173
Паратиф 45, 47
Парилин 173
Пароформ 273
Партогенитические самки 204
Паслен черный 178
Паспортизация пасек 254
Пауки бокоходы, кругопряды 217
— тенетные 218
Пахакарпин 175
Перегон семей в новый улей 140
Перекись водорода 273
Перитрих 76
Перицистисмикоз 52
Перицистоз 52
Перицистомикоз 52
Перлон 185
Перья птиц 191
Пестряки 227
Пиометоз 118, 214
Пинен 175, 178
Пирролизидин 178
Плесени 253
Плоскотелки 228
Плющ 176
Поваренная соль 171
Падбел многолистный 178
Подсолнечник 178
Палевки обыкновенная и рыжая 252
Паликарбозин 185
Полимарцин 185
Полисты 232
Полихлоркамфен 185
Полихом 185
Поползень обыкновенный 248
Порошковидный расплод 41, 75
Потребность в белке (пыльце) семьи пчел 165
Правила отбора и пересылки пат-материала 60
Пресмыкающиеся 245
Препарат КАС-84 136
Притворяшка-грабитель 225
— -вор 223, 224
Прополис 289, 322
Протеус 185
Протоанеманин 174, 175
Протовератрин 173
Протозоозы 87
Протомерит 102
Пчелиная огневка 235
Пустой расплод 203

Пчелиные (бархатные) муравьи 148
Пыльца 164, 290

Радиоактивные вещества 200
Размеры пыльцы 302
Ракитник 175
Растения 252
Реакция агглютинации 66
Редукция 205
Репликация 5
Репчатый лук 173
Ретинол (вит. А) 167
Рибосомы 19
Рибофлавин (вит. В₂) 167
Риккетсиоз 13, 49
Рододендроны желтый и понтийский 177
Розмарин аптечный 178
Сайфос 183, 185
Сальмонеллез 47, 48
Сальпуги 215
— закаспийские 216
Самшит обыкновенный 173
Сапонин 173, 176
Санация ульев и сотов 140
Сафора 175
Свинца окись 188
Свинец 188
Севин 195
Сеиод домовый 222, 223
— «книжная вошь» 223
Сенотанины 151
Сенотаниноз 143, 151
Сенсилы 122
Септицемия пчел 42
Сера коллоидная и молотая 185
Серая мясная мука 151
Сероводород 188, 191
Сетчатокрылые 231
Сжатая гречиха 174
Синдром черного облысения 8
Синеголовник 177
Синергисты 34
Синицы 247, 248
Скворцы 248
Складчатокрылые осы 232, 233
Скопаламин 178
Скорпион 215
— книжный 216
Скрытноеды 230
Славки 248
Слоник Семенова 253
Солидок 223
Солонин 178
Сорокопуты 248
Сотохранилище 257
Софорамин 175
Софоркарпин 175
Спецхозяйства 257
Спироплазмоз 50
Спиромит 102
Спорицисты 106

Способы приготовления дезинфицирующих растворов 267
Сроки изоляции пчел при использовании пестицидов 185
Стерильность маток 208
Стигмы 122
Стилопизация 176
Стилопоз 143, 146
Стрекозы 219, 220
Стрептококк апис 31, 32
— плотон 30, 32
Суранамский мухоед 228
Сухая гибель червы 5
Сухой формалин (пароформ) 273

Табак 178
Таволга уссурийская 175
Таксин (алколоид) 173
Тараканы 220
Тедион 116, 185
Телесцин 176
Тельца Морисона 9, 10
Термокамера 137
Тетраэтиленсвинец 188
Тиамин (вит. В₁) 67
Тимол 134
Тюдан 185
Тис остроконечный 173
— ягодный (обыкновенный) 173
Тиофенил 85
Тли 179
Токоферол (вит. Е) 167
Токсикоз нектарный 172
— падевый 172, 179
— пыльцевой 50, 172
— солевые 171
Толстобедрая горбатка 153, 154
Топсин-М 185
Треофлан 185
Триостренник морской 173
Триунгулины 146
Трихлорметафос-3 185
Тропидеяпоз 141
Трофозонт 102
Трубчатый расплод 240
Трутовочность 210
Трурингин 241
Тулипин 173
Тюльпаны 173, 188
Ультразвук 198
Ультрафиолетовое облучение 200
Уродства куколок 203
Уховертки 221, 222

Фагодиагностика 66
Фагоцитоз 22
Фаланги 215
Ф.ДН 185
Фенотиазин 132
Фигон 185
Физико-химические показатели цветочного и падевого медов (в норме) 317

Физоцевалез 149
 Фикомироз 60
 Филаментовирус 13
 Филант пчелиный (пчелиный волк) 233, 234
 Флуорохромарсенит 189
 Фозалон 185
 Фольбекс 1 15, 116, 133
 Форезия 158
 Фордозы 143, 153
 Фосген 185
 Фосфамид 185
 Фталофос 185

Химический состав пади, падевых и цветочных медов 311
 Хлопчатник обыкновенный 176
 Хлорамин 218
 Хлорофос 183, 185
 Хлорная известь 267
 Хлорокись меди 185
 Хлорфензол 116
 Холин (вит. В₄) 168
 Хомякообразные 252
 Хронический вирусный паралич 8

Чабрец 134
 Чемерицы белая, даурская, Добеля, Калифорнская, черная 173
 Червецы 179
 Черная плесень 181
 Чертополох поникающий 178
 Чернотелки 229
 Чешуйница сахарная 219

Цвет глаз 204
 Цефолант 102
 Цианиды 188
 Цианкобаламин (вит. В₁₂) 168
 Циднал 185
 Циклопия 205
 Цикл развития ноземы 88
 Цинеб 185
 Цинеол 175, 178
 Цинк 188
 Цирам 185
 Цирингла кистецветная 176

Циста 102
 Цитизин 175
 Шафран посевной 173
 Шашень 235
 Шершни 232, 233
 Шерсть 191
 Шмелевидные матки 176
 Шмели 154
 — земляной, каменный, маховой, садовый 232
 Шок 210

Щелочи 269
 Щетинник 173
 Щетинхвостики 219, 220
 Щурка зеленая 247
 — золотистая 246

Эвкалипты 176
 Экзоакарапидоз 116
 Элатин 174
 Эльфунгиоз 58
 Эндоцид 185
 Энтобактерин 241, 242
 Энтомозы 143
 Эпимерит 102
 Эпилепсия 210
 Эскумосапонин 176
 Эскулин 176
 Этафос 185
 Этилдихлорбензилат 115
 Эуваррооз 140
 Эфирные масла 173
 Эфирсульфонат 116

Яд пчелиный 292
 Ядовитые галактоза, маннозы, мелибиаза, мелизитоза, моносахароза, рафиноза 175, 176
 — растения 173
 Яды, используемые при дератизации 263
 Яйца стерильные 201
 — черные 202
 Ястребы обыкновенный, осоед, холчатый 245, 246
 Ящерицы зеленая, прыткая 244, 245

СОДЕРЖАНИЕ

Введение	3
ИНФЕКЦИОННЫЕ БОЛЕЗНИ (проф. О. Ф. Гробов)	5
Вирусы	5
Мешотчатый расплод (5), Хронический вирусный паралич (8), Острый паралич пчел (11). Филаментовирус (13). Иридисценс-вироз (15). Болезнь «затемненное (облачное) крыло» (16) и «черный маточник» (16). Прочие вирусы (17).	
Бактериозы и микозы пчел (доктор вет. наук А. М. Смирнов)	19
Американский (19) и европейский гнилец (30). Парагнилец (38). Порошковидный расплод (41). Септицемия (42), гафниоз (45), сальмонеллез (47), колибактериоз (48). Риккетсиоз (О. Ф. Гробов) (49). Спироплазмоз (О. Ф. Гробов) (50), аскофероз (А. М. Смирнов) (52) и аспергиллез пчел (55). Меланоз (57). Кандидамикоз (58). Мукормикоз пчел (60). Актиномикоз маток (60). Альгозы пчел (60)	
Лабораторные методы диагностики бактериозов и микозов пчел	60
Правила отбора и пересылки патматериала (60). Порядок исследования патматериала (62). Американский (62) и европейский гнилец (68). Парагнилец (73). Порошковидный расплод (75). Септицемия (75). Гафниоз (76). Сальмонеллез (78). Колибактериоз (79). Аскофероз (80). Аспергиллез (81). Меланоз (82). Кандидамикоз (83). Определение чувствительности возбудителей болезней пчел к антибиотикам (84) и сульфаниламидным препаратам (84). Методика бактериологического контроля качества дезинфекции объектов пчеловодства (84)	
ИНВАЗИОННЫЕ БОЛЕЗНИ (О. Ф. Гробов)	87
Протозоозы	87
Нозематоз (О. Ф. Гробов, Е. Т. Попов) (87). Микроспори-диоз (98). Диссеминированный нозематоз (98). Нозематоз личинок и куколок (99). Амебиаз (100). Грегариноз (102). Крити-диоз (104). Гаплоспоридиоз (106)	
Гельминтозы	106
Нематодозы (106).	
Арахнозы	110
Акарапидоз (НО). Экзоакарапидоз (116). Писмотоз (118). Варрооз (120). Эуваррооз (140). Тропилелапсоз (О. Ф. Гробов, Е. Т. Попов) (141)	
Энтомозы	143
Мелеоз (143). Стилопсоз (146). Мелиттобиоз (146). Мутил-лоз (148). Конопидозы (149). Сенотанниоз (151). Форидозы (153). Браулез (155)	

НЕЗАРАЗНЫЕ БОЛЕЗНИ (О. Ф. Грбов).	160
Болезни и патологические состояния пчел, вызванные скормливанием неполноценных кормов.	160
Недостаток питательных веществ (160). Недостаток углеводов (голодание) (160). Белковая дистрофия (162). Авитаминозы (166). Недостаток прочих питательных веществ (168)	
Нарушения жизнедеятельности пчел, вызванные скормливанием недоброкачественных кормов.	169
Алиментарная диарея (169). Солевые токсикозы (171)	
Фитотоксикозы.	172
Ядовитые растения.	173
Падевый токсикоз (179)	
Отравление пчел грибами, паразитирующими на растениях.	181
Отравление пчел пестицидами.	181
Отравление пчел промышленными выбросами.	186
Отравление мышьяком (186), фтором (187), химическими соединениями (188)	
Действие на пчел некоторых наркотизирующих средств.	190
Болезни, вызванные нарушением содержания пчел.	191
Воровство пчелиное (191). Налет (перелет, блуждание) и слет пчел (193). Механические повреждения (194). Застуженный расплод (195). Охлаждение взрослых пчел (196). Запаривание пчел (196). Нарушения, вызванные звуковыми колебаниями (197), электромагнитными полями (198), источниками света (200), ионизирующим излучением (200)	
Болезни, вызванные нарушением разведения.	201
Наследственные заболевания и нарушения эмбрионального развития пчел (201). Стерильные яйца (201). Черные яйца (202). Нарушение откладки яиц маткой (202). Диплоидные трутни (202). Генетическая летальность (203). Уродства куколок (203). Партеногенетические самки (204). Аномалии в строении организма пчел (204). Карликовость (207). Длинные маточки (207)	
Болезни маток.	208
Трутовочность (горбатый расплод) ложные матки.	210
ВРЕДИТЕЛИ ПЧЕЛ (О. Ф. Грбов).	213
Клещи (213). Скорпионы и сальпуги (215). Ложноскорпионы (216). Пауки (217). Многоножки (219). Щетинохвостики (219). Стрекозы (219). Тараканы (220). Богомолы (221). Уховертки (221). Сеноеды (223). Клещи (223). Притворяшка-вор (223). Притворяшка-грабитель (225). Ветчинный кожед (225). Пестряки (227). Плоскотелки (228). Жужелицы (229). Чернотелки (229). Скрытноеды (230). Бронзовки (230). Сетчатокрылые (231). Ктыри (231). Дрозодилы (231). Шмели (232). Складчатокрылые осы (232). Роющие осы (232). Муравьи (234). Большая (235) и малая восковая моль (239). Платяная моль (240). Бабочка «мертвая голова» (242). Американская белая бабочка (243). Жабы (243). Лягушки (244). Пресмыкающиеся (245). Ястребиные (245). Золотистая (246) и зеленая шурка (247). Дятловые (247). Воробьиные (247). Ежи (248). Землеройковые (248). Медведи (249). Куны (250). Мышеобразные (250). Хомякообразные (252). Растения (252). Опосредованные вредители (253)	

ВЕТЕРИНАРНО-САНИТАРНЫЕ МЕРОПРИЯТИЯ НА ПАСЕКАХ И ВОСКОЗАВОДАХ (А. М. Смирнов, Е. Т. Попов)	254
Паспортизация пасек (254). Ветеринарно-санитарные требования к пасекам (255), к помещениям для зимовки пчел, сохранилищам и другим объектам (256). Ветеринарно-санитарные правила перевозки (кочевки) пчел на медосбор и опыление (257). Ветеринарно-санитарные правила содержания и кормления пчел (258). Охрана пасек от заноса возбудителей заразных болезней пчел (259). Ветеринарно-санитарные отряды (260). Дератизация (262). Дезинсекция (264). Деакаризация (264). Дезинфекция (264). Способы приготовления дезинфицирующих растворов (267). Аппаратура, предназначенная для механизации процессов дезинфекции на пасеках и способы ее использования (275). Дезинфекция биоцидными газами (280). Ветеринарно-санитарные мероприятия при заготовке, хранении и переработке воскосырья на пасеках (284). Заготовка и транспортировка воскосырья (285). Ветеринарно-санитарные мероприятия на воскозаготовительных и перерабатывающих предприятиях (286). Ветеринарно-санитарные требования к вошине (288), прополису (288), пыльце и перге (289), маточному молочку (291), пчелиному яду (291)	
Ветеринарно-санитарная экспертиза продуктов пчеловодства.	292
Ветеринарно-санитарная экспертиза меда (293). Классификация меда (295). Транспортировка и хранение меда (297). Ветеринарно-санитарные требования при торговле медом на рынках (297). Методы отбора проб (299). Органолептическое исследование меда (299). Определение натуральности меда под микроскопом (301). Определение содержания воды и сухого остатка в меде (302), оптической активности, механических примесей (304), общей кислотности (305), минеральных веществ (зола), диастазной активности (305), инвертированного сахара (307), сахарозы (тростникового сахара) (309), сахарного «меда», прогрева меда (309), брожения меда (309), примеси свекловичной (сахарной) патоки (310), крахмальной патоки (310), примеси крахмала и муки (310), желатина (310), падевого меда (310), ядовитости меда (312). Исследование меда на наличие антибиотиков (312). Определение возбудителей инфекционных болезней пчел (314). Санитарная оценка меда (317). Ветеринарно-санитарная экспертиза воска и вошины. (318). Органолептическое исследование (318). Выделение из вошины возбудителей американского и европейского гнильцов (319). Ветеринарно-санитарная экспертиза прополиса (321). Ветеринарно-санитарная экспертиза пыльцы (322). Ветеринарно-санитарная экспертиза маточного молочка (323)	
Приложение.	324
Предметный указатель.	326

**Олег Федорович Гробов,
Анатолий Михайлович Смирнов,
Евгений Трофимович Попов**

**БОЛЕЗНИ И ВРЕДИТЕЛИ
МЕДОНОСНЫХ ПЧЕЛ**

Справочник

Заведующий редакцией *В. Г. Федотов*
Редактор *В. С. Зелепукин*
Художественный редактор *М. Д. Северина*
Художник *А. И. Бершачевская*
Технический редактор *Е. В. Соломович*
Корректор *В. В. Тумарева*

ИБ № 4047

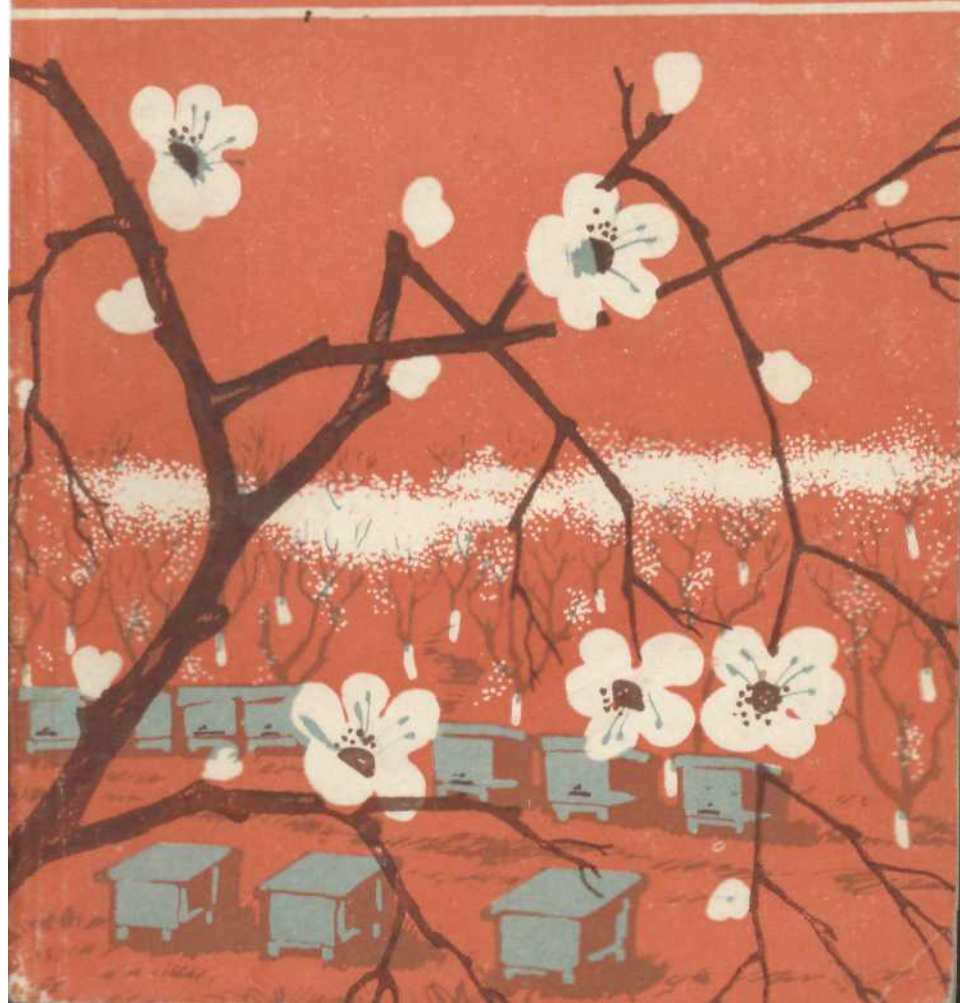
Сдано в набор **04.08.86**. Подписано к печати **05.02.87**. Т-01040.
Формат **84X108^{1/32}**. Бумага тип. № 2. Гарнитура литературная. Печать высокая. Усл. печ. л. **17,64**. Усл. кр.-отг. **17,64**.
Уч.-изд. л. **22,54**. Изд. № **148**. Тираж **120 000** экз. Заказ
№ **541**. Цена **1 р. 20 к.**

Ордена Трудового Красного Знамени ВО «Агропромиздат»,
107807, ГСП, Москва, Б-53, ул. Садовая-Спаская, 18.

Ордена Октябрьской Революции, ордена Трудового Красного
Знамени Ленинградское производственно-техническое объ-
единение «Печатный Двор» имени А. М. Горького Союзпо-
лиграфпрома при Государственном комитете СССР по делам
издательств, полиграфии и книжной торговли. 197136, Ле-
нинград, П-136, Чкаловский пр., 15.

Г. Ф. ТАРАНОВ

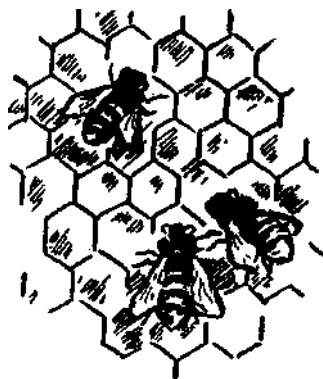
КОРМА И КОРМЛЕНИЕ ПЧЕЛ



Г.Ф. ТАРАНОВ

КОРМА И КОРМЛЕНИЕ ПЧЕЛ

ИЗДАНИЕ ВТОРОЕ, ПЕРЕРАБОТАННОЕ И ДОПОЛНЕННОЕ



МОСКВА
РОССЕЛЬХОЗИЗДАТ

1986

ББК 46.91-4
Т19
УДК 638.1.4

ВВЕДЕНИЕ

Рецензент — доктор биологических наук Г. А. Аветисян

Таранов Г. Ф.

Т19 Корма и кормление пчел. — 2-е изд., перераб. и доп. — М.: Россельхозиздат, 1986. — 160 с., ил.

В книге приведены сведения об основных кормах пчел (нектаре, кеде, пыльце, перге и их заменителях), их химическом составе и **физиологическом действии**, о возможностях замены меда сахаром и пыльцой другими веществами, усваиваемыми пчелами. Описаны способы обеспечения пчел кормами в разное время года, приготовления и скармливания их пчелам.

Во втором издании книги по сравнению с первым, вышедшим в 1972 г., уделено больше внимания нектароносности растений и сбору нектара пчелами, полнее описано пищеварение пчелы и переработка нектара в мед и пыльцы в пергу, кроме того, введены новые данные о влиянии кормозапасов на качество выращиваемых пчел, об использовании сахаромедового теста.

Книга рассчитана на пчеловодов.

3804020700—092
М104(03)—86

ББК 46.91—4
638.144.5

В отличие от большинства сельскохозяйственных животных пчелы не только собирают для себя пищу, но и перерабатывают ее для длительного хранения, энергично охраняют от врагов и вредителей, регулируют ее потребление летом и зимой. Семьи пчел могут жить и **размножаться** в дуплах деревьев без влияния человека: улетевшие с пасеки рои благополучно отстраивают себе гнездо и живут в дуплах деревьев, и наоборот, семья, переселенная из дупла в современный рамочный улей, успешно живет, работает и дает продукцию в условиях культурного пчеловодства.

Пчелы живут семьями, состоящими из многих тысяч особей. Совместная жизнь большого количества особей в процессе эволюции выработала в семье пчел особенности, позволяющие приблизить их к высшим животным: они в своем гнезде регулируют температуру, влажность и газообмен как летом, так и зимой. На эти процессы и активное согревание пчелы семьи затрачивают почти половину всего потребляемого ими корма.

Пчелы приспособлены к узкоспециализированной пище. Они потребляют только два основных вида корма — нектар и пыльцу, собирая их с цветков медоносных растений. В процессе эволюции сложилась теснейшая связь между насекомыми и цветковыми растениями. Цветки привлекают пчел и других насекомых тем, что доставляют им пищу, а насекомые, собирая нектар и пыльцу, осуществляют перекрестное опыление цветков, необходимое для их оплодотворения и плодоношения. Яркоокрашенные цветки, многие из которых выделяют еще и ароматические вещества, позволяют насекомым быстро находить пищу и одновременно эффективно опылять цветки. Среди многих видов насекомых-опылителей

лен медоносные **пчелы** являются основными в опылен растений.

Пчелы перерабатывают нектар в мед, и **пыльцу в пергу**, создавая хорошо сохраняющиеся запасы **концентрированных** кормов. Пчелиный мед — **пища** пчел — представляет собой ценнейший продукт и для **питания** человека. Получить для себя мед пчеловод может **только** в том случае, если отберет от семьи весь или только часть собранных пчелами запасов меда.

На заре развития пчеловодства добывали мед очень просто: осенью у части семей отбирали из гнезда весь мед, уничтожая пчел или обрекая **их** на голодную смерть. Весной следующего года, во время роения, пчеловод восстанавливал число семей, помещая в ульи выходящие рои, а осенью снова уничтожал часть семей и так поступал ежегодно (роебойная система пчеловодства).

Однако по мере того как возрастал уровень **знаний** по биологии пчел, были найдены способы, заставляющие пчел собирать меда больше того количества, которое требуется им на пропитание. Это позволило отбирать только излишек **меда**, сохраняя семьи пчел в течение всего года. Появилось современное рациональное пчеловодство, обусловленное тремя главнейшими открытиями в биологии пчел и сделанными на их основе **изобретениями**:

1. В 1814 г. украинский пчеловод П. И. Прокопович, изучив особенности строения гнезд пчел и отстройки сот, изобрел первый в мире рамочный улей. В нем семья пчел отстраивала соты в деревянных рамках, которые можно **легко** вынимать, переставлять, добавлять и т. д. В рамочном улье можно осматривать соты гнезда пчел, не разрушая их: точно определять состояние семьи и приходить к ним на помощь в необходимых случаях.

2. В 1857 г. немецкий пчеловод И. Меринг изобрел **вощину** — листы воска, в которых оттиснуты **доньшки** ячеек. В такой вощине, вставленной в ульевую рамку, пчелы оттягивали (отстраивали) стенки ячеек, превращая вощину в сот. Это изобретение дало возможность пчеловоду влиять на размножение пчел, увеличивать вывод рабочих особей и ограничивать вывод трутней, поедающих много меда, но не участвующих в сборе кормовых запасов.

3. В 1865 г. чешский пчеловод Ф. Грушка изобрел **медогонку** — приспособление, выбрызгивающее (откачивающее) мед из сотов с помощью центробежной си-

лы, **не** разрушая их. Это изобретение помогло увеличить сборы меда семьями пчел, так как после откачки меда соты возвращали в ульи для повторного заполнения медом.

Сочетание этих трех изобретений способствовало разработке такой системы пчеловодства, при которой семьи пчел стали давать значительно больше меда, чем им необходимо для собственного питания в течение года. Появилась возможность добавочным медом с избытком окупать затраты труда и **средств** на содержание пасеки без уничтожения семей.

Позднее возможности пчеловода влиять на продуктивность пчел еще более возросли. Были изучены закономерности весеннего роста пчелиной семьи, установлено, что сильная семья имеет биологический резерв для выращивания дополнительного количества пчел сверх того, которое выращивает семья без вмешательства пчеловода. Практическое использование этого резерва осуществляется в виде формирования весенних отводков, позволяющих на **40—60%** нарастить больше пчел к медосбору и повысить сбор меда по сравнению с семьей, развивающейся естественным способом.

Этот же прием позволяет заменить естественное роение более эффективным — искусственным.

В **настоящее** время **исследовательская** мысль направлена на выявление и реализацию возможностей дальнейшего увеличения медосборов путем повышения качества пчел, выращиваемых в семье, т. е. способности их за один вылет собирать и нести в улей больше нектара, выращивать больше личинок, выделять больше воска.

В осуществлении всех современных приемов содержания пчел и ухода за ними решающее значение имеет рациональное обеспечение пчел кормами. Хотя пчелы сами регулируют свое питание, собирая в поле нужную им пищу, но пчеловод может и должен решающим образом влиять на кормовой режим пчелиных семей: снабжать их оптимальным количеством кормов, требующихся в разные периоды сезона; заботиться о пригодности меда для зимовки пчел; обеспечивать пчел белковым кормом в периоды, когда его нет в природе; создавать для пчел в нужные моменты иллюзию медосбора подкормками, побуждающими их к активной работе; продлять периоды медосбора и повышать его интенсивность путем перевозок пчел к массивам медоносов, цветущих в разное время и на разных территориях.

В настоящее время перед пчеловодами страны стоит **задача** — планово использовать пчел на опылении **насекомоопыляемых** сельскохозяйственных культур, что значительно повысит их урожайность и увеличит сбор продукции **пчеловодства** — меда, воска, маточного молочка, пыльцы, прополиса, пчелиного яда.

В данной книге систематизированы данные научных исследований и передового опыта по изучению кормов пчел, использованию подкормок, которые обеспечивают эффективное наращивание пчел весной, лучшее их сохранение в неактивный период года и повышение медосбора.

СБОР ПЧЕЛАМИ НЕКТАРА, ПЫЛЬЦЫ И ПАДИ

ВЫДЕЛЕНИЕ НЕКТАРА ЦВЕТАМИ МЕДОНОСНЫХ РАСТЕНИЙ

Нектар — это сладкая жидкость с примесью органических и минеральных веществ, выделяемых цветками и другими железистыми клетками растений. Выделяют нектар около тысячи видов растений, которые объединяются под общим названием медоносных (точнее называть их нектароносными). Чаще всего нектар выделяется особыми клетками, собранными в структурные **ткани** — нектарники, покрытые общей оболочкой (кожицей). У разных видов растений нектарники имеют самую различную форму: плоскую, выпуклую, шарообразную и т. д. В оболочке нектарника имеется множество устьиц, через которые нектар выделяется наружу и накапливается в виде прозрачных капелек.

У подавляющего большинства медоносных растений нектарники находятся у основания или в глубине цветка (**рис. 1**). Например, у лугового клевера нектарники расположены у основания глубокой трубочки цветка, в цветках черники — на тычинках со стороны лепестков, **подсолнечника** — на внутренней стороне основания лепестков, **фацелии** — у основания завязи. У некоторых растений нектарников как отдельных органов не существует, а выделяют нектар специальные клетки, составляющие одну из тканей цветка. Так, в цветках липы нектар выделяется клетками, разбросанными в виде бугорков у основания чашелистиков; в цветках коровяка — у основания венчика.

Некоторые растения кроме нектарников внутри цветков имеют еще внецветковые нектарники, расположенные на листьях, черешках, стеблях. Например, у черешни нектарники находятся на черешках листьев, у кормовых **бобов** — на прилистниках, у **хлопчатника** — на нижней стороне листьев. Выделяемый ими нектар не имеет

значения для опыления цветков, но он привлекает насекомых-опылителей к (растениям данного вида. Этот нектар привлекает также муравьев, уничтожающих мелких насекомых-вредителей.

В цветках выделяется нектар для приманивания пчел и других насекомых, которые, собирая для себя пищу, одновременно обеспечивают перекрестное опыление цветков, необходимое для развития завязи и созревания семян, плодов, ягод.

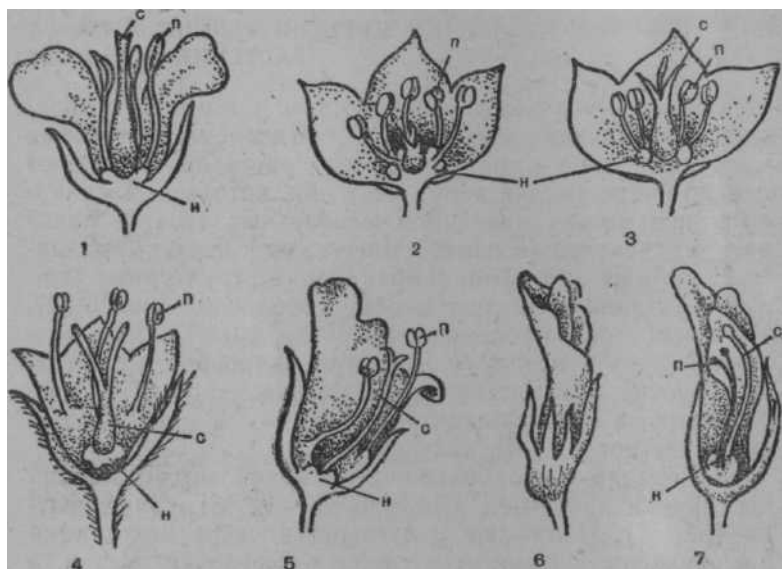


Рис. 1. Размещение нектарников в цветках некоторых растений: 1 — горчицы; 2 — гречихи с развитыми пыльниками; 3 — гречихи с развитым пестиком; 4 — фацелии; 5 — синяка; 6 — клевера красного, вид цельного цветка; 7 — то же в продольном разрезе: н — нектарники; п — пыльники; с — пестик

В цветковых нектарниках выделяется и накапливается нектар всегда в таком месте цветка, чтобы пчела или другое насекомое, добываясь к нектару, соприкасалась с пыльниками или обсыпалась пылью с находящихся вблизи пыльников (рис. 2). Обсыпанная пылью пчела, перелетая с одного цветка на другой, соприкасается с влажным и липким рыльцем пестика и таким образом совершает опыление.

Нектар начинает выделяться только после полного

раскрытия цветка. У первых распустившихся цветков на растении нектарники бывают крупнее, и они больше выделяют нектара, чем позднее цветущие и особенно распускающиеся в конце цветения. Периодический отбор нектара насекомыми способствует большому его выделению. После полного опыления и оплодотворения оставшийся в цветке нектар всасывается обратно клетками и расходуется на рост завязи.

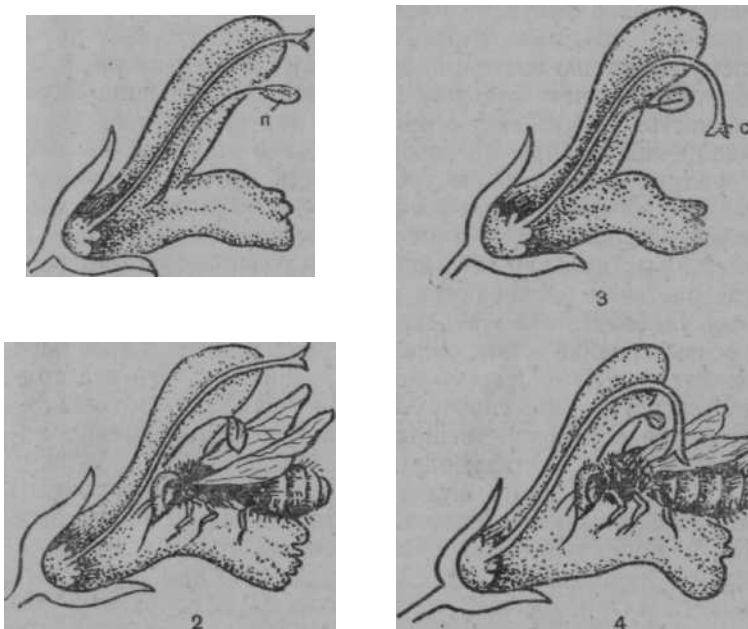


Рис. 2. Приспособление цветка шалфея к перекрестному опылению: 1 — разрез цветка, показано расположение пыльника (п) в период его созревания; 2 — пчела дотрагивается до пыльника; 3 — разрез цветка в период созревания пестика (с); 4 — пчела, обсыпанная пылью, дотрагивается до пестика

Количество нектара, которое могут выделить цветки, зависит прежде всего от наследственных особенностей растения. Обильным выделением нектара отличаются Цветки липы, гречихи, иван-чая и других растений; большинство же растений при благоприятных условиях выделяют в 5—10 раз меньше нектара. Нектаропродуктивность растений обычно определяют в пересчете на

1 га, сплошь занятый данным растением, и в пересчете на количество выделенного сахара в нектаре за все время цветения.

В большой степени нектаропродуктивность растений зависит от условий произрастания и погоды во время цветения.

Выделение нектара зависит от степени развитости растения, от общей поверхности его листьев. Для сельскохозяйственных медоносных культур в этом отношении большое значение имеет агротехника посевов и насаждений. Высокая агротехника благоприятствует хорошему развитию растений, большому количеству развивающихся «а нем цветков, повышает их нектаропродуктивность. Значительную прибавку нектара дает внесение удобрений. Например, положительное влияние на нектаропродуктивность и урожайность гречихи оказывает внесение в почву суперфосфата и фосфорнокислых удобрений. Урожайность и нектаропродуктивность полевых и садовых культур повышают защитные лесные полосы, где растения развиваются и цветут в более благоприятных условиях, чем «а открытых местах. Широкоярдные посевы гречихи дают более высокие урожаи (и больше нектара), чем оплошные посевы. Доказано, что все приемы агротехники, способствующие повышению урожайности сельскохозяйственных культур, одновременно повышают и их нектаропродуктивность.

Различные сорта культурных растений могут отличаться нектарностью цветков. Так, например, по данным Г. В. Копелькиевского, разные сорта гречихи на 1 га дают в нектаре от 50 до 137 кг сахара; при испытании более нектароносные сорта оказались и более урожайными. Ясно, что пчеловод заинтересован, чтобы хозяйства высевали гречиху наиболее нектаропродуктивных сортов.

Решающее влияние на выделение нектара оказывает состояние погоды во время цветения растений. Наиболее благоприятная температура воздуха для выделения нектара 20—30° С; как с повышением, так и с понижением температуры выделение нектара снижается, а при температуре 10—12° С прекращается совсем. Наиболее благоприятная относительная влажность воздуха — 60—80%. Важна также влажность почвы; растения в сухой почве нектара не выделяют. Оптимальная влажность почвы находится в пределах 50—60%.

Особо благоприятные условия для нектаровыделения

создаются в теплые ночи. В цветках многих видов растений за ночь накапливается нектар, который пчелы собирают рано утром. В прохладные ночи нектар не выделяется и появляется только среди дня при потеплении.

Концентрация сахара в нектаре колеблется от 5 до 70%. Наиболее интенсивно пчелы собирают нектар при концентрации сахара около 50%. При концентрации 10% и ниже пчелы нектар не берут. В течение дня концентрация сахара в сухую погоду повышается, в сырую и дождливую — снижается. В открытых цветках при жаркой погоде нектар может стечь настолько, что становится недоступным для пчел. Некоторые растения имеют в цветках приспособления, защищающие нектар от высыхания. Дождь в открытых цветках смывает нектар, что ведет к прекращению лёта пчел на такие растения. В цветках, обращенных книзу или имеющих хорошо защищенные нектарники, во время теплой дождливой погоды нектаровыделение усиливается, что повышает лёт пчел при улучшении погоды.

ПОИСК ПИЩИ ПЧЕЛАМИ

Поиск и сбор пищи пчелами связаны с их полетами. Пчела, лишенная крыльев, погибает. У пчелы две пары хорошо развитых крыльев; на каждой стороне тела

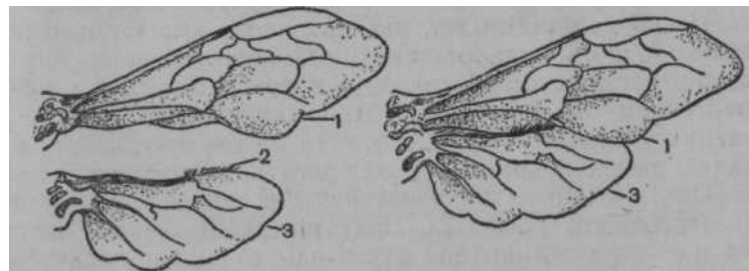


Рис. 3. Крылья пчелы:

1 — переднее крыло; 2 — зацепки; 3 — заднее крыло, справа — сцепленные крылья во время полета

имеется большое переднее крыло и несколько меньшего размера — заднее (рис. 3). В улье оба крыла раздельно складываются на спинке пчелы и не мешают ее передвижению по соту и работе в ячейках. Во время полета

переднее крыло сцепляется с задним: на переднем конце заднего крыла имеются 17—25 крючочков, которыми заднее крыло зацепляется за складочку, расположенную в соответствующем месте заднего края переднего крыла. Благодаря сцеплению крыльев они функционируют во время полета как одно целое.

Крыло состоит из прочных жилок, между которыми натянуты тонкие прозрачные перепонки. Такое строение обеспечивает прочность и легкость крыла. К основаниям крыльев прикреплены мощные мускулы, находящиеся в груди, которые приводят крылья в движение. При этом, благодаря особому сочленению крыльев с грудкой, во время полета меняется наклон плоскости крыла: при подъеме крыльев обеспечивается поддержание тела пчелы в воздухе (подъемный эффект), а при опускании — пчела продвигается вперед (поступательный эффект). Взмахи крыла происходят с такой быстротой, что их нельзя проследить невооруженным глазом. Лишь с помощью скоростной киносъемки установили, что пчела, летящая с грузом, делает 250—300 взмахов, а летящая без груза — 180—200 взмахов в 1 с.

Интенсивно пчелы собирают нектар в радиусе до 2 км от улья. Летит пчела без груза со средней скоростью 48 км в 1 ч, с грузом — 41 км в 1 ч. При сборе нектара пчела находится в полете около 1 ч, однако продолжительность полета сильно меняется в зависимости от доступности и количества нектара в цветках.

Пчела за один вылет, как правило, посещает цветки только одного вида растения; это постоянство в посещении цветков выработалось как приспособление к эффективному их опылению. Поддерживается оно путем создания у пчел условного рефлекса на окраску, форму и запахи цветков — разные у каждого вида растений.

Пчела вылетает на поиск пищи в силу врожденного (безусловного) рефлекса. При этом цвет, запах и форма цветков сами по себе для пчелы не имеют никакого значения. Она запоминает их определенные сочетания в случае, если находит корм в цветке, и сочетание этих признаков становится для нее условным пищевым сигналом. Летая в поле, она ищет и посещает только цветы, соответствующие воспринятому ею условному рефлексу (сигналу). Этот рефлекс приобретает пчелой в процессе ее жизни и существует до тех пор, пока пчела находит пищу в цветках данного цвета, формы и запаха. Когда же пчела, вылетев из улья, не находит пищу в зна-

комых ей цветках, условная связь нарушается. У пчелы тогда может выработаться условный рефлекс на другое сочетание этих признаков. Возможно образование одновременно двух и даже трех условных рефлексов на цветки растений, выделяющих нектар в разное время дня.

Наличие условного рефлекса позволяет пчеле не только быстро находить растения, выделяющие нектар, но и переключаться на другие растения, когда прежние отцветают. В результате у пчел выработалось в процессе эволюции очень четкое восприятие цвета, формы и за-

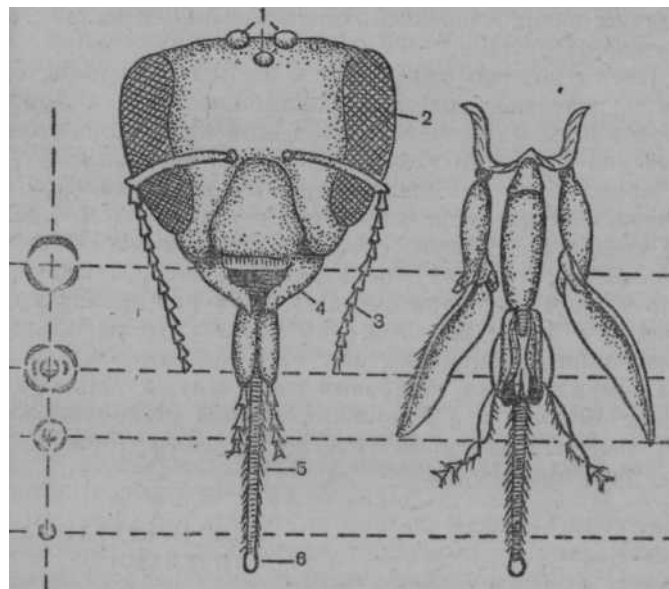


Рис. 4. Голова пчелы:
в середине — общий вид, справа — расчлененный хоботок в увеличенном виде; слева — трубочки разного диаметра, образуемые на разных уровнях хоботка:
/ — простые глазки; 2 — сложные глаза; 3 — усики; 4 — верхние челюсти;
5 — язычок; 6 — ложечка

паха. Нарушается постоянство в посещении цветков одного вида только при слабом выделении нектара и малом количестве цветущих растений.

У пчелы пять глаз: два больших, сложных, по бокам головы и три малых глазка в середине лба (рис. 4). Сложными глазами пчела хорошо ориентируется в по-

лете; они же приспособлены для четкого восприятия предметов на близком расстоянии: в цветке, на соте, в ячейке.

Исследования показали, что на зеленом фоне травы и листьев растений пчелы легко различают голубой, синий, желтый, белый цвета; пчела видит три отдельных цвета в ультрафиолетовом спектре (эти цвета человек не различает), что связано с широким распространением этого цвета в природе. Большинство белых для человека лепестков воспринимаются пчелами как имеющие хорошо различимые оттенки и рисунки. Эти рисунки позволяют пчеле уверенно отличать окраску одних белых цветков от других.

Пчелы хорошо различают и формы предметов, близкие к лепесткам цветков, встречающихся в природе. Формы предметов, не имеющие для них биологического значения (квадрат, треугольник), они не различают.

Аромат цветков ориентирует пчел на удалении. Органы обоняния сосредоточены на усиках (см. рис. 4), где имеются несколько сотен чувствительных, обонятельных клеток (сенсилл), позволяющих пчеле четко различать запахи даже при очень сильном разведении ароматического вещества. Особенно хорошо пчелы воспринимают запахи, имеющие для них биологическое значение — меда, воска, рабочих пчел, матки. На брюшке пчелы имеются и специальные органы (насоновые железы), выделяющие ароматическое вещество, ориентирующее пчел при роении.

СБОР НЕКТАРА ПЧЕЛАМИ

В первую половину своей жизни пчелы выполняют многочисленные работы внутри гнезда (**ульевые пчелы**). Они вылетают только периодически в хорошую погоду днем и, кружась около улья, облетываются, т. е. освобождаются от накопившихся в их кишечниках экскрементов и запоминают местоположение своего улья и летка. Во вторую половину жизни пчелы прекращают ульевые работы и переходят на сбор пищи в природе (полевые, или летные пчелы).

При переходе к летной работе организм пчелы перестраивается так, что ее полеты за нектаром (и пыльцой) становятся наиболее эффективными. **Прежде** всего организм пчелы освобождается от излишней массы:

ненужные ей некоторые внутренние органы уменьшаются, дегенерируют, частично рассасываются. Так, например, восковыделительные железы, достигающие у молодых пчел 100—120 мкм высоты, уменьшаются до 12—15 мкм. Спадают глоточные железы: у молодых пчел-кормилиц альвеолы этих желез достигают 130 мкм, у летных же пчел они уменьшаются до 62 мкм. Значительно уменьшается средняя кишка: у молодых пчел объем ее достигает 23 мм³, у летных же пчел — 8—9 мм³. Масса летных пчел уменьшается в среднем на 25% и составляет для одной пчелы 80—95 мг. Летная пчела пыльцой не питается. Вследствие резкого уменьшения объема средней кишки в брюшке освобождается место для увеличения объема медового зобика при наполнении нектаром.

Содержание белка в теле молодых пчел значительно возрастает в первые дни жизни. В дальнейшем у летной пчелы содержание белка в брюшке резко снижается, тогда как в груди, где сосредоточены основные мускулы, связанные с полетом, количество белка возрастает и держится на высоком уровне до конца жизни пчелы.

Содержание углеводов и гликогена в теле пчелы достигает максимума в период ее летной деятельности. Эти вещества дают основную энергию, расходуемую на полеты.

В результате происходящих изменений у летной пчелы увеличивается грузоподъемность и пропеллирующий эффект, она может летать с большей нагрузкой и меньшими затратами энергии.

Летная пчела может набрать в медовый зобик 60 и даже 65 мг нектара (меда, сахарного сиропа). Однако с такой нагрузкой она не может свободно летать. Поэтому большое значение имеет рабочая нагрузка пчелы, т. е. количество нектара, с которым пчела может прилететь в улей. Рабочая нагрузка пчелы зависит не только от ее возраста, но и от величины тела, развитости и массы. Сопоставление массы тела летных пчел разных семей во время главного медосбора с количеством меда, собранным семьями за это же время, показали следующие результаты:

Масса одной пчелы в семьях, мг	Собрано меда, мг
62—85	17,3
86—90	20,4
91—95	21,8
96—100	24,4

Из приведенного видно, что сбор меда семьями пчел **возрастает по мере увеличения общей массы летных пчел**, характеризующей степень развитости их мускулатуры, **крыльев** и других органов.

Пчелы вылетают из улья при температуре не ниже 8°C , но хорошо летают и собирают нектар при температуре не ниже 15°C . Как начало лета с утра, так и продолжительность рабочего дня пчелы зависят от нектаровыделения цветущих медоносных растений и температуры воздуха в ночные и утренние часы. После теплой ночи лёт пчел начинается раньше, с рассветом, так как пчел привлекает нектар, накопившийся в цветках ночью. После холодной ночи нектар появляется в цветках лишь с потеплением, поэтому начало лета пчел задерживается. В наиболее жаркие часы дня лёт пчел часто уменьшается и даже совсем прекращается. В жаркое время цветки часто не выделяют нектара, а если и выделяют, то от жары он быстро сгущается и становится недоступным для пчел. Есть растения (преимущественно на юге), которые выделяют нектар главным образом в вечерние часы; сбор нектара с таких растений пчелами продолжается до наступления темноты. При этом часть поздно вылетевших пчел не успевают засветло возвратиться в улей, они ночуют в поле на цветках и возвращаются в улей лишь утром, когда согревается воздух.

Лётные пчелы вылетают, собирают и несут **пищу** в улей ежедневно, когда стоит теплая погода и цветут медоносные или пыльценосные растения. Однако не каждая пчела сама отыскивает цветки с нектаром и пыльцой. Достаточно одной пчеле **найти** новый источник корма, как сотни и даже тысячи пчел из ее семьи станут энергично летать и забирать обнаруженный **корм**. Следовательно пчелы в улье могут оповещать друг друга о найденном источнике корма.

Еще в прошлом столетии были обнаружены и описаны особые движения некоторых пчел на соте после возвращения в улей. Именно этими своеобразными сигнальными движениями оповещают другие пчелы семьи об обнаруженном источнике нектара и пыльцы. Выявлено, что летные пчелы не однородны по своим функциям — они разделяются на две группы: сравнительно **небольшую** — пчел-разведчиц и **многочисленную** — пчел-сборщиц.

Пчелы-разведчицы — это особо активные пчелы, ко-

торые ищут источники нектара. **Этих пчел во время** полетов привлекают, прежде всего, **новые запахи** (важный признак цветков) и ярко **окрашенные предметы**, что связано с окраской цветков. Кроме того, разведчица привлекает гул других пчел. Все встречаемые **разведчицами** предметы с новым запахом или окраской **они** тщательно обследуют, и если обнаружат корм, то эти воспринятые ощущения служат им для ориентации в нахождении источников нектара.

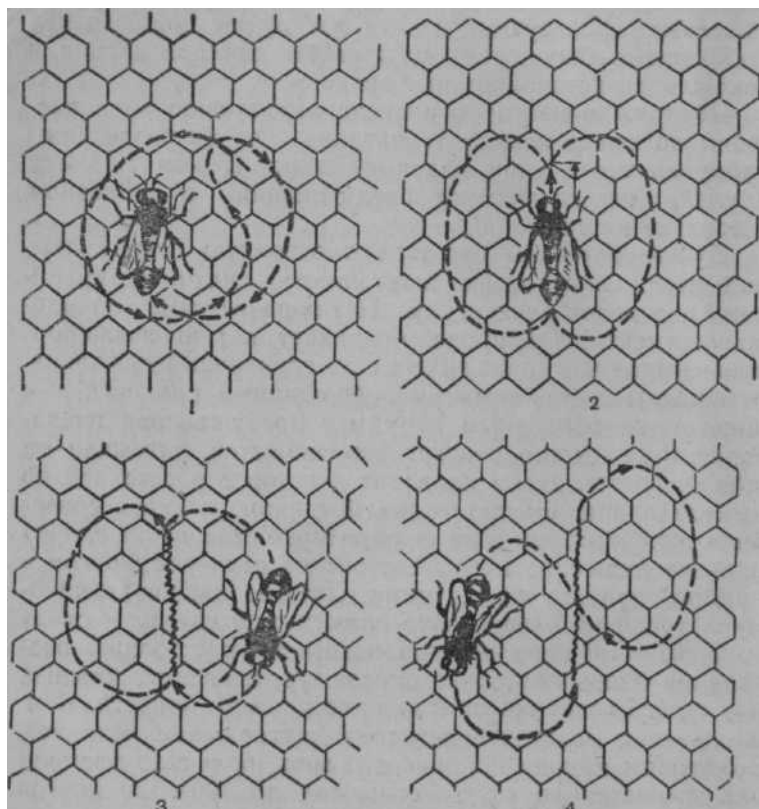
Обнаружив нектар в цветках какого-либо вида растений на определенной территории, пчелы-разведчицы набирают его в свои медовые зобики и возвращаются в улей, где оповещают **пчел-сборщиц** о найденном источнике пищи.

Пчелы-сборщицы составляют основную группу летных пчел. Они спокойно сидят на сотах, находящихся рядом с расплодом или под ним. Пчела-разведчица, обнаружившая нектар в природе, проникает в гущу пчел-сборщиц и выполняет среди **них** на соте сигнальные движения («танцы»), воспринимаемые сборщицами как сигнал к полетам за найденным кормом. Возбужденная пчела-разведчица быстро и энергично движется, описывая на соте полукруг, затем проходит некоторое расстояние по прямой линии, быстро виляя брюшком, и вновь совершает полукруг, но уже в обратную сторону, т. е. сигнальное движение пчелы состоит из двух полукругов и прямого пробега между ними. След ее движения напоминает цифру 8, несколько сплюснутую сверху и снизу (рис. 5). Пройдя спокойно некоторое расстояние, разведчица вновь повторяет описанные движения, каждый раз строго сохраняя направление прямого пробега. Чем обильнее и доступнее источник нектара, тем активнее, с большим напряжением и в течение большего времени она движется по соту, совершая до **100—120** кругов среди пчел. Сигнальные движения пчелы сопровождаются особыми звуками, которые можно уловить только специальной усилительной аппаратурой.

Под влиянием сигнальных движений разведчицы инертная ранее масса пчел-сборщиц приходит в возбужденное состояние. Этим пчелам разведчица передает часть принесенного нектара, затем она прекращает сигнальные движения, отдает свою ношу и вылетает вновь. Вслед за нею направляются к летку и вылетают мобилизованные ею пчелы.

Сигнальные движения разведчицы передают пчелам-

сборщицам три ориентира для полета к найденному источнику нектара. Первый ориентир — направление прямого (виляющего) пробега. Он указывает направление, по которому надо лететь за нектаром. Направление это определяется лучами поляризованного света, исходя-



Р и с. 5. Траектория сигнальных движений пчелы-разведчицы на соте: 1 — источник корма находится вблизи улья; 2 — сигнальные движения с виляющим прямым пробегом — указывает на удаленность источника корма; 3 — второй полукруг виляющего пробега; 4 — источник корма удален на большое расстояние

щего от солнца, и меняется по мере прохождения солнца по небосклону. Второй ориентир — это удаленность от улья до источника корма. Чем более удален источник корма, тем длиннее прямой пробег и тем меньше число

виляний брюшком. Если корм находится на расстоянии не более 200 м от улья, то виляющий пробег отсутствует, а пчела движется очень энергично. И, наконец, третий ориентир — это запах цветков, в которых корм найден. Раздача пчелам маленьких порций принесенного нектара способствует (уточняет) восприятию запаха пчелами-сборщицами.

Разные разведчицы могут найти разные источники нектара. В таких случаях в семье происходит выбор наиболее эффективного. Чем больше нектара, чем он концентрированнее, ближе и доступнее, тем активнее поведение и сигнальные движения пчел-разведчиц. Более активные разведчицы мобилизуют больше пчел на сбор корма. Если разведчицы находят цветки с трудно доступным для сбора нектаром, нектар с меньшим содержанием сахара или источники корма, расположенные на большом расстоянии от пасеки, то они постепенно снижают энергичность движений, а затем их вовсе прекращают.

Сигнальные движения возобновляются всякий раз, когда происходят какие-либо изменения в природе, которые могут влиять на концентрацию и доступность корма. Так, после (прекращения лёта пчел из-за дождя всегда с началом лёта вновь возникают сигнальные движения разведчиц, так как условия для сбора нектара меняются. Например, с открытых цветков дождь может смыть нектар, а в других цветках, наоборот, дождь может вызвать увеличение количества нектара.

Пока в цветках есть нектар, пчелы-сборщицы и пчелы-разведчицы регулярно летают, собирают и переносят корм в улей. Но как только нектар иссякает, число пчел на цветках быстро уменьшается. Пчелы-сборщицы возвращаются в улей и сидят спокойно на сотах в ожидании нового сигнала о наличии корма. Пчелы же разведчицы упорно продолжают летать, обследуя местность. Такое «патрулирование» продолжается в течение нескольких последующих дней. Стоит только вновь появиться нектару в цветках, как в ближайшие же минуты несколько разведчиц обнаружат корм, наполнят им зобики и, возвратившись в улей, мобилизуют пчел на его сбор. Облет местности, где пчелы имели достаточно обильный корм, продолжается 5—6 дней, и если корм (цветение растений) вновь не появляется, то «патрулирование» местности прекращается.

Биологическое значение «патрульной службы» пчел-

разведчиц станет понятным, если вспомнить, **что** в природе нектар всегда выделяется периодически, в зависимости от изменений комплекса метеорологических факторов, времени суток и по многим другим причинам. Если бы каждая пчела следила за **появлением** нектара в **цветках** самостоятельно, то пчелы расходовали бы непроизводительно очень много корма и энергии. В действительности же только небольшая часть пчел (разведчицы) следит за выделением нектара цветками и только с его появлением мобилизует массу летных **пчел** на его использование.

Следовательно, основная масса пчел начинает летать за нектаром лишь тогда, когда он имеется в цветках. Когда растения не выделяют нектар, то только малая часть пчел тратит корм и энергию на его поиски.

Пчелы-разведчицы первыми вылетают с утра, и если ими обнаружен нектар, то начинают вылетать группы сборщиц. Разведчицы вылетают, имея некоторый запас меда в зобиках, сборщицы такого запаса не имеют. Разведчицы отличаются и по внешнему виду: на их грудке и брюшке отсутствуют волоски («лысые **пчелы**»), вследствие чего они кажутся более черными, чем остальные группы пчел. Раньше полагали, что потеря **волосков** — это признак старости пчелы, но исследования показали, что теряют волоски и становятся черными именно пчелы-разведчицы с первых же дней их летной работы. Волоски ломаются и теряются у пчел, когда они активно совершают сигнальные движения на сотах среди пчел.

Если разведчицы совсем не находят нектара в цветках растений, то они могут быть привлечены гулом пчел и запахом нектара (меда), исходящим из летков по соседству расположенных ульев. Разведчицы пытаются проникнуть в улей через леток или какие-либо щели в улье. Но пчелы-сторожа, которые обладают способностью отличать сборщиц от разведчиц, их отгоняют и не пускают в улей. **Однако** если разведчица все-таки проникла в чужой улей, то, набрав меда, она стремительно вылетает из него, а возвратившись в свой улей, мобилизует сотни и тысячи пчел-сборщиц, которые могут разворовать полностью запасы меда чужого улья и перенести их в свой. Сильная, благополучная семья всегда отобьется от чужих пчел; слабые и безматочные семьи часто подвергаются ограблению. Лишенные запасов пчелы перелетают в благополучную семью, в которую перенесли их кормовые запасы. В результате

пчелы слабой семьи перелетают в нормальную и усиливают ее.

Кроме пчел-разведчиц и пчел-сборщиц в принос нектара большую роль выполняет третья группа пчел — приемщицы нектара. Пчела, принеся нектар с поля, сама его в ячейки сотов не складывает, а передает через хоботок одной или нескольким молодым пчелам-приемщицам, которые в семье специально образуются для приема и последующей переработки нектара.

Во время обильного медосбора приемщицы с **утра** сразу забирают у сборщиц приносимую ношу. Но когда нектара накопится в гнезде достаточно много, приемщица задерживается, сборщица отдает его уже **10**—12 приемщицам, затрачивая много времени на отдачу корма. Тогда в семье на сотах появляется новый вид сигнальных **движений — ровные** вертикальные (снизу вверх) виляющие пробеги. Это сигнал к прекращению полетов за нектаром. С появлением вертикальных сигналов лет пчел-сборщиц уменьшается и даже прекращается, несмотря на то, что в цветках имеется нектар.

Сигнал к прекращению полетов за нектаром имеет большое биологическое значение. Нектар в теплом гнезде быстро может забродить (закиснуть), поэтому пчелы берут лишь столько нектара, сколько в состоянии обработать. Забродивший сахар непригоден для питания пчел. При обильном выделении нектара растениями сбор и принос его в улей лимитируют пчелы-приемщицы.

СБОР ПЫЛЬЦЫ ПЧЕЛАМИ

Нектар дает пчелам основную углеводную часть пищи, расходуемую на выработку тепла и движение. Все остальные вещества, необходимые для жизнедеятельности пчел, выращивания расплода, выделения воска и других **работ**, — белки, жиры, минеральные соли, витамины — пчелы получают из пыльцы, собираемой с цветущих растений.

Источники пыльцы, как, и нектара, отыскивают пчелы-разведчицы, которые в улье сигнальными движениями мобилизуют **пчел** — сборщиц пыльцы на вылет для ее сбора.

Пыльца состоит из пыльцевых зерен, развивающихся в пыльниках цветков на концах тычинок. Созревший

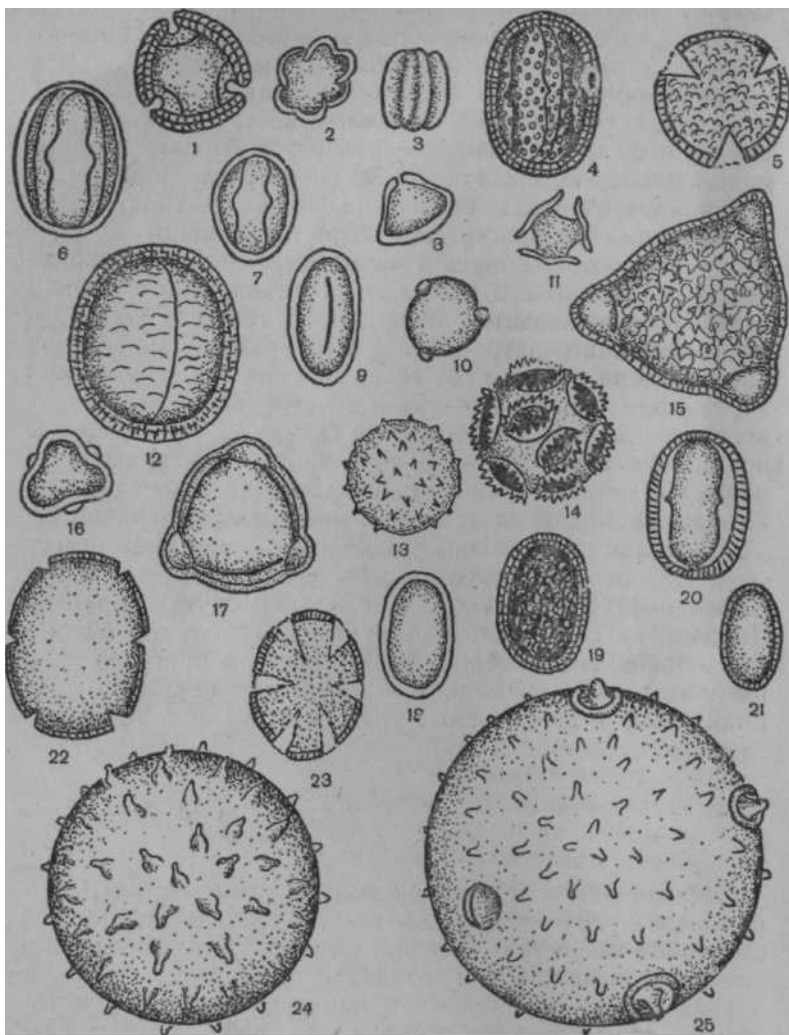


Рис. 6. Форма и относительная величина пыльцевых зерен с цветков разных растений:

1 — липы; 2—3 — фацелии; 4 — гречихи; 5 — мака; 6 — клевера лугового; 7 — клевера ползучего; 8 — акации; 9 — эспарцета; 10 — березы; 11 — лешины; 12 — вьюнка; 13 — подсолнечника; 14 — одуванчика; 15 — иван-чая; 16 — ивы; 17 — огурца; 18 — медуницы; 19 — горчицы; 20 — василька; 21 — сурепки; 22 — будры; 23 — шалфея; 24 — хлопчатника; 25 — тыквы

пыльник раскрывается, пыльцевые зерна высыпаются наружу и разносятся ветром (ветроопыляемые растения) или переносятся насекомыми (энтомофильные растения).

К ветроопыляемым растениям относятся орешник, береза, дуб, ольха, тополь, кукуруза, пшеница, рожь и многие другие. Цветки этих растений очень мелкие, невзрачные, зеленого или светло-зеленого цвета. Пыльца их состоит из большого количества очень мелких, сухих, легких, сыпучих пыльцевых зерен. Высыпаясь из пыльников, пыльца в виде тучки носится в воздухе, отдельные зерна ее попадают на рыльца пестиков.

Насекомоопыляемые растения дают меньше пыльцы; она, как правило, состоит из более крупных пыльцевых зерен разнообразной окраски и формы (рис. 6.). Пыльцевые зерна многих видов растений имеют на поверхности видимые под микроскопом различные утолщения, шипики, иголочки, гребешки. Эти выросты способствуют прикреплению пыльцевых зерен к волоскам насекомых, а липкая поверхность облегчает сбор пыльцы пчелами. По величине, цвету и строению пыльцевых зерен можно довольно точно определить, какие растения пчелы посещают. Пыльцевое зерно, попавшее на рыльце пестика, набухает и образует пыльцевую трубочку, которая выходит через одну из пор зерна и прорастает вплоть до яйцеклетки завязи. По этой трубочке ядро генеративной клетки проникает до яйцеклетки завязи и сливается с ней. Происходит процесс оплодотворения цветка.

Пчелы предпочитают собирать пыльцу насекомоопыляемых растений, но когда в природе мало цветущих растений, а семья пчел ощущает потребность в пыльце, то они собирают и пыльцу ветроопыляемых растений. Собрать и принести такую пыльцу труднее — приходится смачивать ее слюной или нектаром, чтобы сделать липкой и по дороге не рассыпать.

Весной, когда пчелы выращивают много расплода, до 50 % летающих пчел собирают пыльцу. Летом, во время цветения хороших медоносов, пыльцу собирают не более 5—10 % летающих пчел.

Для сбора и приноса пыльцы у рабочей пчелы имеются особые приспособления на ножках (у матки и трутня эти приспособления отсутствуют). Голень задней ножки пчелы сильно расширена и имеет в разрезе вид вытянутого треугольника (рис.7). Наружная поверхность го-

лени несколько вдавлена и лишена волосков; хитин ее гладкий и блестящий. По краям этого углубления находится ряд загнутых внутрь жестких длинных волосков. Углубление и волоски образуют **корзиночку**. В середине ее дна находится одна длинная прочная щетина. В корзиночку пчела собирает пыльцу в виде комочков разного цвета, которые называют **обножкой**.

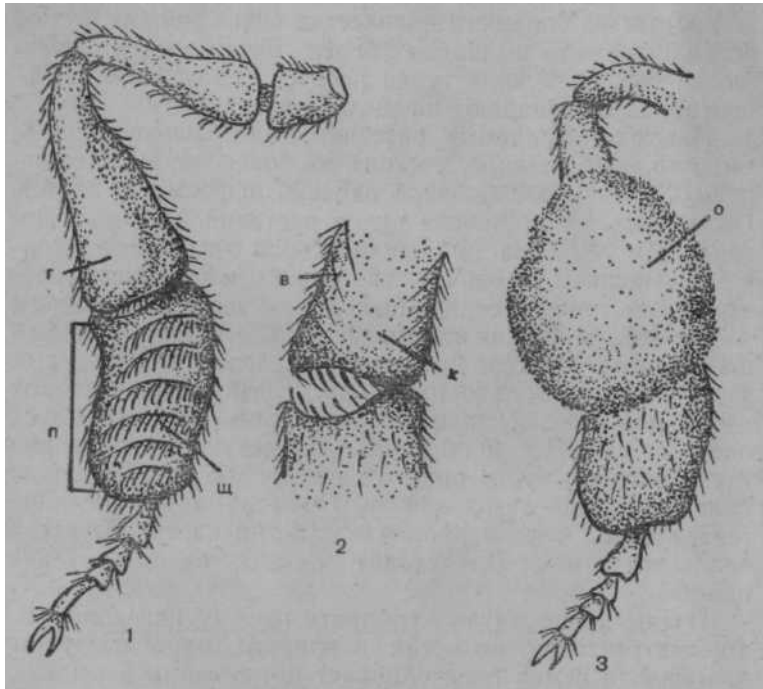


Рис. 7. Строение задней ножки пчелы с внутренней стороны (1), корзиночка для сбора и переноса пыльцы (2); ножка с собранным пчелою комочком пыльцы (3): щ — щеточка для очистки пыльцы с волосков тела, к — корзиночка, в — жесткие волоски, о — обножка, г — голень, п — пятка

Первый членик лапки на задних ножках пчелы сильно увеличен и имеет вид четырехугольной, почти плоской пластинки, ширина которой равна ширине нижнего конца голени. Этот членик присоединен к голени лишь одним передним углом, задний же угол представляет собой оттянутый назад плоский выступ (ушко), кото-

рый поддерживает снизу комочек собранной пыльцы (обножки).

Наружная сторона первого членика лапки на задней ножке покрыта обыкновенными волосками, как и все другие членики. Но с внутренней стороны членик имеет 9—10 поперечно размещенных рядов прочных волосков, составляющих **щеточку**, которой пчела счищает пыльцу с тела.

При сборе пыльцы пыльцевые зерна обсыпают тело пчелы (главным образом голову и грудь). Затем, во время полета, пчела щеточками счищает пыльцу с волосков тела. На передних ножках щеточки расположены немного наискось, что облегчает очистку от пыльцы головы и особенно глаз. Средними ножками пчела счищает пыльцу с головы и груди, прочесывая грудь спереди назад. Щеточками задних ножек пчела прочесывает брюшко.

На широком конце голени находится ряд острых длинных зубцов, образующих гребень. Он служит для счесывания пыльцы со щеточек.

Обножку в корзиночках задних ножек пчела формирует во время полета. Когда на щеточках наберется достаточно много пыльцы, пчела под брюшком сближает задние ноги так, чтобы гребень одной ноги дотрагивался до щеточки другой ноги. Этим гребнем пчела водит несколько раз по щеточкам противоположной ноги. Застрявшие между ногами пыльцевые зерна вычесываются и сдвигаются к наружной стороне гребня. Щеточки правой и левой ноги прочесываются поочередно.

Собравшаяся на гребне кучка пыльцы далее сдвигается в корзиночку при движении лапки вперед и назад. Этот комочек пыльцы прикрепляется к крупной щетинке, находящейся в середине корзиночки.

Все эти движения ножками пчела совершает настолько быстро, что их нельзя проследить глазом. Только с помощью ускоренной киносъемки удалось проследить весь процесс сбора и формирования обножки.

В результате многократных движений ножек, очистки тела щеточками с передачей пыльцы на щеточки задних ножек и прочесывания их гребнем в корзиночке комочек пыльцы постепенно увеличивается. Достигнув края, комочек прилипает еще и к волоскам на периферии корзиночки. На комочек большой величины пчела намазывает пыльцу и непосредственно со щеточек задних ножек. Возможно, пчела при этом увлажняет пыльцу нектаром, отчего она становится более липкой.

Прилетев в улей, пчела сбрасывает обножку в ячейку с помощью **шпорки** — острого прочного шипа на внутренней стороне наружного конца голени **обеих** средних ножек.

Пыльцу собирают пчелы главным образом в утренние часы (с 7 до 11 ч), когда легко лопаются созревшие пыльники при прикосновении к ним пчелы. Могут пчелы и способствовать раскрытию пыльников, разрывая их верхними челюстями. Перелетая с цветка на цветок, пчела при этом формирует обножку.

Масса двух комочков обножки, которую пчела несет за один вылет, колеблется от 8 до 20 мг (средняя масса — 11—12 мг). Величина обножки зависит от вида растения, с которого она собрана. Есть растения, с которых пчелы никогда не делают крупных обножек. Определено, что крупные обножки пчелы собирают 61 мин, средние — 62 и маленькие — 63 мин. Следовательно, пчелы, собирая обножку, затрачивают одинаковое время, но эффективность их работы зависит от количества пыльцы в цветках, ее клейкости и легкости сбора.

Масса обножки, вносимой в улей, зависит и от погоды. Наибольшей величины обножка достигает в тихую, солнечную, теплую погоду; в **ветреную** — масса обножек значительно уменьшается. Величина обножки обратно пропорциональна силе ветра ($r = -0,86 \pm 0,06$).

Большинство пчел собирают с цветков или нектар, или пыльцу. Но во время скудного медосбора пчелы собирают оба продукта одновременно. У таких пчел величина обножек, как и масса нектара, бывает наполовину меньшей.

Вылет пчел за пыльцой зависит не только от вида растений и погоды, но и от потребности семьи в белковом корме. Исследованиями доказано, что количество вносимой пыльцы зависит от количества открытого расплода, имевшегося в гнездах разных семей:

Количество личинок в гнезде	Принесено пыльцы, г
610	7,6
1000	15,0
3300	37,1
4100	66,1
6300	70,0

Чем больше потребность семьи в белковом корме для личинок, тем больше пчелы собирают и несут пыльцы в улей.

Пчелы при сборе пыльцы явно предпочитают одни виды цветков другим. В одном из опытов вблизи пасеки выставили коробки с пыльцой семи видов растений. Не имея других источников пыльцы, пчелы ее охотно собирали, формировали обножки и носили в ульи. При этом они больше всего посещали коробки с пыльцой горчицы, **затем** — донника, меньше **всего** — с пыльцой ивы и люцерны. Было не ясно, что именно привлекало пчел к пыльце горчицы и донника, но при повторении опыта это предпочтение постоянно сохранялось.

Вероятно, пчел привлекает свойственный пыльце запах, специфичный для каждого вида растений. Если обычные мелкие древесные опилки пропитать экстрактом, полученным из пыльцы, то пчелы их забирают, хотя они вовсе не содержат питательных веществ. И наоборот, если свежую пыльцу, собранную пчелами, лишить ее запаха, то пчелы такую пыльцу отказываются брать.

Пыльцу многих растений можно установить по цвету обножек. Так, обножка с **одуванчика** — ярко-желтая, с белого **клевера** — коричневая, с **липы** — нежно-зеленая, со **спаржи** — красная, с **гречихи** — грязно-желтая, с **малины** — серовато-белая, с **подсолнечника** — зеленоватая, с **черемухи** — почти белая, с **синяка** — темно-синяя, с **иссопа** — фиолетовая, с **иван-чая** — зеленая и т.д.

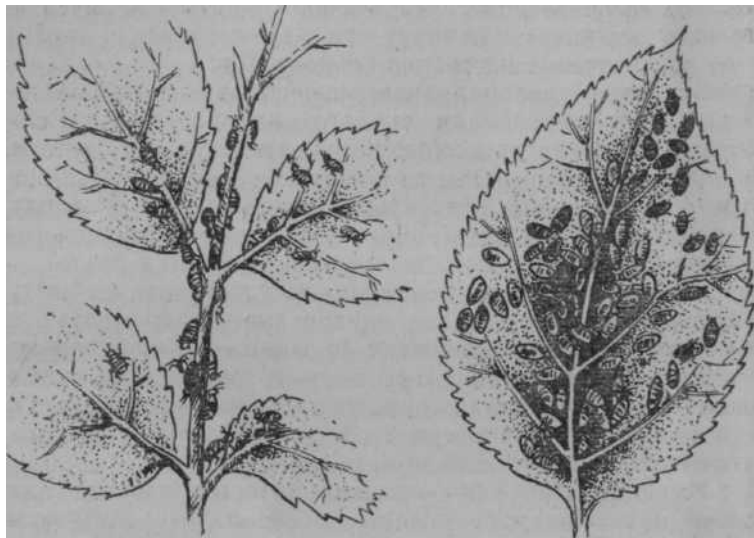
Имеются растения, пыльца которых ядовита для пчел, и тем не менее пчелы ее собирают. Ядовитую пыльцу дают цветки чемерицы, аконита (борца), шпорника высокого, багульника. При потреблении большого количества пыльцы с этих растений у пчел вздувается брюшко и они массами гибнут у летка. Гибель пчел наблюдается в одно и то же время, в период цветения ядовитых растений, и длится 1—3 дня, ослабляя семьи. Предупредить отравление и гибель пчел можно уничтожением ядовитых растений и закрыванием летков, чтобы лишить пчел возможности собирать ядовитую пыльцу.

СБОР ПАДИ И МЕДВЯНОЙ РОСЫ

Кроме нектара, выделяемого цветковыми и внецветковыми нектарниками, пчелы, при определенных условиях, собирают и несут в ульи сладкую жидкость, появляющуюся на листьях некоторых видов растений. Иногда выделяют ее мелкие насекомые (тли, листоблошки и червецы), паразитирующие на растениях, а иногда **сами**

растения без участия насекомых. В первом случае жидкость называют падью, а во втором — медвяной росой.

Падь. Главнейшими выделителями пади являются тли — мелкие насекомые, 3—6 мм длиной, располагающиеся в большом количестве с нижней стороны листьев (рис. 8). Насчитывают свыше 600 видов тлей, приспособо-



Р и с. 8. Колония тлей на ветке шиповника (слева) и на нижней стороне листа садовой сливы (справа)

бившихся к жизни и размножению на многих широко распространенных деревьях и кустарниках. Характерная черта строения тела тлей — голова, грудь и брюшко плотно соединены друг с другом; они имеют прочный хоботок колющего типа, которым глубоко вонзаются в листья и свежие побеги растений. Тли дотягиваются хоботком до ситовидных трубок дерева, по которым движется сладкая жидкость, и высасывают ее. Сок растений тли используют для питания, но большая часть его расходуется на выращивание молодых особей.

Тли отличаются необычайной способностью к размножению. Начало размножения тлей обычно совпадает с распусканием листьев на деревьях. В это время из оплодотворенных яиц, отложенных осенью, выводится первое

поколение. Через 8—10 дней от каждой особи выводится второе поколение, состоящее из 10—30 тлей, только самок. В последующее время за теплый период года выводится 8—10 поколений, и количество тлей от одной особи с весны достигает многих миллионов. Среди лета появляются крылатые самки и самцы, которые разлетаются на другие части растения и на новые растения. Крылатые самки откладывают яйца, которые перезимовывают.

У тлей имеются многочисленные враги: их поедают птицы, клещи, муравьи, пауки и другие насекомые. Очень много тлей погибает при неблагоприятных условиях погоды — от холода, ливневых дождей, сильных ветров и т.д. Поэтому в отдельные годы к осени тлей бывает немного, но иногда их количество достигает опасных для растений величин, и они выделяют очень много пади.

Сок, высасываемый тлями, содержит от 6 до 28% сухого вещества, главным образом сахара. В этом соке мало белковых веществ, необходимых для роста и размножения тлей. Чтобы удовлетворить свою потребность в белке, тле приходится пропускать через свой кишечник огромные массы сока. К тому же в жаркие дни тли испаряют через поверхность тела много воды. Поэтому в теплые дни осени они почти непрерывно сосут сок из растений. Излишек растворенного в соке сахара тли выделяют из кишечника в виде мелких прозрачных капелек жидкости, которую и называют падью.

Так как тли сидят на нижней стороне листьев, то выделяемые капельки жидкости попадают на верхнюю сторону ниже расположенных листьев, где и сливаются, образуя расплывчатые капли.

Если пчелы находят цветки с нектаром, то падь они не собирают. Но в конце лета и осенью медосбор прекращается, а численность тлей сильно возрастает, и листья некоторых деревьев сплошь покрываются каплями пади, которую пчелы охотно собирают и несут в ульи. Летом также бывают периоды, когда временно отсутствуют цветущие медоносные растения. Если в это время появляется падь, то ее также собирают пчелы, главным образом в утренние часы, когда много пади накапливается за ночь. Днем обычно пчелы падь не собирают, так как она быстро подсыхает и становится недоступной для сбора. При этом жидкость на листьях деревьев загрязняется пылью, в нее попадают споры различных гриб-

ков и микроорганизмы, которые там размножаются! Вследствие этого падь темнеет, химический состав ее изменяется. Темные капли на листьях деревьев и на траве под ними — это показатель сильного развития тлей и обильного выделения ими пади.

Наиболее часто и в большом количестве падь выделяется на акации белой и желтой, березе, бересклете, боярышнике, бузине красной, вязе, грабе, дубе, иве, конском каштане, калине, крушине, липе, ольхе, осине, орешнике, шиповнике, рябине, сосне, терне, тополе, черемухе. Иногда выделяется падь на фруктовых деревьях (вишне, груше, сливе, яблоне) и на некоторых травянистых растениях.

Выделяют падь и листоблошки (медяницы). Из этих насекомых наибольшее значение для пчел имеют грушевая (живет на груше, яблоне, косточковых деревьях, амурской сирени и т.д.) и яблоневая (живет на яблоне и рябине) листоблошки. Они очень подвижны и могут прыгать, быстро расселяясь на деревьях.

Из малоподвижных насекомых, питающихся соками растений и выделяющих падь, наибольшее значение имеет акациевый плодовый червец (шитовка), который живет и выделяет падь «а орешнике, белой и желтой акации, черешне, иве, клене, липе, ольхе, рябине, малине и других растениях. За лето развивается два поколения червцов, которые выделяют падь в большом количестве в середине мая и в середине июля.

Медвяная роса — сахаристая жидкость, выделяемая растениями без участия насекомых. Она отличается от пади тем, что не содержит продуктов распада белка и других веществ животного происхождения.

Выделяется медвяная роса обычно осенью, когда жаркие дни сменяются холодными ночами. В течение дня в кроне деревьев интенсивно образуются сахаристые вещества, для которых корни подают необходимое количество воды и минеральных веществ. Однако ночью корни продолжают интенсивную подачу жидкости, а синтез сахара в листьях из-за холодной погоды замедляется. В результате сосуды листьев переполняются сахаристой жидкостью, которая выступает через устьицы, расположенные в нижней части листьев. Мельчайшие капли сладкого сока падают на поверхность нижерасположенных листьев, собираются в капли, и их, так же как и падь, пчелы слизывают в утренние часы.

Как падь, так и медвяную росу в улье пчелы смешивают

с нектаром или ранее собранным медом. Падь содержит ядовитые для пчел вещества, которые при большой ее концентрации в меде пагубно влияют на пчел в зимний период.

ФУНКЦИИ ХОБОТКА И МЕДОВОГО ЗОБИКА ПЧЕЛЫ

Для сбора и приноса нектара в улей у пчел, как и у других насекомых (перепончатокрылых), питающихся нектаром, в процессе эволюции выработались весьма совершенные органы: хоботок **лижуще-сосущего** типа, которым пчела собирает даже мельчайшие капельки нектара, и медовый **зобик** — резервуар для сбора нектара и приноса его в улей.

Хоботок. Вокруг рта пчелы находится шесть ротовых придатков: верхняя губа — пластинка, прикрывающая рот, пара мощных верхних челюстей (жвалы), устроенных как клещи, которыми пчела захватывает или сгрызает твердые **частички**; остальные три ротовых придатка — нижняя губа и две нижние **челюсти** — образуют хоботок.

Нижняя губа — основная часть хоботка — начинается с маленького треугольного членика (основания подбородка), прикрепленного к подвесочному аппарату, соединяющему его с головой (см. рис. 4). За ним следует продолговатый толстый **членик** — подбородок, от которого отходит длинный, почти круглый **язычок**, заканчивающийся ложечкой. В месте прикрепления язычка к подбородку отходят два щупальца нижней губы. Длинный язычок состоит из множества прочных колец, соединенных мягкой кожей, обеспечивающей его гибкость и подвижность. Язычок имеет волоски, направленные к его внешнему концу.

Две нижние челюсти находятся по бокам нижней губы. Это вытянутые, слегка изогнутые образования, состоящие из двух члеников — основного и наружной лопасти нижней челюсти. Соединенные вместе нижняя губа и нижние челюсти образуют каналы разного диаметра для всасывания жидкой пищи.

Самый маленький капиллярный канал находится в **язычке**; он служит для продвижения секрета желез к **концу язычка**. Выделяемой **жидкостью** пчела может, на-

пример, растворить крупинку сахара, который без этого остался бы неиспользованным.

Канал среднего диаметра служит для засасывания нектара при слизывании его ложечкой. Он образуется при распрямлении канала, находящегося в вытянутом язычке. И, наконец, трубку наибольшего диаметра хоботок образует при тесном сближении вокруг язычка шупальцев нижней губы и нижних челюстей. Эта трубка служит для быстрого всасывания больших количеств нектара или меда из ячейки; пчела при этом погружает в жидкость хоботок наполовину его длины. Язычок, который оказывается внутри трубки, во время всасывания быстро движется назад и вперед, способствуя ускорению тока жидкости. Стенки глотки пчелы снабжены мускулами, которые, сокращаясь и расширяясь, всасывают жидкость.

Для сбора нектара с цветков растений важна длина хоботка, которая позволяет дотянуться до нектара, выделяемого на донышке цветков с длинной и узкой трубчочкой. Наибольшую длину (6,9—7,2 мм) хоботка имеют пчелы серой горной кавказской породы. Эти пчелы могут собирать нектар с цветков лугового клевера. Среднерусские же пчелы имеют хоботки длиной 5,4—5,9 мм; собирают они нектар с лугового клевера лишь тогда, когда в цветке накопится много нектара и уровень его существенно поднимется или когда растения в силу погодных условий плохо развиты и дают цветки с укороченными (недоразвитыми) венчиками.

Медовый зобик. От глотки отходит длинный узкий пищевод, который проходит через всю грудь, и в начале брюшка, сильно расширяясь, образует медовый зобик (рис. 9). Стенка медового зобика имеет многочисленные складки, позволяющие сильно увеличить объем зобика при наполнении нектаром. Объем медового зобика у спокойной пчелы в улье не превышает 14 мм³, но, наполняясь нектаром или медом, он может увеличиться в 3—4 раза. Медовый зобик служит резервуаром, в который она собирает нектар, а также переносит мед в улье. Мускулы, расположенные в стенке зобика, сокращаясь, выдавливают жидкость наружу через пищевод и хоботок.

Медовый зобик играет большую роль в регулировании количества сахара в гемолимфе.

Сахар, преимущественно глюкоза, всегда содержится в гемолимфе пчелы и служит энергетическим материа-

лом, непосредственно используемым на работу мускулов и на образование тепла. Чем энергичнее и быстрее сокращаются мускулы, тем больше в гемолимфе содержится сахара. Во время полета в гемолимфе пчелы содержится 2—4% сахара. Если концентрация сахара падает ниже 1%, то пчела оказывается неспособной летать, а при содержании ниже 0,5% она становится неподвижной. С пустым медовым зобиком пчела может

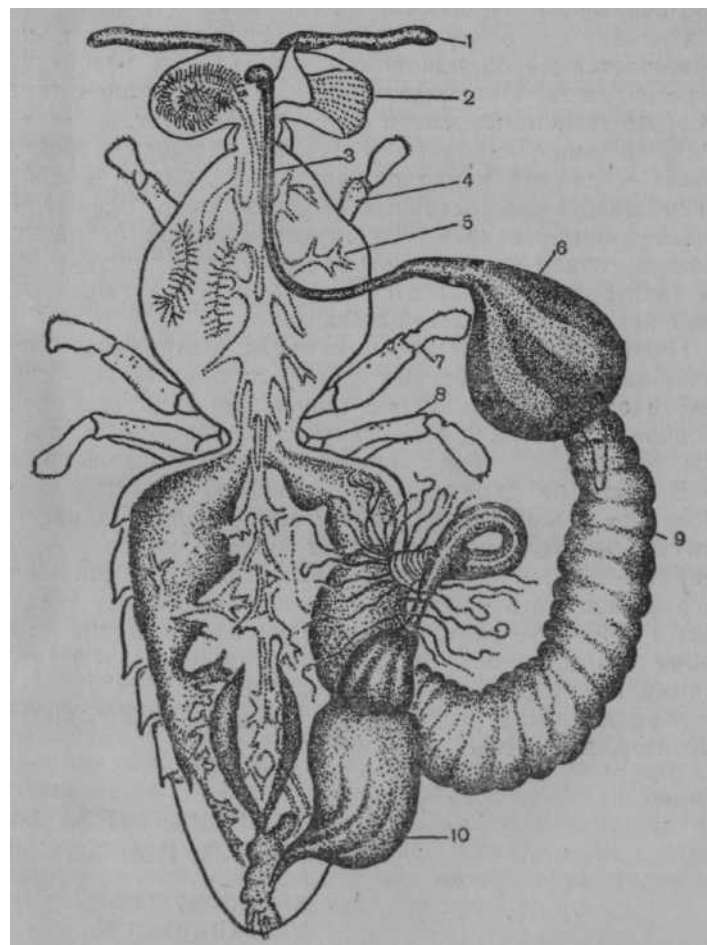


Рис. 9. Пищеварительная система пчелы:
 1 — усик; 2 — сложный глаз; 3 — пищевод; 4, 7, 8 — передние, средние и задние ноги пчелы; 6 — трахея; 9 — медовый зобик; 10 — задняя толстая кишка

летать около 15 мин за счет углеводов гемолимфы. Однако при наполнении зобика медом активность пчелы быстро восстанавливается. Следовательно, у пчелы медовый зобик выполняет роль регулятора содержания сахара в гемолимфе.

У трутней глюкозы в гемолимфе меньше, чем у рабочих пчел, и количество ее довольно постоянно (1,2%). У матки высокое содержание сахара наблюдается только в первые дни ее полетов на спаривание. С переходом ее к кладке яиц содержание сахара уменьшается и поддерживается на одинаковом уровне (1,0%) независимо от ее возраста. При подготовке к роению концентрация сахара в гемолимфе матки снова повышается.

За медовым зобиком у пчелы находится средняя **кишка** — главный центр пищеварения, разлагающий и всасывающий все составные вещества пищи пчелы. Медовый зобик соединен со средней кишкой небольшой промежуточной кишкой, которая регулирует подачу корма (нектара, пыльцы) в среднюю кишку, а также очищает нектар от излишней пыльцы.

Пчелы, вследствие жизни семьями, отличаются очень большими возможностями регулирования своего питания: в одних условиях они очень экономно расходуют кислород и корма, а в других быстро развивают огромную энергию. Так, русский исследователь-зоолог В. В. Алпатов показал, что спокойно сидящая пчела расходует 8 мм³ кислорода в 1 мин, пчела в движении при тех же условиях расходует 36 мм³, пчела возбужденная — 520 мм³ в 1 мин. У пчел отношение минимального физического напряжения к максимальному составляет 1 : 140, в то время как у человека она равна 1 : 10. Такая огромная пластичность обмена веществ ведет к такому же потреблению меда: пчелы в одних условиях потребляют очень мало меда, а в других, когда они беспокоятся, значительно больше.

ПЕРЕРАБОТКА ПЧЕЛАМИ НЕКТАРА И ПЫЛЬЦЫ

БИОЛОГИЧЕСКАЯ НЕОБХОДИМОСТЬ ЗАПАСАНИЯ ПИЩИ

Хотя по внешнему виду все пчелы семьи, выводимые в течение года, одинаковы, функционально они сильно

различаются. Перезимовавшее поколение пчел выращивает расплод весной и погибает, оставляя обновленный состав семьи. Весеннее поколение усиленно выращивает массу пчел с небольшой продолжительностью жизни (34—45 дней), они собирают, перерабатывают корм и создают его запасы для осенне-зимне-весеннего поколения, которое должно долго жить (7—8 месяцев). Летние пчелы подготавливают очень питательную пищу, содержащую все необходимое для протекания жизненно важных физиологических процессов. Это и обеспечивает выживание семьи пчел в трудных условиях длительной зимы. Семьи пчел разных поколений имеют анатомические и физиологические отличия, которые возникают под влиянием условий среды (погоды, питания, медосбора и др.) и являются приспособлениями к наиболее полному выполнению различных функций: наращиванию пчел весной, сбору и переработке нектара летом и выживанию семьи зимой.

Следовательно, пчелы собирают пищу не только для непосредственного потребления, но и заготавливают большие запасы, которыми питается осеннее поколение в течение всего неблагоприятного времени года — осени, зимы и ранней весны, когда сбор пищи невозможен. Семья пчел перерабатывает скоропортящиеся продукты — нектар и пыльцу — в продукты, способные длительно сохраняться — мед и пергу — не теряющие при этом своего вкуса и питательности. Из-за способности перерабатывать и запасать большие массы нектара пчелиная семья и получила хозяйственное значение в деятельности человека.

Медоносные пчелы, исторически развивающиеся в условиях жарких стран, больших запасов меда не создают (поэтому и не имеют хозяйственного значения). В их гнездах обнаруживают лишь немного нектара и пыльцы для текущего питания и выращивания расплода. Постоянное цветение медоносов, возможность сбора нектара в течение всего года не создали предпосылок для формирования инстинкта запасаения большого количества пищи. Заготовка меда выработалась у семьи пчел в связи с похолоданием климата в зонах их обитания и необходимостью иметь запасы пищи для зимовки.

ОЧИСТКА НЕКТАРА ОТ ИЗЛИШНЕЙ ПЫЛЬЦЫ

У большинства растений пыльца и нектар образуются в одном цветке. Летучая, легко рассеиваемая в воздухе пыльца неизбежно, иногда в большом количестве, попадает в нектар и забирается пчелой. Мед с большим количеством пыльцы непригоден для зимовки пчел. Питательные вещества пыльцевых зерен при пониженной температуре в гнезде не усваиваются пчелами и бесполезны. Кроме того, пыльцевые зерна, накапливающиеся в задней кишке пчел, значительно увеличивают массу экскрементов, перегружающих кишку (пчелы зимой кала не выделяют и освобождаются от него лишь весной при первых облетах). Специально проведенный опыт по применению для зимовки пчел меда с повышенной примесью пыльцы показал, что пчелы, питаясь таким медом, заболевают поносом и гибнут. Поэтому очистка нектара от излишней пыльцы существенно важна для благополучной зимовки пчел.

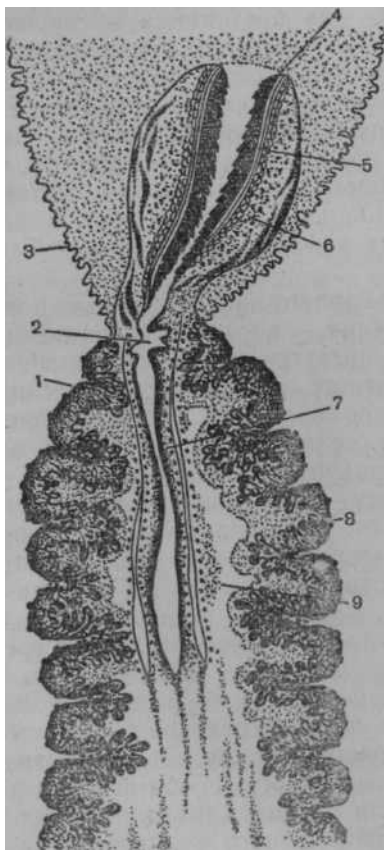


Рис. 10. Строение промежуточного клапана пчелы:

1 — средняя кишка; 2 — промежуточная кишка; 3 — медовый зобик; 4 — щетинки; 5 — мускулы головки клапана; 6 — головка клапана; 7 — рукав клапана; 8 — эпителиальные клетки средней кишки; 9 — пищеварительная масса

Очищается нектар от излишней пыльцы во время пребывания его в медовом зобике, в промежуточной кишке, соединяющей зобик со средней кишкой.

Промежуточная кишка (клапан) пчелы состо-

ит из головки, находящейся внутри медового зобика, от которой отходит рукав-трубка, выходящая из медового зобика и проникающая внутрь переднего конца средней кишки (рис. 10). Головка клапана — это круглое мускулистое полое образование, состоящее из четырех лопастей. На внутренней стороне каждой лопасти имеются хитиновые шипики с острыми краями, обращенными внутрь. Как только медовый зобик наполняется жидкостью, лопасти головки начинают совершать захватывающие движения, раскрывая и закрывая щели между ними. При сжатии лопастей жидкая часть корма, пропускаемая между шипиками, выливается обратно в медовый зобик, а твердые частицы (пыльцевые зерна) с небольшим количеством жидкости задерживаются в головке и продвигаются затем через рукав в среднюю кишку. Такие захватывающие движения и фильтрация жидкости продолжают непрерывно в течение всего времени, пока медовый зобик наполнен нектаром или созревающим медом. Это приводит к постепенной очистке нектара от избытка пыльцы, но небольшая часть пыльцы все же остается и попадает в мед.

Рукав промежуточной кишки внутри средней кишки образует тонкую длинную трубочку с мягкими эластичными стенками. Такое строение рукава исключает возможность перемещения пищи в обратном направлении — из средней кишки в медовый зобик.

Вследствие непрерывной работы клапана пчела не может полностью отдать весь нектар или мед, взятый в медовый зобик. Часть его (пыльцевые зерна вместе с частью жидкости) всегда проходит в среднюю кишку и расходуется на питание пчелы, т.е. клапан выполняет еще и функцию регулирования питания пчелы.

СГУЩЕНИЕ НЕКТАРА

Нектар, кроме сахара, содержит минеральные соли, кислоты, витамины, ферменты, азотистые, декстринообразные, ароматические и другие вещества, а также дрожжи (споры грибков), попадающие в него из воздуха. Нектар, собираемый пчелами с большинства растений, очень жидкий.

В улье он быстро подвергался бы брожению, но пчелы никогда не допускают порчи нектара, сложенного ими в ячейки сотов. Достигается это прежде всего быст-

рым сгущением нектара до уровня, при котором дрожжи не могут развиваться.

В одном из опытов одинаковым по силе семьям пчел дали сахарный сироп разной концентрации — 50, 60 и 70% -ой. Через сутки во всех семьях концентрация сиропа достигла 71—72%, независимо от первоначальной концентрации.

При обильном медосборе, как было отмечено ранее, пчелы вносят лишь такое количество нектара (сиропа), которое они в состоянии переработать. Регулируют принос нектара пчелы-приемщицы. Они размещают свежепринесенный нектар в пустые ячейки или в соты, расположенные соответственно вблизи и рядом с расплодом, т. е. в наиболее теплых местах гнезда. Ячейки пчелы заполняют не более чем на 1/3, подвешивая капельки нектара к верхним стенкам и дну ячеек, что способствует наиболее интенсивному испарению воды из нектара.

Во время обильного медосбора пчелы снижают относительную влажность воздуха в местах складывания нектара. Так, при интенсивном медосборе относительная влажность воздуха в этих местах равнялась 54—66%, тогда как в обычных условиях (до медосбора) она колебалась в пределах 76—91%. Такое снижение относительной влажности, достигаемое усилением вентиляции, значительно повышает влагоемкость воздуха и ускоряет испарение излишней воды из нектара. У летков ульев повышается количество пчел-вентиляторщиц, что особенно заметно в ночные часы.

Через сутки, по мере сгущения нектара, пчелы его переносят в более удаленные от расплода ячейки сотов, главным образом в верхней части гнезда. Здесь сгущение корма протекает медленнее, пчелы полнее заливают ячейки и в конечном счете заполняют доверху.

Одно время считали, что излишняя вода удаляется из нектара во время пребывания его в медовом зобике, при полете пчелы от цветков к улью. Такие выводы делали на основе наблюдений падающих капелек светлой жидкости, напоминавшей воду, на линии массового лета пчел. Однако опытным путем установлено, что концентрация сиропа, взятого в поле и принесенного в улей, совершенно одинаковая. Капельки же жидкости, выделяющейся при полете пчел с нектаром — это очень водянистые экскременты, образующиеся в большом количестве при питании летящих пчел жидким нектаром. Сгущается нектар только в гнезде пчел под воздействи-

ем чисто физических факторов: пчелы размещают его так, чтобы он имел наибольшую поверхность для быстрого испарения воды. В одном из опытов пчелам скормили 50%-ный сахарный сироп, который они сложили в соты, а затем часть ячеек на этом соте покрыли проволочной сеткой, изолировавшей эти ячейки от доступа пчел. Выяснилось, что скорость сгущения сиропа, изолированного от пчел, ничем не отличается от скорости сгущения его в ячейках, к которым пчелы имели доступ.

ИНВЕРСИЯ САХАРОЗЫ

Преимущественным компонентом нектара является сахароза. Это — сложный сахар, который не всасывается через стенки кишечника в кровь ни у пчелы, ни у человека. Но в процессе пищеварения сахароза разлагается на два простых сахара: глюкозу (виноградный) и фруктозу (плодовый). Разложение сахарозы в пищеварительной системе животных и человека происходит под воздействием фермента инвертазы, а сам процесс называют инверсией сахара. Он происходит одновременно с удалением из нектара избытка воды.

Инвертаза вырабатывается в глоточной железе пчелы, расположенной в передней части головы. Железа состоит из двух длинных, извивающихся протоков, вокруг которых расположены альвеолы, состоящие из нескольких крупных секреторных клеток. Железа имеет два выводных отверстия, которые находятся на глоточной пластинке — в полости, куда насасывается нектар, поступающий из хоботка. Глоточная железа у молодой пчелы после выхода из ячейки быстро развивается и в первые две недели жизни выделяет секрет, составляющий основную часть молочка для кормления личинок. В это время инвертаза хотя и выделяется, но в незначительном количестве. Во вторую же половину жизни, когда пчела прекращает кормление личинок и переходит к летной работе, железа перестраивается, усиливается ее активность по выделению инвертазы. Наибольшей интенсивности она достигает с 20-го по 30-й день жизни пчелы. Затем активность инвертазы снижается, и старые пчелы уже совсем ее не выделяют.

В сильных семьях пчелы переходят к летной работе раньше, чем в слабых. Соответственно у пчел из сильных семей раньше наступает стадия активного выделе-

ния инвертазы. Пчелы весеннего поколения дольше выращивают расплод, поэтому активное выделение инвертазы у них начинается позднее.

Уже во время всасывания нектара из цветков к нему примешивается секрет плоточной железы и в медовом зобике начинается инверсия сахарозы. Этот процесс продолжается и в улье, когда пчелы неоднократно переносят его из одних ячеек в другие. Исследования показали, что инвертаза пчел наиболее активна при температуре 34—35° С, т.е. при такой, какая бывает в гнезде вблизи расплода.

Пчела, набравшая нектар в медовый зобик, садится где-либо на соте головой кверху и то выпрямляет, то втягивает хоботок. На вытянутый, слегка изогнутый хоботок пчела выпускает капельку нектара, которая оказывается как бы подвешенной к хоботку. Затем пчела постепенно выпрямляет хоботок, и нектар вновь втягивается в глотку и медовый зобик. Пчела много раз выпускает и вновь втягивает капельку нектара. Окончив работу, она складывает нектар в ячейку. При пропуске через хоботок каждый раз к нектару подмешивается секрет плоточной железы, который обогащает нектар ферментами, ускоряющими инверсию, и белком.

В опыте после скармливания пчелам чистого сахарного сиропа (в нем вовсе нет белка) в сиропе оказалось 0,08% белка; после повторного скармливания того же сиропа содержание белка возросло до 0,14%.

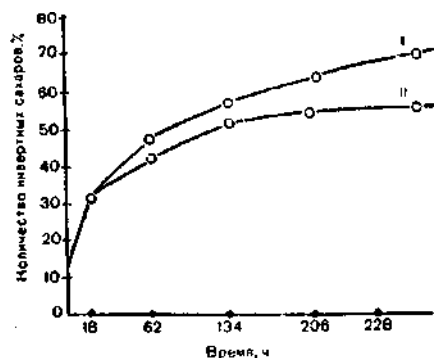


Рис. 11. Скорость инверсии сахарозы:
I — корм в ячейках был в течение всего времени доступен для пчел; II — корм в ячейках был доступен для пчел только в течение первых 18 ч

В ускорении инверсии сахарозы большое значение имеют многократные переносы созревающего нектара из одних ячеек в другие, при которых каждый раз пчелы

добавляют к нектару секрет, содержащий инвертазу. Сотрудник Института пчеловодства И. А. Мельничук в своем опыте скормил семьям пчел 50%-ный сахарный сироп, который пчелы сложили в ячейки сотов. Через 18 часов 50% ячеек со сложным кормом в каждом соте он покрыл густой металлической сеткой, чтобы лишить пчел доступа к созревшему корму. Рисунок 11, на котором отражена скорость инверсии сахарозы в ячейках со свободным доступом к ним пчел (верхняя кривая) и в ячейках, закрытых металлической сеткой (нижняя кривая), показывает, что доступ пчел к корму значительно ускорил процесс инверсии.

На активность ферментов в созревающем нектаре влияет количество нектара, поступающего в улей за день. При сборе нектара небольшими капельками (путем слизывания язычком) в медовом зобике оказывается больше инвертазы, чем при быстром засасывании его. Замечено, что подкормка пчел сахарным сиропом из кормушки всегда усиливает секрецию плоточных желез.

Инверсия сахарозы продолжается и после запечатывания меда в ячейках восковыми крышечками. В свежезапечатанном меде может быть до 6% сахарозы; со временем же количество ее снижается до 1% и менее.

У трутней и маток плоточные железы не содержат инвертазы; они не участвуют в переработке нектара, а питаются уже готовым медом.

Пчелиная семья может внести 8—12 кг и больше нектара за день. Весь этот нектар пчелы перерабатывают, расходуя энергию и белок, входящий в состав фермента. Пчелы подготавливают углеводную пищу (мед), которая непосредственно из кишечника всасывается в кровь (гемолимфу) и усваивается клетками тела без каких-либо затрат на переваривание.

ПРИДАНИЕ МЕДУ КИСЛОЙ РЕАКЦИИ

Высокая концентрация сахаров меда обеспечивает его длительную сохранность. Но у пчел есть еще способ, надежно предохраняющий этот продукт от порчи при длительном хранении: пчелы придают меду резко кислую реакцию (активную кислотность), а в кислых средах не могут развиваться споры грибов, гнилостные и другие бактерии.

Уже через два дня после скармливания пчелам чис-

того сахарного сиропа, имеющего нейтральную или слегка щелочную **реакцию** (рН 7,5), реакция этого сиропа, перерабатываемого пчелами, оказывается резко кислой (рН 3,9). При переносе и переработке пчелами сахарного раствора содержание кислот в нем возрастает.

Мед всегда содержит органические и неорганические кислоты, входящие в состав нектара. Однако содержание этих кислот невелико, и они не могут создать столь высокую активную кислотность, которая характерна для меда.

Сравнительно недавно установили, что высокая активная кислотность возникает в созревающем нектаре в результате деятельности пчел. В составе секрета **глотоchnой** железы выделяется фермент глюкогеназа, действующий на глюкозу, превращая ее в глюконовую кислоту. В одном из опытов пчел кормили чистой **глюкозой**. Переработанный пчелами корм содержал глюконовую кислоту и имел высокую активную кислотность. Другим семьям скармливали чистую фруктозу; корм, созданный этими пчелами, кислоты не содержал и имел нейтральную реакцию. Эти опыты свидетельствуют о том, что фермент пчел действует именно на глюкозу, превращая часть ее в глюконовую кислоту, обеспечивая высокую кислотность меда.

В результате реакции образования глюконовой кислоты выделяется перекись водорода. Вещество это ядовито для **пчел**, и оно сразу же нейтрализуется под воздействием фермента каталазы, который обнаружен в составе секрета грудной железы, имеющей выводной канал у основания язычка. В результате проведенных исследований стала понятна роль каталазы, которая всегда находится в медовом зобике, наполненном нектаром.

Активность фермента **глюкогеназы** уменьшается при увеличении активной кислотности среды. Поэтому реакция образования глюконовой кислоты прекращается тогда, когда созревающий нектар достигает определенной степени кислотности.

Придание меду кислой реакции служит добавочным и очень эффективным средством его консервации. Сахар в слабокислом растворе может оставаться без изменения в течение длительного времени, в то время как сахар в щелочном или нейтральном растворе на воздухе подвергается брожению и разрушается. Кислая среда препятствует развитию гнилостных бактерий и, следовательно, способствует сохранению меда.

Кислая реакция меда имеет значение и **в** предотвращении некоторых заболеваний пчел. В подтверждение этого можно привести результаты опыта Н. П. Смарagdовой (МГУ), которая скармливала одной группе пчел сахарный сироп с добавлением щелочных веществ (рН 9), а **другой** — подкисленный сироп (рН 5—6). Подкисленная подкормка явно подавляла развитие спор ноземы в эпителиальных клетках средней кишки, в то время как при щелочной подкормке клетки эпителия наполнялись спорами и почти совсем разрушались.

ПЕРЕРАБОТКА ПЫЛЬЦЫ ПЧЕЛАМИ

Пчела сбрасывает обножку в ячейку с помощью шпорок на средних ножках. Затем другие пчелы распластывают и уплотняют обножку. Постепенно в ячейке накапливается много слоев пыльцы, собранной разными пчелами с цветков разных растений. Сбрасывание обножек занимает всего **15—20** с, но утрамбовка пыльцы в ячейке требует длительной работы многих пчел.

Принесенную в улей обножку пчелы складывают в ячейки сверху и сбоку расплода. В улье соты с расплодом всегда содержат с боков более или менее **широкие** кольца из ячеек с пергой. При расширении расплода пчелы, выбирая пергу из ячеек, создают разрыв в кольце, который затем расширяют, матка заполняет освобожденные ячейки яйцами, а пчелы создают из перги новое кольцо уже большего диаметра.

Пчелы никогда не заполняют ячейки пергой доверху. Перга занимает в среднем **57%** объема ячейки (с колебаниями от 36 до **77%**). Объясняется это тем, что для размазывания и уплотнения обножки пчела должна иметь надежную опору в ячейке. Если же ячейка наполнена пергой доверху, то таких точек для опоры не будет.

В одной ячейке содержится в среднем 140 мг перги (с колебаниями от 102 до 175 мг). Один сот, в котором **3/4 ячеек (6000)** с обеих сторон заполнены пергой, вмещает приблизительно 840 г перги. Килограмм перги займет около 7000 ячеек.

Верхний слой перги, подготовленной для длительного хранения, пчелы пропитывают медом, вследствие чего поверхность перги имеет отблеск. Во время медосбора ячейки с такой пергой пчелы очень охотно доливают медом и запечатывают. **Получается медо-перговый**

сот, в котором перга очень хорошо сохраняется.

В ячейке **уплотненная** обножка превращается в продукт, называемый пергой.

Перга содержит больше сахара, чем пыльца, за счет нектара и меда, которые пчелы подмешивают к ней. В перге содержится много молочной кислоты, и ее активная кислотность повышена (табл. 1).

Таблица 1. Химический состав пыльцы с березы и перги, приготовленной из нее, % (по данным А. Митропольского)

Состав	Пыльца	Перга
Белки	24,06	21,74
Жиры	3,33	1,58
Сахара	18,50	34,80
Минеральные вещества	2,55	2,43
Молочная кислота	0,56	3,06
Активная кислотность	6,3	4,3

По химическим процессам, которые происходят в ячейке с пергой, ячейку можно сравнить с миниатюрной силосной башней. Известно, что силос плотно утрамбовывают, чтобы прекратить доступ кислорода внутрь силосуемой массы. То же самое делают и пчелы, плотно утрамбовывая пыльцу в ячейке. В силосе за счет имеющихся Сахаров развиваются молочнокислые бактерии, которые, вырабатывая молочную кислоту, сохраняют корм, предупреждая возможность развития гнилостных бактерий. Сходный процесс происходит и в ячейке с пергой. Высокая температура гнезда пчел благоприятствует быстрому развитию бактерий и накоплению **молочной кислоты**.

Размещение перги по краям расплода позволяет пчеле-кормилице быстро находить нужный ей белковый корм, а также улучшает тепловой режим гнезда. Все ячейки сотов по бокам расплода пчелы заполняют пергой (кроющие соты). В таблице 2 приведены данные, показывающие тепловые качества одинаковых сотов, заполненных медом и пергой.

Соты с пергой обладают значительно меньшей теплопроводностью и способствуют лучшему сохранению тепла в гнезде с **расплодом**.

Таблица 2. Тепловые характеристики различных сотов

Сот	Потери тепла через сот, кг/кал в 1 мин	Коэффициент теплопроводности	Теплопроводность, %
Пустой	0,173	3,44	100
С медом	0,147	2,37	68,9
С пергой	0,106	1,40	40,7

ОХРАНА ПЧЕЛАМИ КОРМОВЫХ ЗАПАСОВ

Наличие больших запасов корма в гнезде выработало у пчел сложный рефлекс, направленный на надежное сохранение их от неблагоприятных воздействий температуры и влажности окружающего воздуха и защиту от многочисленных врагов и вредителей.

Ячейки с готовым (зрелым) медом пчелы запечатывают тонкими, непроницаемыми для воздуха восковыми крышечками. Мед обладает гигроскопическими свойствами. При относительной влажности воздуха 60% влажность меда не изменяется. При влажности воздуха выше 60% мед вбирает в себя влагу, а при влажности ниже 60% он отдает свою влагу. Наличие непроницаемых для воздуха восковых крышечек предохраняет мед как от разжижения, так и от чрезмерного сгущения, что особенно важно зимой, когда пчелы не могут регулировать температуру и влажность воздуха на всех сотах гнезда, заполненных медом.

Запечатанный мед не распространяет медового запаха, который пчелы очень легко воспринимают и который может привлечь пчел-воровок.

В теплое время у летка мед охраняет группа пчел-сторожей. Количество таких пчел меняется от нескольких особей до нескольких сотен в зависимости от опасности. Пчелы всегда складывают медовые запасы в наиболее удаленном месте от летка — в верхней и задней части гнезда. Это затрудняет воровство меда даже пчеле-воровке, проникающей через леток в улей.

Для улучшения защиты гнезда пчелы уменьшают осенью величину летка, закрывая часть его прополисом.

Существенное значение имеет также выбор места для жилья в укрытиях (дуплах деревьев), хорошо за-

щищенных от доступа крупных врагов пчел. При подготовке к роению большая группа пчел-разведчиц переключается на выбор подходящего жилья для поселения новой семьи (роя). Пчелы обладают способностью не только находить, но и выбирать лучшее жилище из нескольких найденных. Рои поселяются только в дуплах, **не** имеющих больших отверстий, через которые мог бы любитель меда проникнуть в гнездо; всегда предпочитают дупло в живом дереве, которое они очищают от гнили и обмазывают прополисом, предохраняющим древесину от дальнейшего гниения.

Мощным средством защиты кормовых запасов является и **жаление**, болезненно воспринимающееся крупными животными и убивающее мелких. Жало пчелы после жаления отрывается от ее тела и дальше самопроизвольными движениями глубоко вонзается в кожу животного, повышая этим самым эффективность действия яда. Ужалившая пчела погибает.

МЕД И ПЕРГА КАК ПИЩА ПЧЕЛ

ХАРАКТЕРИСТИКА ПИТАТЕЛЬНЫХ ВЕЩЕСТВ

Для нормальной жизни и размножения животные, в том числе и пчелы, должны получать с пищей следующие питательные вещества: белки, жиры, углеводы, минеральные соли, витамины и воду. Все эти вещества — сложные, высокомолекулярные, обладают большим запасом энергии. В организме они разлагаются до простых соединений, образуя в конечном счете простые низкомолекулярные вещества, которые удаляются из организма дыхательной и выделительной системами.

Переработка пищи представляет собой сложный процесс, в основе которого лежит гидролиз, в результате чего более простые вещества растворяются в воде и могут проникать (всасываться) через стенки кишечника в кровь, последняя разносит их ко всем клеткам, тканям и органам тела.

В кишечнике переработка пищи осуществляется под воздействием ферментов (биологических катализаторов). Для действия ферментов необходима оптимальная температура и определенная кислотность или щелочность

среды. У пчел ферменты наиболее активны при температуре **34—35°C**; такую температуру пчелы и поддерживают в своем гнезде в весенне-летний активный период, когда они выращивают расплод и много потребляют пыльцы (перги). В зимнее время, когда температура в гнезде значительно ниже, пчелы питаются готовым медом, а он содержит главным образом сахара, уже разложенные ферментами пчел летом.

Белки — это вещества, характеризующиеся содержанием азота, вследствие чего их называют еще азотистыми веществами. Они содержат **15—18%** азота, **50—55%** углерода, **6—7%** водорода, **0,3—2,5%** серы и в меньших количествах — фосфор, железо, магний и некоторые другие вещества. Белки имеют очень сложный химический состав, но в организме при пищеварении они разлагаются на конечные продукты — **аминокислоты**. Насчитывают до 30 различных аминокислот. Их можно считать «кирпичиками», из которых в разных сочетаниях формируются белки. Белки очень разнообразны по своему составу: они отличаются друг от друга количественным и качественным содержанием аминокислот и их расположением в молекуле.

В физиологическом отношении аминокислоты делятся на две группы: незаменимые, которые животные не могут синтезировать и они должны поступать в организм в готовом виде, и заменимые, которые, при необходимости, могут синтезироваться в клетках тела из более простых веществ. К незаменимым аминокислотам относятся: лизин, триптофан, гистидин, лейцин, изолейцин, фенилаланин, треонин, метионин, валин, аргинин.

Кроме белков, в состав пищи должны входить азотистые соединения, называемые амидами, в которых аминокислоты соединены с другими веществами.

Из белков и амидов построены главные составные части клеток животного. При разложении белка в клетках тела образуются углекислый газ, вода и вещества, содержащие азот (мочевина, мочевая кислота), а также органические и неорганические соли. Эти вещества выводятся из организма органами выделения: у высших животных — почками, а у насекомых (и пчел) — мальпигиевыми сосудами.

Из белков строится основная масса клеток тела. Процесс **жизни** — это постоянные изменения в составе **белка**. Эти изменения (диссимиляция и ассимиляция) и составляют **обмен веществ** — основное свойство живого орга-

низма. При этом происходит выделение энергии, т. е. химическая энергия питательных веществ превращается в энергию тепловую, движения, электромагнитных полей и т. д. Разрушенные частицы белка животного пополняют за счет приема пищи. Особенно велика потребность в белке у растущих организмов.

Белковые вещества пчелы получают из пыльцы разных растений, которую они смешивают в улье, в результате чего получают полный набор аминокислот и амидов. Особенно много пыльцы потребляют пчелы в период интенсивного выращивания расплода.

Жиры входят в состав цитоплазмы клеток и совершенно необходимы для внутриклеточного обмена веществ. В кишечном канале жиры разлагаются на конечные продукты: глицерин и жирные кислоты, которые присоединяют к себе молекулу металла (омыляются) и превращаются в растворимые в воде вещества. Они кровью переносятся к клеткам и тканям тела, где вновь синтезируются.

В физиологическом отношении жиры — это наиболее концентрированные источники тепла. Соединяясь с кислородом воздуха, жиры разлагаются до молекул кислорода и углекислого газа, выделяя при этом большое количество тепла: 1 г **жиров** — 9,3 калорий тепла. Жиры откладываются в организме про запас и расходуются при недостаточном поступлении их с пищей. Пчелы получают жиры из пыльцы (перги).

Углеводы — это вещества, состоящие из кислорода, водорода и углерода, расходуемые в организме как текущий энергетический материал на образование **тепла** и работу мускулов. К углеводам относятся сахара, крахмал, гликоген, клетчатка и другие безазотистые вещества. Для пчел основное значение имеют сахара, из которых состоит основная масса нектара и меда. Обычный сахар, крахмал и гликоген в кишечнике пчелы разлагаются до простых Сахаров — глюкозы и фруктозы, которые затем поступают в кровь и разносятся по всему организму. Избыток простых Сахаров превращается в жир или гликоген и в таком виде откладывается в жировом теле пчел. При понижении содержания сахара в крови происходит обратный процесс — гликоген превращается в сахар. Таким путем поддерживается постоянство содержания сахара в крови высших животных. У пчелы происходит **такой же процесс**, но содержание сахара в крови (**гемолимфе**) не столь постоянно, как у высших жи-

вотных, и колеблется в связи с ее состоянием и работой. Один грамм углеводов, разлагаясь в организме, выделяет 4,1 калории тепла.

Клетчатку, из которой состоят оболочки пыльцевых зерен, пчелы не усваивают.

Минеральные соли входят в состав клеток организма в чистом виде или в соединении с белками, **жирами** и углеводами; они играют важную роль в обмене веществ и энергии. В теле животных содержится **от 6 до 7%** минеральных веществ, в **состав** которых входят кальций, магний, железо, сера, фосфор, хлор и т. д. Все эти и другие минеральные вещества пчелы получают из пыльцы (перги), но иногда пчелы летают и собирают жидкость по помойным ямам, навозным лужам и другим местам и берут воду с растворенными в ней солями.

Если пчелы питаются зимой скормленным осенью сахаром, вовсе не содержащим солей, то в их теле количество некоторых **минеральных** веществ снижается; добавка необходимых им солей в корм улучшает зимовку.

Витамины разделяют на две группы: растворимые в воде (витамины С и В) и растворимые в жирах (витамины А, D, Е, К). Витамины играют большую роль в обмене веществ. Так, витамин С (аскорбиновая кислота) регулирует обменные процессы в клетках организма. **Витамин А** — называют витамином роста, так как отсутствие его в пище вызывает задержку роста. Витамин D — антирахитический, принимает участие в регуляции фосфорно-кальциевого обмена. Витамин Е — участвует в регулировании процессов размножения; его отсутствие вызывает гибель половых клеток в семенниках и неспособность самок к вынашиванию яиц.

Витамины необходимы для нормального роста, развития и жизнедеятельности пчел.

Основным источником всех витаминов, необходимых для пчел, служит пыльца и перга. Некоторым источником витаминов служат и микроорганизмы, обитающие в кишечнике пчел.

Вода — неперменная составная часть тела пчелы, играет важную роль в процессе обмена. В тканях тела пчелы **75—80%** воды. Воду также используют пчелы для регулирования режима влажности в гнезде. При недостатке влаги они испаряют воду, а при избытке — **удаляют из** улья путем активной вентиляции (взмахов крыльшками).

Потребность в воде пчелы удовлетворяют за счет со-

держания ее в нектаре, вносимом в улей (нектар в среднем содержит 50% воды). Когда же нектар в природе отсутствует, то пчелы вносят воду, забирая ее в медовые зобики, из различных водоемов, утренней росы, луж, прудов или поилок, специально устанавливаемых на пасеке. Особенно велика потребность пчел в воде весной, когда пчелы питаются густым медом и выращивают много распада.

ХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ МЕДА

Пчелы приспособлены к узкоспециализированному питанию. Из нектара и пыльцы они получают все вещества, необходимые им для размножения, роста, развития и выполнения многочисленных работ.

Мед — это продукт переработки пчелами нектара растений. Он представляет собой очень сладкую, тягучую ароматическую жидкость со своеобразным вкусом и запахом, разнообразного цвета — от прозрачного, светлого или слегка желтоватого до ярко-желтого, коричневого, темно-коричневого и темного. Цвет меда в основном зависит от вида растений, нектар которого собран и переработан пчелами.

Совокупность процессов по переработке нектара в гнезде пчел называют созреванием меда. Зрелый мед — это мед, сложенный в ячейки и запечатанный восковыми (непроницаемыми) крышечками; восковая печатка меда — это показатель завершенности биохимических процессов, превращающих нектар в мед.

Мед, откачанный на медогонке (а иногда и в сотах), кристаллизуется, т. е. теряет свой цвет и прозрачность, превращаясь в однородную кашицеобразную массу, или даже приобретает твердую структуру. Вкусовые и питательные свойства меда при этом полностью сохраняются. Но для пчел кристаллизация меда в ячейках опасна: закристаллизовавшийся мед пчелы не могут втянуть через хоботок и использовать для питания зимой и ранней весной.

Состав меда в значительной степени предопределяется содержанием нектара, который пчелы собрали и переработали в улье.

Основную массу меда составляют растворенные в воде **сахара** — глюкоза (виноградный сахар) и фруктоза (плодовый сахар). Растворимость в воде этих Сахаров

составляет от 16 до 22% (в среднем 19%) массы меда. Если исключить воду, то сахара составляют около 95% всех сухих веществ. На долю остальных веществ, а их насчитывают в меду свыше 50, приходится около 5%.

Глюкоза и фруктоза — **углеводы**, относящиеся к группе моносахаридов. Это наиболее простые по химическому строению сахара, и они усваиваются организмом пчелы без предварительной переработки в пищеварительном тракте. Разлагаясь в организме с участием кислорода, за счет этих Сахаров **создается** тепло, а в конечном итоге образуются углекислый газ и вода, **которые** удаляются из организма системой органов дыхания (вода удаляется с воздухом в виде водяных паров).

Глюкоза составляет **31—38%** Сахаров меда. Она быстрее кристаллизуется, чем остальные сахара. На фруктозу приходится **38—43%** всех Сахаров меда. Фруктоза, в отличие от глюкозы, медленно кристаллизуется и более гигроскопична, чем другие сахара.

В состав меда входят в небольших количествах мальтоза, рафиноза и мелибозы.

Кроме глюкозы и фруктозы в меду содержится до 2% сахарозы (тростниковый, свекловичный сахар). Этот сахар относится к группе дисахаридов; он под влиянием фермента инвертазы разлагается на равные части глюкозы и фруктозы. Сахароза в меду — это остатки неразложенного сахара нектара. Свежесобранный, еще не запечатанный в ячейках мед, т. е. не до конца переработанный нектар, может иметь до 6% сахарозы. Но в запечатанных ячейках процесс инверсии сахарозы продолжается, и поэтому в зрелом меду сахарозы практически не остается.

В состав меда входят еще сложные углеводы — декстрины — продукты неполного разложения крахмала. Общее количество их составляет чаще всего **1—4%**, хотя в отдельных случаях их количество может достигать 12%. Декстрины растворимы в воде и препятствуют кристаллизации меда. Они обнаружены и в корме, который пчелы приготовили из скормленного им чистого сахара, что указывает на способность пчел синтезировать декстрины под воздействием ферментов переднего отдела пищеварительного тракта.

Белковых веществ (содержащих азот) в меду **немного, от 0,1 до 1,5%** (в среднем 0,4—0,6%), но все они относятся к водорастворимым белкам и легко всасываются в кишечнике. Происхождение их двойное: часть попадает

из нектара и относится к растительным белкам, другая часть попадает вместе с секретом желез передней части кишечника и относится к животным белкам. Кроме того, есть еще азотистые небелковые вещества и некоторые аминокислоты.

В меду содержатся кислоты (до 0,43%), довольно разнообразные по составу. Больше всего органических кислот, из них основная — глюконовая кислота. В меду обнаружены молочная, винная, щавелевая, яблочная, лимонная, уксусная, муравьиная, а также глютаминовая и аспарагиновая кислоты (последние считаются антикристаллизаторами Сахаров). Из неорганических кислот в меду содержатся фосфорная и соляная.

Активная кислотность меда в среднем составляет 3,78 (с колебаниями от 3,26 до 4,36). Мед всегда имеет явно кислую реакцию, что имеет значение для ферментативных процессов, протекающих в меду. От величины активной кислотности зависят вкус меда и его бактерицидные свойства.

Минеральные вещества меда очень разнообразны (обнаружено 37 элементов: много калия, натрия, кальция, магния, железа, фосфора), хотя составляют только 0,27% сухого вещества. Из основных микроэлементов в 1 г меда содержится: 9,7 мкг железа, 4,2 — марганца, 0,8 — меди, 0,15 мкг кобальта. Количество этих веществ сильно колеблется в зависимости от вида растений, с которых нектар собран. Интересно, что минеральный состав меда очень близок к минеральному составу крови человека.

Ароматические вещества. Аромат растений, с которых собран нектар, передается меду. В составе разных медов обнаружено до 120 веществ, влияющих на его аромат.

Красящие вещества придают меду тот или иной цвет: от золотисто-янтарного до коричневого или темного.

Витаминов в меду немного, но они находятся в сочетании с другими, важными для организма веществами, и это повышает их ценность. В 1 г меда содержится 30 мкг аскорбиновой кислоты (С), 10 — токоферола (Е), 4 — пантотеновой кислоты (В₃), 3,8 — биотина (Н), 3,1 — ниацина (В₂), 3,0 мкг пиридоксина (В₆) и др.

Мед богат ферментами. Наиболее активные из них — инвертаза, диастаза, каталаза. Роль инвертазы уже освещена в разделе о переработке нектара в мед. Диастаза разлагает крахмал. Активность ее определяют по диастазному числу, т. е. по количеству миллилитров 1%-ного

раствора крахмала, разлагаемого за 1 ч диастазой, содержащейся в 1 г меда.

Величина диастазного числа зависит от многих факторов: видового состава растений, из нектара которого мед приготовлен, почвенных и климатических условий, погоды, интенсивности нектаровыделения, силы семей и др.

Диастазное число меда часто используют как показатель его натуральности. В Институте пчеловодства определили диастазные числа для 80 образцов монофлерного меда, полученного из разных областей страны (табл. 3).

Таблица 3. Диастазные числа некоторых монофлерных медов (по данным Т. М. Русаковой)

Преобладающий медонос	Число образцов	Диастазное число, ед.	
		пределы колебаний	в среднем
Липа	24	1,1—31,8	11,4 ± 1,6
Эспарцет	16	6,2—30,7	14,6 ± 1,9
Белая акация	13	2,3—10,5	6,3 ± 0,8
Подсолнечник	7	8,3—37,7	17,8 ± 3,7
Гречиха	5	7,8—44,4	26,4 ± 7,5
Донник	5	15,2—31,9	20,4 ± 3,0
Вереск	3	21,5—34,2	27,9 ± 3,8
Луговой клевер	3	5,3—12,0	9,6 ± 2,2

Диастазное число сильно колеблется в разные годы у одинаковых сортов меда. Так, диастазное число белоакациевого меда, полученного в Молдавской ССР с одной и той же пасеки, оказалось в 1981 г. равным 4,1—5,3 ед., в 1982 — 4,6—5,4 ед., в 1983 г. — 10,3—10,5 ед.

Таким образом, диастазное число может лишь в некоторой степени характеризовать сортность меда. Для точного определения натуральности и доброкачественности меда необходимо проводить дополнительные исследования, определять содержание оксиметилфурфурола, сахаразы, восстанавливающих Сахаров, оптическую активность, аромат, вкус и др.

Меньшей диастазной активностью отличается мед, собранный пчелами с весенних медоносов, большей — с летних. Особенно большой активностью диастазы отличается гречишный мед. После годового хранения активность диастазы немного снижается. Каталаза — фермент,

разлагающий перекись водорода и играющий большую роль в процессе переработки меда.

В небольших количествах в меде содержатся: протеаза, липаза, гликогеназа, кислая фосфатаза, пероксидаза, редуктаза, аскорбинатоксидаза, фосфолипаза, инулаза, белки, жиры, а также различные промежуточные вещества, образуемые в клетках тела. Этот набор ферментов создает условия, при которых все вещества меда могут быть разложены и использованы в клетках тела с помощью ферментов, находящихся тут же в меде. Все составные части меда, следовательно, могут быть полностью усвоены зимующей пчелой без какого-либо участия пищеварительных ферментов. Такая высокая степень подготовки меда к усвоению и использованию клетками организма обеспечивает жизнь пчел зимой, когда при пониженной температуре пчела не замерзает, но активность ее органов резко снижается. Эта же особенность меда — одно из ценнейших его свойств как диетического и лечебного продукта для человека.

Нектар обладает фитонцидным и бактериостатическим действием. Фитонциды нектара служат одним из факторов естественного иммунитета, предохраняющего репродуктивные органы цветка от инфекции. Они же придают меду антибиотические свойства.

Корм, который пчелы изготавливают из сахара при подкормке, всех этих веществ не содержит, и поэтому сахарный мед хотя и напоминает внешне натуральный пчелиный, но он очень далек по химическому составу и по содержанию биологически активных веществ от меда натурального.

При нагревании меда свыше 45°C часть фруктозы образует оксиметилфурфурол — вещество, вредное для пчел (но безопасное для человека). Поэтому при необходимости следует распустить закристаллизовавшийся мед. Для этого надо разогреть его только в водяной бане и следить, чтобы температура воды не превысила 50°C.

В оценке качества меда важное значение имеет содержание в нем воды. Зрелый мед содержит от 18 до 20% воды. Если в меде содержится больше воды, то это означает, что переработка пчелами нектара в мед не закончена, его откачали на медогонке из сотов с ячейками еще не запечатанными, т. е. не выдержанными в гнезде пчел до конца переработки. Незрелый мед характеризуется также повышенным содержанием сахарозы, пониженным содержанием глюкозы и фруктозы, мень-

ШИМ содержанием витаминов, ферментов, органических кислот, ароматических веществ и пр. Он легко портится из-за самопроизвольного брожения, противомикробные свойства его выражены слабее.

Ядовитый мед. В ряде случаев (чаще в горах Кавказа) пчелы собирают нектар и пыльцу во время цветения азалии, рододендрона, горного лавра, андромеды, аконита, багульника болотного, бирючины обыкновенной, чемерицы и др. Нектар и пыльца этих растений для пчел безвредны, но обладают ядовитыми свойствами для человека. После потребления двух-трех ложек такого меда появляется холодный пот, озноб, рвота, нарушение зрения и даже потеря сознания. Обычно на следующий день наступает улучшение. Смертельных случаев не наблюдалось. Пчеловоды Грузии считают, что такой мед теряет ядовитость после полугодового хранения. Мед, освобожденный от зерен пыльцы рододендрона, ядовитые свойства утрачивает.

В настоящее время принят стандарт СЭВ «Мед пчелиный». Методы ветеринарно-санитарной экспертизы (СТ СЭВ 3019—81)», введенный в СССР с января 1984 г. В этом документе приводятся методы определения содержания воды, редуцирующих Сахаров, сахарозы, механических примесей, минеральных веществ, кислотности, диастазного числа, **оксиметилфурфурола**, показателя пади, обнаружения эндоспор *Бацилус* ларве и обнаружения клещей. Этим стандартом руководствуются при торговых сделках как внутри страны, так и среди стран — участников Совета Экономической Взаимопомощи.

ПЫЛЬЦЕВЫЕ ЗЕРНА В МЕДУ

Кроме жидкой фазы в меду всегда находятся микроскопические твердые частички — зерна пыльцы, которые, несмотря на очистку в медовом зобике, попадают в мед вместе с нектаром. Так как каждый вид растений имеет свои размеры, форму и цвет пыльцевых зерен, то по пыльце, содержащейся в меду, можно определить, с каких растений собран **нектар**. Пыльцевой анализ меда — основной объективный способ, позволяющий с достаточной достоверностью судить о ботаническом происхождении меда.

В мед попадает также пыльца, стряхивающаяся в улье с поверхности тела молодых пчел, которые еще не

вылетают за сбором нектара. В опыте скормили пчелам сахарный сироп, который, естественно, не имел пыльцевых зерен. Однако в запечатанных ячейках сахарного корма было обнаружено 900 пыльцевых зерен в 1 г меда. Поэтому в медах, полученных из нектара только одного растения, всегда содержится небольшая примесь пыльцы и других растений, но пыльца основного растения всегда явно преобладает.

В пробе меда, полученного из нектара гречихи, содержится от 50 до 500 пыльцевых зерен в 1 г. Большая часть медов содержит в 1 г около 3000 пыльцевых зерен. Но есть меды, содержащие очень много пыльцевых зерен: так, в 1 г верескового меда насчитывается в среднем 8500 зерен; изредка встречаются меды (по-видимому, плохо очищенные в медовом зобике), содержащие до 28 000 зерен в 1 г.

Наличие большого количества пыльцевых зерен в меде неблагоприятно сказывается на зимовке пчел. Пыльцевые зерна не только служат балластом, загружающим их кишечник, но и ускоряют кристаллизацию меда; например, мед, полученный из нектара крестоцветных растений, по этой причине вовсе непригоден для зимовки пчел. Наоборот, на меду с малым числом зерен (липа, белая акация, гречиха) особенно успешно проходит зимовка пчел.

Для определения ботанического происхождения меда отвешивают 10 г меда, приливают 20 мл дистиллированной воды, размешивают. Раствор центрифугируют, из осадка берут каплю на предметное стекло и распределяют ее равномерным слоем на плоскости 1,5 см², закрыв предметным стеклом, подсчитывают под микроскопом количество зерен и определяют принадлежность их к виду растений. По преобладающей пыльце судят о ботаническом происхождении меда. Если нет явно преобладающей пыльцы, то это показатель смешанного происхождения меда.

СОРТА ЦВЕТОЧНОГО МЕДА

В ульях чаще всего пчелы смешивают нектар разных растений при его переработке и складывании в соты. Получить мед из нектара одного какого-либо растения (**монофлерный мед**) можно лишь в том случае, если ульи с пчелами (**40—60 семей**) поместить вблизи поля с боль-

шим количеством (не менее **80—100 га**) цветущего одно- временно растения, способного своим нектаром привлечь всех (или большую часть) пчел. Если предварительно из ульев изъять весь собранный ранее мед, то можно получить определенный сорт меда с характерными для него признаками. Сорта меда имеют значение и для пчел, особенно при снабжении их кормовыми запасами на зиму.

В пчеловодстве наиболее часто встречаются и имеют наибольшее значение следующие сорта меда.

Липовый мед в жидком состоянии бесцветный или слегка желтоватый, прозрачный. После кристаллизации превращается в желтоватую или светло-янтарную массу плотной, салообразной (мелкозернистой) консистенции. Встречается и крупнозернистой кристаллизации (в зависимости от вида липы и условий хранения). Вкус довольно острый, очень сладкий. Мед обладает нежным ароматом цветков липы.

Гречишный мед имеет цвет от темно-желтого до темно-коричневого. **Закристаллизовывается** в мелкозернистую плотную массу светло-коричневого или темно-желтого цвета. Обладает сильным, резким, острым вкусом, от которого першит в горле, и приятным ароматом. Легко отличается по вкусу от всех других медов.

Подсолнечниковый мед имеет светло-золотистый или светло-янтарный цвет, кристаллизуется очень быстро в крупнозернистую массу. Отличается терпким привкусом и слабым ароматом цветков подсолнечника. В годы с сухим жарким летом часто кристаллизуется в сотах.

Кипрейный мед в жидком виде водянисто-прозрачный, с зеленоватым оттенком, в закристаллизованном состоянии — почти белый. Кристаллизуется быстро в мелкозернистую, салообразную массу. Аромат очень нежный, но слабо выраженный; вкус приятный.

Мед с белой акации в жидком состоянии светлый, прозрачный. Кристаллизуется очень медленно в мелкозернистую массу от белого до золотисто-желтого цвета. Обладает хорошими вкусовыми качествами и нежным тонким ароматом.

Вересковый мед имеет цвет от светло-бурого до красно-бурого. Очень тягуч. Кристаллизуется медленно в темную с красноватым оттенком массу, часто оставаясь в состоянии желе или студня. Вкус слегка горьковатый, **терпкий**, аромат сильный, **травянисто-луговой**. Из-за быстрой кристаллизации непригоден для зимовки пчел.

Хлопчатниковый мед в жидком состоянии светлый, почти бесцветный, сильно вязкий. Кристаллизуется быстро мелкими кристаллами, после чего выглядит **совершен**но белым. Имеет привкус, характерный для сока самого растения, который, по мере хранения, совершенно исчезает. Часто кристаллизуется в сотах.

Клеверный мед имеет два вида: **красноклеверный** — красновато-желтого цвета, сравнительно медленно кристаллизуется; с белого **клевера** — светлый, **ароматный**, иногда немного более тягучий, приятный на вид, **обладает** тонким вкусом, кристаллизуется в мелкозернистую белую массу.

Малиновый мед получают в районах вырубки лесов, на горях, в лесных оврагах. Относится к светлым медам высшего качества. В жидком виде почти бесцветный, в **закристаллизованном** — с кремовым оттенком. Обладает тонким ароматом цветков малины и нежным вкусом ягод малины.

Мед с донника (желтого или белого) имеет цвет от светлого до светло-янтарного. Кристаллизуется медленно, имеет нежный аромат, напоминающий ваниль.

ПЕРЕВАРИМОСТЬ МЕДА ПЧЕЛАМИ

Пчелы — мелкие насекомые, и поэтому нет возможности определять у них переваримость корма методом, обычно применяемым в животноводстве. Кроме того, взятый пчелой мед нельзя считать съеденным, так как пчела в медовом зобике может его хранить длительное время. Пчелы в нормальных условиях выделяют кал только во время полета, поэтому нельзя его точно собрать и учесть. Все эти трудности потребовали разработки специального метода определения переваримости кормов **пчелами**.

Для определения переваримости меда пчел **помещают** в клеточки размерами 20X8X15 см, имеющие **сетчатую** переднюю стенку, выдвигающуюся заднюю и три отверстия в крышке: **одно** — для клеточки с маткой (с **маткой** пчелы сидят спокойнее), **другое** — для баночки с **кормом** и третье — для пробирки с водой. В клеточку помещают 50 г пчел, предварительно выдержанных без вылета в прохладном помещении, для того, чтобы они потребили весь мед, имевшийся в медовых зобиках. Отсутствие ме-

да в зобиках устанавливают путем вскрытия нескольких пчел.

При заселении клеточек берут среднюю пробу из 500—600 пчел, которых точно взвешивают, затем пересчитывают, чтобы определить среднюю массу одной пчелы. У этих пчел определяют содержание кала в задних кишках на начало опыта. Задние кишки осторожно извлекают из брюшка обезглавленной пчелы, после чего взвешивают вместе с калом на аналитических весах. Далее кишки с калом сушат, доводят до постоянной массы и снова взвешивают.

Клеточки с точно известным количеством пчел помещают в термостат при температуре 32°C и снабжают исследуемым кормом. Для исследования каждого образца меда берут по три клеточки. В качестве контроля выделяют еще три клеточки с пчелами, которым дают чистый сахарный сироп точно известной концентрации.

Через пять суток кормушки отбирают и пчел снова выдерживают до исчезновения меда в медовых зобиках. Оставшийся корм взвешивают и определяют количество корма, съеденного за период опыта. У всех пчел извлекают задние кишки и определяют количество кала, накопившегося к концу опыта. Для этого взвешивают задние кишки с калом, после чего высушивают до постоянной массы и снова взвешивают. Вычисляют всю массу кала, выделенного пчелами каждой клеточки, делают поправку на пчел, погибших во время опыта.

Теперь исследователь имеет все данные, необходимые для определения переваримости пчелами испытываемого образца меда. Зная концентрацию корма (меда, сахара), вычисляют количество съеденного пчелами сахара в сухой массе. Определяют сухую массу кала всех пчел до опыта и после опыта, вычисляют общее количество кала (в сухой массе), образовавшегося от съеденного корма. Далее вычисляют количество кала, образовавшегося на 100 г съеденного корма (в сухой массе). Это и есть показатель переваримости корма в процентах. Так как переваримость меда и сахара пчелами очень большая, то удобнее пользоваться обратной величиной — количеством **непереваримых остатков**.

Интенсивность обмена веществ у пчел в значительной степени зависит от внешних условий, которые должны изменять и переваримость **кормов**, поэтому были проведены методические опыты по изучению переваримости пчелами **меда** и сахара в разных условиях (табл. 4).

Т а б л и ц а 4. Переваримость пчелами сахара при скармливании его в разных концентрациях

Номер клеточки	На 100 см ³ воды д ^{но} сахара, г	Непереваримые остатки, %	
		опыт № 1	опыт № 2
1	233,3	0,54	0,50
2	100,0	0,63	0,64
3	43,0	0,64	0,64
4	25,0	1,71	1,26
5	11,1	2,24	2,84

Как видно из таблицы 4, при больших концентрациях сахарного сиропа переваримость сахара очень велика: он дает непереваримых остатков от **0,50** до 0,64%. При низких концентрациях сахара пчелы не могут удовлетворить полностью свою потребность в корме и расходуют часть запасов питательных веществ своего тела. За счет продуктов распада этих веществ и увеличивается у пчел содержимое задних кишок и количество **непереваримых** остатков.

При принятых концентрациях сахара в подкормках пчел (**100—150** г сахара в 100 см³ воды) непереваримые остатки составляют 0,64%.

Опыты показали, что с понижением температуры количество непереваримых остатков немного снижается. Наиболее устойчивые показатели получены при содержании пчел при температуре **32—33°С**.

Для определения переваримости меда были взяты два образца: цветочный мед, собранный с разнотравья, и мед с примесью пади, на котором пчелы плохо перезимовали (табл. 5).

Таблица 5. Переваримость меда пчелами

Исследуемый корм	Непереваримые остатки, %	
	опыт № 1	опыт № 2
Мед цветочный	1,84	1,98
Мед с примесью пади	2,50	2,59

При питании пчел исследованным образцом цветочного меда образовалось в 3 раза больше **кала**, чем при пи-

тании чистым сахаром. Мед, содержащий примесь пади, дал значительно **больше** непереваримых остатков. Однако это увеличение небольшое, и им нельзя объяснить появление поноса у пчел на зимовке.

Повышенное количество непереваримых остатков у пчел, питавшихся медом (по сравнению с сахаром), объясняется тем, что в меду имеются кроме Сахаров еще другие вещества (декстрины, примесь пыльцы и др.), не полностью усваиваемые пчелами.

ХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ ПЫЛЬЦЫ

Качество и ценность пыльцы зависят от ее химического состава.

Примерно 30% состава пыльцы приходится на углеводы — сахара, значительную часть которых пчела примешивает к пыльце, чтобы она стала липкой и надежно держалась на ножках во время полета.

Основным мерилем ценности пыльцы для пчел служит содержание в ней белка и отчасти жира (табл. 6). Сводные данные анализа пыльцы некоторых растений, чаще

Таблица 6. Химический состав пыльцы (обножки) с различных видов растений, %

Вид растений	б			ж			
	б	ж	б	ж	б	ж	
Одуванчик	11,12	14,44	34,93	1,99	10,96	0,91	27,64
Ива черная	22,33	4,15	32,18		12,30	2,61	26,43
Клевера (в среднем)	20,68	3,22	30,21		13,44	5,49	26,96
Клевер белый	23,71	3,40	26,89	7,80	11,56	3,14	31,30
Горчица черная	21,74	8,58	25,83	1,3	13,22	2,54	28,09
Персик	26,48	2,71	32,44	2,66	8,47	81	27,09
Слива	28,66	3,1	28,29	1,63	9,79	62	27,49
Зверобой	26,90	2,8	30,27	0,74	11,10	04	25,74
Маслина	16,71	4,69	35,78	0	10,12	90	30,80
Каландрия	16,75	5,66	38,87	1,06	9,06	68	26,98
Собачья трава	20,44	2,37	29,33	7,09	13,34	06	31,46
Эвкалипт	26,22	1,38	29,96	0,37	9,09	2,71	30,64
				1,96			

всего посещаемых пчелами, приведены в таблице 7. В целом можно сказать, что пыльца ветроопыляемых растений более бедна белком и жиром, чем пыльца насекомоопыляемых растений.

Таблица 7. Содержание белка и жира в пыльце

Растение	Содержание, %	
	белка	жира
Орешник	30,06	4,20
Сахарная свекла	16,90	3,52
Акация	24,18	
Огурец	22,87	
Кукуруза	4,53	1,43
Сосна	10,69	5,93
Колокольчик	19,50	19,50
Ель	15,40	15,72
Одуванчик	10,59	12,87
Каштан конский	18,70	11,34
Купырь обыкновенный	13,82	6,03
Пыльца злаковых	4,70	2,79
Береза	24,06	3,33
Яблоня	18,01	
Клевера	21,99	
Фацелия	29,50	
Гречиха	14,10	

Особо важное значение для питательной ценности пыльцы имеет наличие в ней незаменимых аминокислот. **Определено**, что в смеси пыльцы, собираемой пчелами, содержатся, как правило, все незаменимые аминокислоты (табл. 8), входящие в состав тела куколки, уже не потребляющей корма.

Однако пыльца отдельных видов растений может не содержать всех аминокислот. Так, в пыльце одуванчика из десяти незаменимых аминокислот отсутствуют три, в пыльце ивы — две. В смеси же пыльцы, взятой из улья, всегда находили полный набор всех аминокислот. Этим объясняется и тот факт, что, питаясь смесью пыльцы разных растений, пчелы выращивают значительно больше личинок, чем на пыльце только с одного вида растений.

Остальные аминокислоты относятся к группе заменимых аминокислот, т. е. таких, которые может синтезировать сам организм из других веществ. Например, аминокислота серии в большом количестве находится в теле

Таблица 8. Содержание свободных аминокислот в пыльце, собранной в июле краинскими пчелами (по данным Н. А. Урсу и Ю. М. Леонова)

Аминокислота АМИНОКИСЛОТА	Содержание, мг%			
	в пыльце	в теле личинки		в куколке
		2-дневной	4-дневной	
Лизин	559	453	376	491
Гистидин	367	Следы	21	Следы
Аргинин	616	388	395	488
Треонин	128	138	758	200
Валин	270	589	365	411
Метионин	195	Следы	Следы	Следы
Изолейцин	1002	315	709	304
Лейцин	522	456	1371	457
Фенилаланин	940	218	600	222
Триптофан	Следы	Следы	Следы	Следы

личинок (475 мг%) и в значительно меньшем — у взрослых пчел (80 мг%), так как она идет на построение хитинового покрова.

Количественный и качественный состав аминокислот в смеси пыльцы, скармливаемой пчелам, близок к количественному и качественному составу аминокислот маточного молочка, полученного от этой же семьи.

Крахмал и жир в пыльце взаимно дополняют друг друга. В пыльце, содержащей много жира, как правило, мало крахмала, и наоборот, при содержании большого количества крахмала в ней мало жира.

В пыльце обнаружены разнообразные минеральные вещества: калий (0,6—1,0%), фосфор (0,43%), кальций (0,29%), магний (0,25%) медь (1,7 мг%), железо (0,55 мг%). Кроме того, в пыльце присутствуют кремний, сера, хлор, титан, марганец, а также барий, серебро, золото, палладий, ванадий, вольфрам, иридий, кобальт, цинк, мышьяк, олово, платина, молибден, хром, кадмий, стронций (последние обнаружены с помощью спектрального анализа).

В пыльце содержится целлюлоза, не усваиваемая пчелами, из которой состоит оболочка пыльцевых зерен.

Пыльца — богатый источник разнообразных витаминов (табл. 9). Витаминов группы В в пыльце содержится значительно больше, чем в зеленых овощах и плодах (табл. 10).

Таблица 9. Содержание витаминов в пыльце различных видов растений, мг% (по данным Научно-исследовательского института витаминов)

Вид растения	Витамин			
	С	Е	тиамин	рибофлавин
Осот желтый	4,1	170,0	1,1	1,4
Акация желтая	1,8	118,4	1,5	1,5
Синюшник	2,7	90,0	1,0	1,2
Яблоня	3,6	80,0	1,0	1,8
Дудник аптечный	2,0	60,0	1,2	2,1
Борщевик	1,8	60,0	0,5	1,3
Кипрей	1,4	25,5	0,5	1,2
Гречиха	3,5	21,0	1,3	1,6

Таблица 10. Содержание витаминов группы В в 100 г меда и пыльцы, мг (по данным Я. Свободы)

Витамин	Мед	Пыльца
В₁	0,044	0,6
В₂	0,026	1,7
РР	0,110	10,0
Р₆	0,010	0,9
Пантотеновая кислота	0,055	3,0
Биотин	0,066	25,0

Учитывая это, пыльцу (обножку) отбирают у пчел на пасеках и используют в медицине как лекарственное средство.

В пыльце содержатся различные пигменты (главным образом каротиноиды), ферменты (инвертаза, амилаза, каталаза и др.) и гормоны, ускоряющие и задерживающие рост растений, в том числе и известное «ростовое вещество» — гетероауксин.

ПЕРЕВАРИМОСТЬ ПЫЛЬЦЫ ПЧЕЛАМИ

Пчелы питаются пыльной неравномерно в течение жизни. В первые дни после выхода из ячейки пчелы едят ее очень много, отчего средняя кишка их сильно увеличи-

вается: объем кишки с 6,7 мм³ возрастает до 22,9 мм³. После переключения на летную работу пчела пыльцы совсем не потребляет и объем ее средней кишки уменьшается до 8—9 мм³, достигая у старых пчел 6—7 мм³. На 5-й день жизни количество белка в теле пчел достигает наибольшей величины.

Пчелы при хорошей погоде ежедневно летают и собирают пыльцу, количество и качество которой очень трудно точно учесть. Это затрудняет определение переваримости и питательной ценности пыльцы различных растений. Исследовать переваримость пыльцы и перги прямым скармливанием их пчелам в улье можно **лишь в** местности, где вовсе отсутствуют медоносы и пчелы не могут вносить какой-либо корм в улей.

Судить о степени усвояемости и питательности пыльцы и перги пчелами можно по развитию их глоточных желез. Дело в том, что глоточные железы совсем не развиты у пчел, только что вышедших из ячеек. Развиваются же они только при питании пчел полноценным, хорошо усвояемым белковым кормом. На этой особенности молодых пчел основан способ сравнительной оценки пыльцы, обножки, перги и других веществ. В клеточки берут по 50 г молодых пчел (только что вышедших из ячеек). Все клеточки снабжают 50%-ным сахарным сиропом. При этом в первую клеточку дают свежесобранную пчелами обножку, во вторую — испытываемый продукт, а третью оставляют без белкового корма. Через 7 и 14 дней определяют степень развития у пчел глоточных желез. Если железы у пчел, получивших испытываемый корм, развиты так же, как и у получивших пыльцу, то это показывает на хорошее усвоение его белками. Если железы развились плохо, так же как и у пчел в третьей клеточке, то это свидетельствует о полном отсутствии усвояемости белка.

В Институте пчеловодства питательную ценность белковых кормов определяли путем постановки пчелам в гнезда с осени испытываемого корма, помещая его в ячейки сотов. Осенью формировали три равные группы пчелиных семей. Семьи первой группы (контроль) снабжали пергой; семьям второй группы ни одной ячейки с пергой не оставляли, но взамен давали такое же количество испытываемого корма, какое было в семьях первой группы; семьям третьей группы вовсе не давали белкового корма (второй контроль). Пчелы уже с середины февраля начинают выращивать расплод, и вновь до зацве-

таяия первых цветков они питаются лишь кормом, слезенным в ячейки гнезда.

Если испытываемый корм по питательной ценности равен перге, то семьи второй группы вырастят столько же расплода, сколько и семьи первой группы. Если же корм не имеет никакой питательной ценности для пчел, то семьи вырастят одинаковое количество расплода с семьями третьей группы. При частичной ценности корма опытные семьи вырастят промежуточное количество расплода между количеством его в первой и третьей группах. Такой метод дает возможность получить характеристику питательной ценности испытываемого корма.

В Институте пчеловодства определяли переваримость пыльцы пчелами семеек, состоящих из **500—600** молодых пчел и матки. Семьям ставили сотик с однодневными пчелиными личинками. В результате у пчел создавалась потребность в белковом корме (для кормления личинок). По бокам сотика с расплодом помещали еще два сота, в ячейки которых давали замеренное количество сахарного сиропа и испытываемого белкового корма. Клеточки помещали в теплые кожуха при температуре **13—14°C** на 5—6 дней.

При заселении улейков определяли количество кала (сухую массу) в задних кишках по пробе из 80—100 пчел. Заканчивая опыт, снова определяли количество кала и по разнице его массы вычисляли, сколько кала (в сухом виде) накопилось за период опыта у всех пчел в каждой клеточке. Также **определяли** количество **израсходованного сахара** и белкового корма, подсчитывали количество выращенного расплода.

В опыте (исследование проводил С. А. Стройков) использовали различные корма, в результате было отмечено, что усвоение их организмом пчел неодинаково. Так, при скармливании обножки с ивы количество непереваримых остатков составило 29,1%, с **орешника — 24,0**, с разнотравья — 26,3, свежей перги (смеси) — 23,4, промороженной перги — 16,6%.

Перга усваивается пчелами несколько полнее, **чем** обножка, и значительно полнее, чем пыльца, собранная человеком без участия пчел (28—26%). По-видимому, складывая пыльцу в обножку и затем обножку в ячейку, пчелы в какой-то мере подвергают ее предварительной обработке, облегчающей усваивание ее в кишечнике пчелы.

Относительно большое количество непереваримых остатков, которое дают пыльца и перга, связано с наличием в пыльце целлюлозы, не усваиваемой пчелами. Кроме того, прочные оболочки пыльцевых зерен затрудняют полное использование питательных веществ. Пищеварительный сок с ферментами сначала проникает внутрь пыльцевого зерна через мельчайшие поры в его оболочке. Сама оболочка пыльцевого зерна при этом не нарушается. Затем в заднем отделе средней кишки растворенные питательные вещества через те же поры выходят наружу и всасываются стенками кишечника. При этом питательные вещества пыльцы не могут быть извлечены полностью, значительная часть их попадает в заднюю кишку и удаляется из организма. Эта особенность пищеварения пчелы вызывает необходимость длительного пребывания каждой порции пыльцы в средней кишке (**3—7** суток при температуре **34°C ± 1°**) и ведет к сравнительно большой доле неусвояемых веществ.

Промороженная перга усваивается пчелами полнее, чем хранившаяся при плюсовой температуре. Это объясняется тем, что оболочки части пыльцевых зерен при морозе лопаются и содержимое их становится более доступным для пищеварительных ферментов пчелы. Однако на промороженной пыльце пчелы не могут **выращивать** личинок из-за разрушения ее витаминов и других биологически активных веществ.

Все подопытные семьи пчел, как было отмечено ранее, насчитывали одинаковое количество пчел, получили в начале опыта для выкармливания одинаковое количество расплода и находились в одинаковых условиях. Поэтому количество выкормленного ими расплода находилось в прямой зависимости от питательной ценности полученного корма. Самым результативным кормом оказалась смесь перги: пчелы вырастили наибольшее количество расплода (11,7—13,5 личинок на 100 пчел). Много личинок выкормили пчелы, получившие свежую пыльцу. После годового хранения при температуре **0—4°C** ценность перги для выращивания расплода снизилась более **чем** наполовину; после хранения перги в теплой комнате (**20°C**) пчелы почти совсем не выкормили расплода. Также перга теряла свои питательные качества после хранения на морозе (в неоттапливаемом деревянном помещении).

Пчелы в ульях всегда используют для питания свежеприносимую пыльцу (наиболее питательную). Только

при отсутствии пчел, прилетающих с обножкой, они потребляют пергу, сложенную в ячейки.

Пчелы-кормилицы обильно снабжают личинок молочком в первые 2—3 дня их развития. Личинка в это время плавает на корме в виде полукольца. Молочко для кормления личинок представляет собой полупрозрачную светлую жидкость. В первые 2 суток она богата белком (до 78% сухого вещества), содержание которого затем уменьшается при увеличении количества углеводов и жиров. С 3-го дня личинка пчелы начинает получать кашницу — смесь меда и пыльцы, которую пчелы не откладывают в ячейку, а дают ей непосредственно в рот. Получая столь питательный корм, личинка быстро растет. Если вышедшая из яйца личинка имеет массу 0,08—0,1 мг, то на 6-й день ее масса достигает 150 мг (возрастает в 1500 раз).

Главные составные части молочка для кормления личинок вырабатываются в верхнечелюстных (белковая часть) и в глоточных (углеводная часть) железах. У молодых пчел ширина клеток (альвеол) глоточной железы быстро возрастает, достигая максимума к 9—12-му дню. В последующие дни ширина альвеол уменьшается и начинает возрастать способность железы выделять инвертазу, участвующую в переработке Сахаров нектара. Длительность усиления инвертирующей способности железы зависит от времени сезона и медосбора. В слабой семье пчелы дольше находятся в стадии кормления личинок, чем в сильной семье, в соответствии с чем активность инвертазы усиливается позднее (на 12—15-й день), чем у слабой (на 25—27-й день).

Пчелы-кормилицы часть пыльцы передают пчелиным личинкам в виде медо-пыльцевой кашницы. Личинка пчелы из этой кашницы получает незначительное количество азотистых веществ (0,19 мг азота), т. е. $\frac{1}{10}$ часть всего азота у выходящей из ячейки пчелы. Остальной азот личинка пчелы получает с молочком, которым их кормят. Трутни и матки получают весь азот из молочка (пыльцевую кашницу пчелы им не дают).

Содержание белка в теле взрослых пчел меняется с возрастом. В течение первых 5—7 дней содержание белка быстро возрастает, достигая 5—6 мг за счет обильного питания пыльцой. Высокий уровень содержания белка сохраняется до 15 дней. После того как пчела становится летной, она пыльцы не потребляет, и содержание белка в ее теле медленно снижается.

Пыльца необходима также для выделения воска пче-

лами. Еще Н. М. Кулагин (1919) отмечал, что, получая только сахарный сироп, пчелы воска почти совсем не выделяют. В нашем опыте формировали семьи равной массы из молодых пчел и матки, помещали их на соты с медом, вовсе не содержащие перги. В каждой улочке гнезда оставляли сверху сотов свободные пространства, которые пчелы застраивали сотами. Пчелам давали ежедневно одинаковое количество сахарного сиропа, но пыльцу они имели лишь ту, которую приносили с поля. Оказалось, что количество выделенного воска этими семьями строго соответствовало количеству вносимой пчелами обножки: чем больше пыльцы приносили пчелы, тем больше они выделяли воска (табл. 11).

Таблица 11. Влияние количества вносимой пчелами в улей обножки на количество выделяемого воска

Номер семьи	Прилетало пчел с обножками, сумма подсчетов	Выделено воска, г
1	350	202,8
2	239	141,7
3	168	133,9
4	162	136,0
5	80	89,5
6	70	73,9

У молодых пчел, не получавших пыльцы со дня выхода из ячеек, восковыделительные железы развиваются слабо и выделение воска снижается по сравнению с нормально питающимися пчелами. Добавление пыльцы в корм пчел в период до 9—11-го дня жизни вызывает увеличение их восковыделительных желез, после же этого срока пыльца не влияет на состояние желез.

Обильное питание пчел пыльцой благоприятно сказывается на их здоровье. Недостаток белкового корма значительно сокращает продолжительность их жизни и может привести к ослаблению семей. Нозематоз особенно сильно ослабляет семьи, лишенные белкового корма. Важнейшее значение имеет наличие свежей пыльцы осенью, когда выводится зимнее (долгоживущее) поколение пчел.

ПАДЕВЫЙ МЕД

В нашей стране пчелы чаще всего собирают падь животного происхождения, которая существенно отличается от нектара. Падь пчелы перерабатывают в улье так же, как и нектар. Когда содержание воды в падевом меду уменьшается до обычной величины, пчелы его опечатывают в ячейках восковыми крышечками. Замечено, что падевый мед пчелы запечатывают значительно позднее, чем нектарный. Обилие ячеек с незапечатанным медом осенью служит одним из признаков наличия в сотах падевого меда. Падевый мед бывает светло-коричневого, коричневого и темного цвета. Светлый падевый мед встречается редко: собирают такой мед пчелы только **весной** и в первую половину лета. Иногда падевый мед бывает зеленовато-темного цвета (например, от тлей на дубе).

Отличительными признаками падевого меда служат его вязкость, тягучесть и отсутствие «медового» запаха, хотя мед очень сладкий, но без специфического вкуса нектарного меда. Некоторые меды отличаются своеобразным вкусом, напоминающим солод.

Чаще всего в процессе переработки пчелы примешивают падевый мед к нектарному и такой смешанный мед по внешнему виду совершенно невозможно отличить от натурального (нектарного).

Падевый мед кристаллизуется в мелкозернистую мылообразную массу, иногда с большим отстоем жидкой фракции. Падевые меды отличаются большей гигроскопичностью, чем нектарные, и быстрее закисают, особенно после откачки из не запечатанных пчелами ячеек.

Химический состав падевого меда очень разнообразен и зависит от вида насекомых-падевыделителей, от вида растений, от времени сбора пади пчелами, метеорологических условий и от микрофлоры, развивающейся в пади до его сбора пчелами (табл. 12).

Как видно из таблицы 12, падевый мед имеет **меньше** инвертированных Сахаров (моносахаридов), значительно больше **дисахаридов** (сахара, не переработанного пчелами), органических кислот. В нем в 3 раза больше декстринов, очень много минеральных веществ, особенно щелочных металлов — солей калия и натрия.

Падь, в отличие от нектара, не содержит фитонцидов и других антибиотических веществ, предохраняющих от развития микроорганизмов. Поэтому в пади во время пребывания на листьях растений свободно развивается

Таблица 12. Химический состав падевого и цветочного меда,
(по данным М. Д. Оржевского)

Состав	Мед	
	натуральный	падевый
Вода	18,23	17,02
Инвертированный сахар	75,32	65,23
Тростниковый сахар (сахароза)	1,25	4,84
Азотистые вещества	0,42	0,82
Органические кислоты	0,07	0,18
Декстрины	3,61	10,03
Минеральные вещества	0,22	0,96
Другие вещества	0,86	0,92

микрофлора, изменяющая ее состав и вносящая в **раствор** вредные для пчел вещества. Уже к вечеру падь из прозрачной становится темной. В таких случаях у пчел, питающихся падью, снижается продолжительность жизни и часто наблюдается их массовая гибель. Это заболевание В. И. Полтев назвал падевым токсикозом.

Падь животного происхождения неизбежно содержит вредные для пчел вещества, образующиеся в результате белкового обмена у тлей. При питании пчел падью, собранной с листьев разных деревьев, пчелы меньше живут. Так, в опыте М. Д. Оржевского пчелы в садках, питавшиеся цветочным медом, жили 19 дней, питавшиеся сахарным сиропом — 18,5 дня, питавшиеся падью с шиповника и сливы — 8, падью с липы и осины — 5,5, с дуба — 4,5 дня.

Пчелы, очевидно, и сами ощущают неполноценность питания падевым медом, поэтому падь они никогда не собирают при наличии в природе цветущих нектароносных растений. Падь сравнительно редко пчелы вносят весной и в первую половину лета. Небольшая примесь пади к нектарному меду заметного вреда семьям пчел не причиняет, если пчелы могут почти ежедневно летать и освобождаться от экскрементов.

Только осенью, когда полностью прекращается нектаровыделение растений, а количество тлей достигает максимума, пчелы собирают обильно выделяющуюся падь, которая остается для их питания зимой. И если примесь пади к нектарному меду достаточно велика, пчелы заболевают **ПОНОСОМ**. Только замена недоброкачественного

меда **хорошим** или сахаром может предохранить пчел от заболевания и гибели.

ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПЧЕЛ МЕДОМ, ПЕРГОЙ И ВОДОЙ

ПОТРЕБНОСТЬ ПЧЕЛИНОЙ СЕМЬИ В КОРМЕ

При организации пчеловодного хозяйства необходимо уметь подсчитать, какое количество пчелиных семей можно содержать в данных конкретных условиях или какую медоносную базу следует создать для требуемого числа пчелиных семей. Чтобы правильно **провести** расчет, необходимо знать годовую потребность пчелиной семьи в корме, который они расходуют на выращивание расплода, на выделение воска, на летнюю работу и на поддержание жизни взрослых пчел.

Для определения общей потребности пчелиной семьи в медоносной базе к полученной величине корма при расчете должно быть прибавлено количество меда, отбираемого в виде излишка пчеловодом.

Общую потребность пчелиной семьи в корме впервые определил С. А. Розов (Институт пчеловодства) опытным путем. Он поместил ульи с пчелами в теплицы, где пчелы не могли вносить корм с поля, и, следовательно, уменьшение массы ульев характеризовало потребление корма семьями. Опыт показал, что семья массой с весны 1,5 кг, отстроившая 14—15 сотов на вошине, потребила за год 75—80 кг меда и 15—20 кг перги.

Позднее сотрудником Института пчеловодства А. Н. Гареевым было организовано определение суммарного расходования корма семьями пчел, работавшими в обычных условиях на пасеке.

Выделенные для опыта 8 одинаковых семей пчел (4 опытные и 4 контрольные) были поставлены на весы и защищены навесом от воздействия атмосферных осадков. Если пчелы в течение дня не вылетали, взвешивание ульев давало расход корма семей на все виды их работ и потребностей в улье. Если же пчелы вылетали в течение дня, то они вносили определенное количество корма, которым частично или полностью покрывали свою дневную потребность в корме.

Чтобы получать ежедневные данные о расходовании корма пчелиной семьей, поступали так: из каждой пары одинаковых семей одну вносили в темное помещение (зимовник) с температурой 10—12°C, а вторую оставляли на своем месте. На следующий день улей из помещения выносили на волю, а вторую семью вносили в помещение. Такую перестановку ульев проводили в течение всего активного сезона. Для каждой пары семей определяли расход корма на жизнь пчел и размножение (по семье в помещении, где пчелы не могли летать) и принос корма в улей (по семье, стоящей на воле). Осенью, зимой и в неблагоприятную погоду расход корма определяли прямым взвешиванием всех ульев на летних местах. Контрольные семьи все время стояли на воле со свободным вылетом пчел.

Проверка описанной методики показала, что семьи, летающие через день, вырастили столько же расплода и дали столько же воска, сколько и контрольные семьи, все время стоящие на воле. Только меда они внесли наполовину меньше. Подопытные семьи к началу главного медосбора занимали 23—24 улочки в ульях-лежаках и собрали по 35 кг меда.

Сводные данные о количестве израсходованного корма в течение года приведены в таблице 13.

Наибольшее количество корма пчелы израсходовали

Таблица 13. Расход корма пчелиной семьей в течение года
(без учета затрат на летнюю работу)

Месяц	Количество дней	Израсходовано корма в среднем на семью, г	
		первая пара семей	вторая пара семей
Апрель	30	4 455	5 075
Май	31	6 970	6 440
Июнь	30	9 780	8 610
Июль	31	10 410	13 690
Август	31	5 210	6 240
Сентябрь	30	3 870	4 610
Октябрь	31	3 630	2 980
Ноябрь	30	700	600
Декабрь	31	650	800
Январь	31	900	800
Февраль	28	940	1 375
Март	31	640	1 065
Всего	365	48 155	52 285

в июне и июле, когда семьи выращивали максимальное количество расплода. В целом за год семьи израсходовали 48—52 кг корма из всей массы, внесенной в улей.

В это количество не входит часть корма, которую пчелы собрали с цветков, но израсходовали в процессе полета, не донося до улья. Ниже приводим расчеты израсходованного корма пчелой на летную работу, на выкормку личинок и на выделение воска.

Расход корма на летную **работу**. Путем наблюдений за мечеными пчелами А. Н. Гареев впервые определил, что в среднем полет одной пчелы длится в мае **51—53** мин, в **июне — 50—59**, в **июле — 41—52**, в августе полеты самые длительные — **63—82** мин. Далее, в течение всего лета, он периодически подсчитывал количество пчел, вылетающих из улья в течение 15 мин через каждый час. На основе этих данных высчитал число вылетов пчел за час и за день при разной интенсивности медосбора. Определил число дней нелетных, а также с сильным, средним и слабым летом пчел. Полученные данные позволили автору подсчитать число вылетов пчел в течение каждого месяца, а затем и всего весенне-летнего сезона.

Расход корма на летную работу рассчитывал следующим образом. Пчел заставлял летать у окон лаборатории. Им давал корм (на 1 кг сахара 1 л воды), взвешивал, выпускал для полета и затем повторно взвешивал точно через 10 мин. Разница в массе пчел соответствовала количеству корма, израсходованного за время полета. Было взвешено свыше 200 пчел. В среднем за 10 мин полета пчела без груза тратила 1,89 мг корма, а с **грузом — 2,18** мг. За 1 ч полета без груза пчела расходовала в среднем 5,69 мг, а пчела с грузом **28 мг — 6,55** мг (в пересчете на сахар).

Эти данные позволили определить, что на летную работу в течение сезона (**104** летных дня) семья пчел в среднем потратила 26 кг сахара (**30,4** кг меда). Это часть корма (нектара), которую пчелы собирают с цветков, но не доносят до улья, расходуя его во время полета. Так же пчелы восстанавливают за счет собираемого нектара массу выделенных во время полета экскрементов. Кал, выделяемый пчелами, содержит в среднем 70% воды. Всего за сезон пчелы компенсируют массу сырых экскрементов, составляющую 13,3 кг.

Следовательно, для определения общей потребности пчелиной семьи в медоносной базе надо к расходу корма, внесенного в улей (**48—52** кг), прибавить расход кор-

ма на полеты (26 кг) и 13 кг, компенсирующих массу выделенных экскрементов. Все это составит около 90 кг. Если к этой массе прибавить массу меда, отбираемого пчеловодом (35 кг), то она составит 125 кг, из которых 20 кг приходится на пыльцу. Общая потребность в нектароносных растениях в пересчете на мед составит около 105 кг на полноценную семью пчел.

Расход корма на выкармливание личинок. Первые точные опыты по расходу корма на выкармливание личинок при содержании пчелиных семей в условиях теплицы были проведены С. А. Розовым. Сначала он определил расход корма в четырех семьях, не выращивающих расплода, а затем этим же семьям дал расплод на выкармливание и определил добавочный расход корма на выращивание расплода. На основании полученных данных автор определил, что на выкармливание 10 000 личинок (1 кг пчел) пчелы израсходовали дополнительно 1,14 кг меда и 894 кг пыльцы.

В опыте А. Н. Гареева участвовало 4 семьи пчел; из них 2 семьи выращивали расплод, а 2 семьи (контрольные) были без расплода. Всего за 9 дней опыта пчелы дополнительно израсходовали в пересчете на 10 000 личинок 1286 г меда и 1089 г пыльцы.

Расход корма на выделение воска. По этому вопросу проведено много исследований, которые показали, что расход корма в сильной степени зависит от состояния пчелиной семьи и условий, в которых она выделяет **воск**.

При сгорании 1 г воска выделяется 10,15 ккал, а 1 г сахара — 4,18 ккал тепла. Если допустить, что пчелы вырабатывают воск из сахара, то на образование 1 г воска должно быть израсходовано 2,43 г сахара. При условии, что в меде содержится 20% воды, расход меда на 1 кг воска составит 3,0 кг. Таким образом, по количеству энергии 1 кг воска эквивалентен 3,0 кг меда.

Опыты сотрудников Института пчеловодства показали, что на выделение 1 кг воска пчелы тратили дополнительно 3,5 кг меда. В опыте сотрудников Башкирской опытной станции пчеловодства на 1 кг воска пчелы расходовали дополнительно 3,6 кг меда. Можно полагать, что 3 кг меда пчелы расходуют на производство 1 кг воска, а **0,5—0,6** кг меда расходуют на процесс этого превращения. Для выделения воска необходима еще пыльца, количество которой еще точно не определено.

В тех же случаях, когда пчелы выделяют воск одновременно с выращиванием личинок (во время медосбо-

ра), дополнительный расход меда на выделение воска значительно уменьшается за счет большего потребления пыльцы.

УЧЕТ СОСТОЯНИЯ И СРОКОВ МЕДОСБОРА

Состояние медосбора в природе учитывают путем ежедневного взвешивания улья с пчелами (контрольной семьи), стоящего на весах. Для взвешивания берут улей с сильной пчелиной семьей, которую ставят на десятичные весы, установленные под навесом, защищающим улей от атмосферных осадков. Улей взвешивают ежедневно вечером, после окончания лета пчел. Если масса улья за прошедшие сутки не изменилась, то это означает, что пчелы в течение дня внесли столько корма, сколько потребовалось им и расплоду на питание за это же время. Если масса улья уменьшилась, то это означает, что пчелы частично или полностью расходуют кормовые запасы гнезда. Если же масса улья увеличилась, то это означает, что пчелы внесли за прошедший день количество корма, превышающее суточную потребность на питание пчелиной семьи, и часть корма пчелы отложили как запас.

Для периодических взвешиваний выделяют всегда одну из сильных семей на пасеке. Сильная семья отразит даже небольшие изменения уровня медосбора; слабая же семья из-за малочисленности летных пчел может вовсе не отразить имеющееся в природе небольшое выделение нектара медоносными растениями.

По величине медосбора весенне-летний сезон можно разделить на периоды полного отсутствия медосбора, поддерживающего медосбора и главного медосбора. При полном отсутствии медосбора пчеловод должен следить за кормовыми запасами в улье и при необходимости добавлять корм. Поддерживающий медосбор повышает выращивание расплода и выделение воска, содействует усилению семей. Однако решающее значение имеет главный медосбор, когда семья пчел собирает нектар, обеспечивающий основные запасы меда. По взвешиванию контрольной семьи во время главного медосбора можно определять, как быстро накапливается мед в ульях и когда наступает время его отбора и постановки пустых сотов (надставок), чтобы пчелы всегда имели достаточную площадь сотов для складывания и переработки нектара.

Пчеловоду важно именно к главному медосбору нарастить в семьях наибольшее количество пчел. Поэтому необходимо для каждой местности знать время подготовки пчел к главному медосбору, чтобы в этот период интенсивно воздействовать на семью пчел кормами и другими способами для наибольшего выращивания расплода.

Сотрудниками Института пчеловодства разработан способ вычисления периода подготовки пчел к главному медосбору. На рисунке 12 показан способ графического вычисления этого периода.

Сначала на графике откладывают время начала и конца главного медосбора. Далее находят время вывода самых ранних пчел, которые смогут дожить до начала главного медосбора и участвовать в сборе нектара хотя бы 5 дней этого медосбора. Для этого откладывают вле-

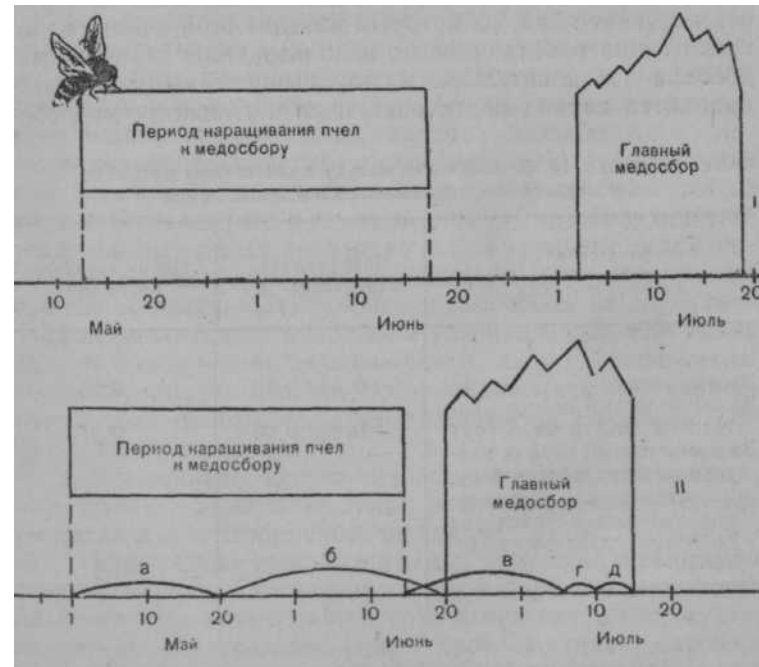


Рис. 12. Графический способ определения периода подготовки пчел к главному медосбору:

I — для условий короткого медосбора с липы; II — для условий длительного медосбора с гречихи; а — время развития самых ранних пчел; б — время жизни пчел до медосбора; в — время развития самых поздних пчел; г — работа пчелы в улье; д — работа на медосборе

Во от начала главного медосбора 30 дней (время жизни пчелы до медосбора) и затем еще 21 день (время развития пчелы). Таким образом находят дату (в нашем примере 1 мая), когда матка начинает откладывать яйца, из которых развиваются пчелы, непосредственно использующие главный медосбор. Следовательно, для вычисления первой даты надо от начала главного медосбора отложить на графике влево 51 день.

Теперь найдем вторую дату — время вывода самых поздних пчел, которые смогут использовать хотя бы последние 5 дней главного медосбора. Для этого от конца главного медосбора откладываем влево 5 дней (работа на медосборе), еще 3 дня (работа пчелы в улье после выхода из ячейки) и еще 21 день (время развития пчелы). Всего, следовательно, откладываем влево от конца главного медосбора 29 дней.

В период между двумя вычисленными датами матка откладывает яйца, из которых развиваются пчелы, непосредственно работающие по использованию главного медосбора. Следовательно, между вычисленными датами находится период подготовки пчел к главному медосбору.

Таблица 14. Зависимость между количеством расплода и медосбором нероившихся пчелиных семей

Период сезона, за который выращен расплод	Коэффициент корреляции (r)	Степень достоверности (R)
За весь сезон	+0,37±0,18	2,00
За всю весну	+0,54±0,15	3,58
За вычисленный период подготовки пчел к медосбору	+0,80±0,08	9,37
За вычисленный период подготовки пчел к медосбору, но семьи имели одинаковое количество расплода во время главного медосбора	+0,97±0,25 +0,95±0,03	38,6 33,7
В повторном опыте		

ру. Исследования показали, что медосбор нероившихся пчелиных семей прямо пропорционален количеству расплода, выращенного за период подготовки пчел к главному медосбору (табл. 14).

Как видно из таблицы 14, между количеством рас-

плода, выращенного в семьях за весь сезон, и медосбором семей пчел имеется определенная зависимость. Достоверная и более высокая зависимость имеется между медосбором и количеством расплода, выращенного за весь период весны (до начала главного медосбора). Однако между медосбором и количеством пчел, выращенных за вычисленный нами период подготовки пчел к медосбору, имеется очень высокая и биометрически достоверная зависимость (чем ближе коэффициент корреляции к 1, тем точнее и сильнее зависимость). Особенно **сильная** зависимость получена для тех семей, у которых во время медосбора было одинаковое количество расплода и которые, следовательно, имели одинаковые условия для сбора нектара. Роение пчелиных семей перед или во время медосбора, как правило, снижает их продуктивность. Поэтому, готовя пчел к главному медосбору, следует принимать меры для предупреждения роения.

Определив период подготовки пчел к медосбору, можно легко установить, в какое время наиболее эффективно применять стимулирующие подкормки, формировать отводки и использовать другие мероприятия для всемерного усиления семей пчел к главному медосбору.

Определение валового медосбора. Медосбор семьи пчел (валовой) складывается из меда, отобранного из улья и оставленного в семье на зиму. Учет продуктивности пчелиных семей необходим для выявления особо выдающихся семей при массовом отборе, для изучения наиболее эффективных приемов и способов содержания пчел применительно к местным условиям, при испытании разных пород пчел и их помесей и т. д.

Для учета количества отобранного меда и оставленного в улье пользуются тремя способами, дающими разную степень точности:

1. Взвешивают все соты с медом, отобранные из семьи, до и после откачки меда; разница в массе даст количество меда, отобранного от семьи.

2. При отборе каждого сота с него стряхивают или сметают пчел и, зацепив за боковой брусок, взвешивают безменом. Из общей массы сота вычитают массу пустого сота вместе с рамкой. Ориентировочно можно считать, что светлый сот с рамкой (435X300 мм) имеет массу 0,4 кг, коричневый — 0,6, темный — 0,8 кг.

3. Количество отбираемого меда определяют по занимаемой в соте площади. Полная рамка (435X300 мм) печатного меда содержит около **3,5** кг, половина сота с

печатным **медом** — 1,5 кг и т. д. Предварительно пчеловод должен натренироваться в определении количества меда в **сотах**, проверяя себя взвешиванием сотов.

Мед на сотах с расплодом определяют только по занимаемой площади.

Для определения валового медосбора пасеки взвешивают весь откачанный мед, определяют количество меда, оставшегося в ульях после окончания медосбора и учитывают запасной фонд меда в сотах, заготовленный к весне для раздачи пчелам. Сумму всего подсчитанного меда делят на количество семей, имевшееся на пасеке весной.

ЗНАЧЕНИЕ КОРМОВЫХ ЗАПАСОВ В ГНЕЗДЕ ПЧЕЛ

Пчелы всегда собирают нектар, если есть цветущие медоносные растения, выделяющие нектар, и если погода не препятствует их полетам (дождь, сильный ветер, низкая температура). Однако весной принос свежего нектара (и пыльцы) не может полностью удовлетворить потребность семьи в выкормке расплода, и недостающий корм пчелы пополняют за счет оставшихся после зимы запасов. Недостаток меда в ульях весной приводит к уменьшению количества выращиваемых личинок и снижению силы семей к основному медосбору.

Забываясь о полной кормообеспеченности пчелиных семей, необходимо учитывать два обстоятельства:

1. Количество заготавливаемых кормовых запасов приобретает особое значение в связи с крайней неустойчивостью ранневесеннего медосбора. В некоторые годы пчелы могут быть удовлетворены небольшими запасами, например 6 кг. Но в годы с холодной, неблагоприятной весной потребуется запасов в 1,5—2 раза больше. Так как нельзя заранее предвидеть, какой будет весна, как будут развиваться весенние медоносы и в какой мере погода позволит собирать с них нектар и пыльцу, то практически пчеловоду надо обеспечивать семьи из расчета на неблагоприятные условия погоды и медосбора. Только тогда можно гарантировать, что пчелиные семьи смогут хорошо усилиться к главному медосбору.

2. Еще до изобретения рамочного улья практики-пчеловоды говорили и писали о необходимости наращивать в ульях не только много пчел, но обязательно «сытых»,

тяжелых, хорошо развитых пчел, способных за один **вылет** приносить много нектара. В наше время этот совет **приобрел** научное обоснование: на пчел рефлекторно влияет количество запечатанного меда в гнезде, если его мало, то пчелы его экономно расходуют, выращивая пчел с пониженной способностью к работе.

В Институте пчеловодства были проведены два опыта. В первом опыте в семьи, снабженные разным **количеством** корма, поставили для выращивания соты с пчелиным расплодом, совершенно однородным в генетическом отношении. Затем определили одновременно у всех семей количество молочка, имевшееся в ячейках, и массу выкармливаемых личинок (табл. 15).

Таблица 15. Зависимость массы личинок пчел от количества меда в гнезде
(по данным Н. Г. Биланш)

Количество меда в пчелином гнезде, кг	Масс.) молочка в ячейках с 3-дневными личинками, мг	Масса личинок 3-дневного возраста, мг
4,5	2,1	6,7
8,1	5,0	9,5
12,6	4,8	10,8

При наличии в гнездах 8—12 кг меда пчелы снабжали личинок значительно большим количеством корма и личинки имели достоверно большую массу.

Второй опыт длился в течение всего весенне-летнего сезона. При этом были сформированы ранней **весной** 3 совершенно равные группы по 10 пчелиных семей. Семьям I группы оставили с весны по 3—4 кг меда, семьям II группы — по 6—8 и III — по 10—12 кг меда, заданные количества корма поддерживали в течение всей весны. Во всех семьях было одинаковое количество перги. Пчелы имели возможность вносить с поля совершенно одинаковое количество свежего нектара и пыльцы.

Опыт показал, что наличие больших запасов корма рефлекторно действует на пчел: они больше вырастили расплода (на 24%), лучше кормили своих личинок и вырастили более полноценных пчел (табл. 16). К началу главного медосбора семьи с большими запасами корма **имели** значительно больше пчел. За период главного ме-

досбора **семьи** с малыми запасами собрали в среднем по 26,9 кг меда, а с большими — 40,5 кг (на 1 кг пчел — соответственно 8,7 и 10,5 кг).

Таблица 16. Качественные показатели пчел, выращенных в семьях с разным количеством кормозапасов (по данным А. М. Рямовой)

Количество кормовых запасов в улье, кг	Масса 6-дневных личинок, мг	Масса пчелы, мг	Развитие глоточных желез, балл	Развитие жирового тела, %	Продолжительность жизни пчел в садках, дней
3-4	137	108	3,57	100	14,5
6-8	159	116	3,71	117	18,0
10-12	171	118	3,85	121	18,9

Значение большой кормообеспеченности пчелиных семей убедительно показывают данные, собранные Институтом пчеловодства в 188 пчеловодческих хозяйствах медо-дово-опылительного направления центральных областей РСФСР. Сопоставление их кормообеспеченности (количества кормов, оставляемых с осени) и продуктивности показало прямую зависимость между этими величинами (табл. 17).

Таблица 17. Влияние весенней кормообеспеченности пчелиных семей на их продуктивность

Группа пасек	Кормообеспеченность пчелиных семей, кг	Количество пасек	Валовая продуктивность пчелиных семей, кг	Валовая продуктивность пчелиных семей, %
I	До 15	3	14,4	45,8
II	От 15,1 до 20	34	23,3	73,2
III	От 20,1 до 25	98	31,4	100
IV	От 25,1 до 30	39	34,9	111,4
V	Свыше 30	14	36,2	115,3

Аналогичные результаты получены **II** по отчетным данным по пчеловодству Башкирской АССР. На пасеках, где запасы меда составляли **14—16** кг, семьи собрали по **17—24** кг меда; в другой группе пасек, находящихся в тех же районах с одинаковой медоносной базой, но от

семей, обеспеченных по 18—20 кг, — по **28—35** кг меда (в учете было 58 пасек).

В ульях весной должно быть не менее **10—12** кг запечатанного в ячейках меда и не менее двух полных **сотов** с пергой. Чтобы такие запасы иметь весной, надо во время медосбора предыдущего года заготовить по **25—30** кг меда на семью, идущую в зиму. Не обязательно весь заготовленный корм оставлять на зиму в **ульях** — часть его, не требующуюся зимой, можно **хранить** на складе и подставлять в ульи весной.

Пчелы не израсходуют лишнего меда. В случаях благоприятной погоды весной и хорошего медосбора излишек меда останется в улье; его можно откачать перед началом главного медосбора, чтобы заменить свежесобранными.

В южных областях РСФСР можно оставлять пчелам меньше меда — 20—25 кг на семью. Более короткий период зимы и раннее начало цветения медоносов немного снижают потребность пчел в запасах корма.

При недостатке корма в ульях и отсутствии запасных медовых сотов применяют подкормку пчел сахаром. Однако подкормка сахаром не дает таких результатов, как постановка медовых сотов.

В крупных пчеловодческих хозяйствах пчеловоды весной стремятся обходиться без подкормки пчел. Большие запасы корма в сотах, оставленные с прошлого года, гарантируют успешный рост семей и избавляют пчеловода от трудоемкой работы по подготовке и раздаче сахарного сиропа пчелам. К тому же из-за непогоды не всегда эту работу можно выполнить своевременно.

ЗАГОТОВКА, ХРАНЕНИЕ И ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МЕДОВЫХ СОТОВ

Заготавливать зимне-весенние медовые запасы надо в виде полновесных медовых сотов с запечатанными ячейками. Мед в запечатанных ячейках легче сохранять, так как он изолирован от окружающего воздуха. В незапечатанных ячейках мед легко портится. В сыром помещении мед будет вбирать влагу, разжижаться и может забродить. В чрезмерно сухом помещении мед будет отдавать влагу, что приведет к его сгущению и кристаллизации. Поэтому заготавливать и хранить надо только соты с запечатанным медом.

Зимне-весенние запасы меда должны быть в **коричневых** или темных сотах, в которых вывелось не менее 4 поколений пчел. Светлые соты очень холодны для зимовки и весеннего расплода, а матки весной неохотно откладывают в них яйца.

Заготавливать зимне-весенние медовые запасы надо во время летнего главного медосбора, когда пчелы не вносят пади. Для этого удобнее использовать ульи с одинаковыми рамками в гнезде и надставках. В этом случае при отборе медовых рамок из ульев для откачки нужное количество полновесных, подходящих для зимовки сотов не откачивают, а составляют в пустые корпуса или специальные ящики и хранят в закрытом помещении. В ульи вместо отобранных рамок ставят рамки с пустыми сотами.

В 2-корпусных ульях во время сильного медосбора отбирают для откачки соты из второго корпуса. Но при небольшом медосборе, когда он еще продолжается, из предосторожности рекомендуется отбирать не все соты, а лишь половину, стоящую в середине, с запечатанным (созревшим) медом. Оставленные 6 сотов **сдвигают** в середину корпуса, а по 3 пустых сота ставят с одной и другой стороны. Пчелы тогда будут дополнять медом оставленные соты, а складывать новый созревающий нектар — в пустые. В данном случае при неожиданном прекращении медосбора в каждом таком улье останется дополнительно к сотам в нижнем корпусе еще 6 сотов, хорошо заполненных медом, в верхнем корпусе, которые оставляют до сборки гнезд на зиму. Кроме того, при отборе половины рамок в середине корпуса останутся преимущественно соты, содержащие много незрелого меда и напрыска, и это ограничит яйценоскость маток (они могут класть яйца только в нижнем корпусе) и повысит качество откачиваемого меда, так как пчелы смогут завершить его переработку и запечатать.

На большинстве пасек содержат пчел в **12-рамочных** ульях с одним или двумя магазинами, имеющими рамки наполовину меньшей высоты. В таких ульях надо специально организовать подготовку основных запасов в гнездовых сотах пчелами на зиму и весну. Для этого целесообразно на часть ульев с наиболее сильными семьями ставить корпуса или по 2 магазинные надставки, в которых размещают гнездовые рамки. Заполненные медом соты в этих ульях хранят и используют при необходимости как зимне-весенний запас корма для пчел. Если же

они окажутся излишними, то мед из них откачивают после подготовки пчел к зимовке.

Некоторые пчеловоды при постановке магазинов отбирают из гнезд крайние соты, оставляя в гнезде только 10 рамок. В магазине размещают, как обычно, полурамки, но с краев ставят 2 пустых гнездовых сота, опуская их в оставленные свободные пространства по бокам гнезда. В этом случае пчелы наряду с магазинными сотами заполняют медом и гнездовые рамки. С полурамок мед отбирают и откачивают, а заполненные медом гнездовые соты отбирают и хранят. Взамен отобранных рамок в ульи ставят новые с хорошими сотами. Таким образом, за время медосбора можно подготовить на семью по 4—6 хорошо заполненных медом гнездовых сотов для зимовки.

Если в отобранных сотах будет много незапечатанного меда, то рамки надо дать для допечатывания в сильные семьи. На их гнезда ставят корпуса или соответствующее число магазинов, в которых размещают отобранные рамки.

В ульях оставляют на зиму лишь то количество сотов с медом, которое потребуется для успешной зимовки. Остальные соты с запечатанным медом хранят до весны на складе.

В многокорпусных ульях во время медосбора заготавливают не отдельные рамки, а целые корпуса (10 рамок) с медом. С весны, по мере роста семей, гнездо пчел в этих ульях расширяют постановкой новых корпусов. Семьи к началу медосбора заполняют 3—4 корпуса. Два нижних корпуса, предназначенных для расплода, отделяют от верхних корпусов разделительной решеткой. Как только пчелы заполнят медом и запечатают соты в верхнем корпусе, его отбирают и помещают в склад на хранение, а вместо него ставят новый с пустыми сотами. В дальнейшем отбирают весь мед, который соберет семья, **ставя** взамен отбираемых корпуса с пустыми сотами. После окончания медосбора семье оставляют 1 корпус с расплодом (в нем частично может быть и мед), сверху ставят второй, заранее подготовленный корпус с медом, а остальные отбирают.

В ульях-лежаках на 16—24 рамки при отборе меда отмечают и оставляют в улье 5—7 сотов с медом, помещая их с края гнезда, противоположном от летка; с остальных сотов мед откачивают. Подготовленные кормо-

вые запасы (**18—20** кг) осенью используют для зимовки пчел.

Хранение меда. Соты с запечатанным медом надо хранить в помещении без резких колебаний температуры. Для этого подойдут сухой зимовник, подвал, подполье, холодные кладовые, в которых держится сравнительно равномерная температура. Мороз не портит мед в **сотах**, но нельзя допускать частого замерзания, чередующегося с отогревом в оттепели, так как печатка меда при этом может трескаться, нарушая герметичность медовых ячеек.

В специализированных крупных хозяйствах хранят соты с медом в отведенных для этого комнатах со стеллажами или в длинных ящиках в неотопливаемом здании.

Хорошо сохраняются соты в корпусах ульев, плотно установленных в колонки, **тщательно** закрытые снизу и сверху. Щели между корпусами затыкают паклей и заклеивают бумагой.

Использование медовых сотов. Весной медовые соты подставляют в ульи с недостаточным количеством корма. Перед раздачей медовые соты полезно внести на **12—20** ч в теплую комнату, чтобы мед разогрелся. При постановке в ульи медовых сотов в первые дни после выставки или **во** время первого осмотра пчелиных семей следует отбирать из ульев такое же количество пустых сотов, чтобы чрезмерно не расширить этим и не охладить гнездо. Соты, сплошь занятые печатным медом, следует ставить сбоку гнезда на крайнее или второе место от края.

Во вторую половину весны полезно расширять гнезда сотами, содержащими в верхней части небольшое (**0,2—0,5** кг) количество меда (маломедные соты). Такие соты отбирают из ульев после окончания медосбора при сокращении гнезд и при подготовке семей к зимовке. Из них мед не выкачивают, а оставляют к весне и используют для расширения гнезд. .

Если в ульи подставляют медовые или маломедные соты при полном отсутствии медосбора, то можно распечатать часть медовых ячеек, что повысит яйценоскость маток и выращивание расплода. Распечатывая медовые соты, принимают необходимые меры, предупреждающие воровство меда у пчел.

Кормовые корпуса в многокорпусных ульях. На крупных пасеках, где пчел содержат в многокорпусных ульях, снабжение пчел кормовыми запасами сводят к ма-

лотрудоемкой операции. До начала весенне-летнего сезона подготавливают так называемые **медовые корпуса**. В каждом корпусе, кроме рамок с пустыми сотами, ставят маломедные рамки, которые в общей сложности должны содержать **6—8** кг меда. На корпусах мелом ставят букву «К» (кормовой) и в виде колонок хранят до весны. Если медовых сотов нет или их недостаточно, то несколько сотов заполняют густым сахарным сиропом.

Ранней весной от семей, как правило, **отбирают** пустой нижний корпус — весь мед и расплод у них обычно сосредоточивается в верхнем корпусе. За первый месяц весны пчелы расходуют большую часть **корма** в верхнем корпусе. При постановке второго корпуса семьи дополнительно получают по **6—8** кг корма. Добавление корма осуществляется при расширении гнезд без каких-либо дополнительных затрат труда со стороны пчеловода.

Корпус с медом для зимы (**20—25** кг), как уже сообщалось, отбирают и хранят до осени, чтобы иметь готовые корпуса с доброкачественным медом.

В **12-рамочных** ульях с магазинами можно пополнить медовые запасы в магазинных сотах постановкой весной таких магазинов на дно улья под гнездовой корпус. Пчелы, как известно, всегда складывают запасы меда в **верхней** части сотов, над расплодом, поэтому они будут восстанавливать нарушенный порядок, постепенно распечатывать мед в магазине и переносить его в верхнюю часть гнезда. В этом случае можно снабдить семьи кормом и увеличить выращивание расплода без трудоемкого процесса их подкормки.

ПРЕДОТВРАЩЕНИЕ КРИСТАЛЛИЗАЦИИ МЕДА В СОТАХ

Откаченный мед кристаллизуется за **2—3** месяца. **Отдельные** меды (например, с губоцветных и бобовых растений) долго сохраняются в жидком состоянии. Мед же в сотах, запечатанный восковыми крышечками, обычно длительное время находится в жидком состоянии. Однако он в сотах может и кристаллизоваться. Зимой это ведет к гибели пчел или резкому ухудшению их зимовки, а весной — **к** потерям сахара (кристаллы сахара пчелы выбрасывают из улья) и большим затратам энергии пчел на его растворение.

Кристаллизация меда зависит от наличия в нем мел-

ких зародышевых кристаллов, которые пчелы **переносят** в улей. Эти кристаллы образуются при подсыхании **нектара** в цветке в засушливые годы. Поэтому в засушливые годы мед в ульях кристаллизуется чаще, чем в годы с нормальной влажностью.

Первичные кристаллы образуются и на стенках ячеек, в которых высыхают оставшиеся капельки меда после откачки на медогонке.

Кристаллизация меда зависит от его химического состава. Мед, содержащий повышенное количество глюкозы, кристаллизуется быстрее. Увеличенное содержание фруктозы, декстринов, растворимого белка, наоборот, задерживает кристаллизацию.

Зародышевые кристаллы всегда можно обнаружить в совершенно прозрачном жидком меду. Эти кристаллы служат центрами, вокруг которых образуются друзы кристаллов, охватывающих постепенно всю массу меда.

Центром кристаллизации могут быть и пыльцевые зерна, всегда содержащиеся в меду. Зародышевые кристаллы при длительном нагревании меда полностью растворяются. Освобождение меда от пыльцевых зерен достигается его фильтрацией, на длительное время сохраняющей его жидкую консистенцию.

Особенно большой склонностью к кристаллизации отличаются вересковый и эвкалиптовый меды. Также быстро кристаллизуется мед с крестоцветных растений — горчицы, сурепки, рапса и с подсолнечника (в засушливые годы).

Быстрее всего мед кристаллизуется при температуре **13—14°C**. Как понижение, так и повышение температуры задерживают кристаллизацию. При низких температурах увеличивается вязкость меда, что задерживает кристаллизацию. При температуре **27—32°C** мед большинства растений не кристаллизуется вовсе. Пребывание меда в хорошо утепленном гнезде пчел является важным условием сохранения его в растворенном состоянии. Резкие смены тепла и холода в улье ведут к значительному ускорению кристаллизации.

Для предупреждения кристаллизации меда в сотах необходимо выполнять следующие требования:

1. Не оставлять пчелам на зиму сорта меда, предрасположенные к быстрой кристаллизации (с вереска, рапса, горчицы, сурепки), а также с хлопчатника и подсолнечника, нектар с которых собирался пчелами в **засушливое** лето. Если не удалось такие меды заменить **сахаром**,

то начиная с середины зимы, **давать** пчелам воду или подкормку — жидкий сахарный сироп.

2. Осенью держать пчел в сокращенных гнездах с сотами, плотно покрываемыми пчелами, тщательно утеплять их, уменьшать летки, держать ульи в месте, хорошо защищенном от ветров. В таком случае медовые запасы не будут резко охлаждаться при похолоданиях и прогреваться в оттепели.

3. Соты с медом, предназначенные для длительного хранения, сразу же после отбора из ульев необходимо вносить в помещение с устойчивой температурой, чтобы они не подвергались сильному прогреванию днем и остыванию **ночью**.

Использование сотов с закристаллизовавшимся медом. Весной, во время первого осмотра пчел, соты с закристаллизовавшимся медом надо отобрать из ульев, заменив их сотами с жидким медом из запаса или с сахарным сиропом. Когда потеплеет и пчелы будут хорошо летать, отобранные соты с закристаллизовавшимся медом можно будет скормить пчелам. Для этого соты вносят на сутки в теплую влажную комнату. Затем распечатывают весь мед и откачивают на медогонке всю оставшуюся жидкую часть. Соты с оставшимися в ячейках кристаллами меда вносят в теплую, влажную комнату (**32—34°C**), набрызгивают в ячейки теплую воду и через сутки ставят в ульи. При очередных осмотрах повторно обрызгивают соты теплой водой для растворения оставшихся кристаллов сахара, и так повторяют до полного растворения всех кристаллов.

ЗАГОТОВКА, ХРАНЕНИЕ И ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СОТОВ С ПЕРГОЙ

Пчелы в первую очередь потребляют свежепринесенную пыльцу. Но если ее не хватает или плечи не могут ее вносить из-за непогоды, или отсутствуют цветущие пыльценосные растения, то они потребляют запасы перги, сложенные в гнезде.

Весной пчелы часто ощущают недостаток пыльцы. Главнейшие весенние пыльценосы (лещина, ива, береза и др.) часто цветут при неблагоприятной **погоде** и не используются в полной мере пчелами. Если недостает **пыльцы** в природе и нет ее запасов в сотах, то пчелы меньше выращивают расплода, выводят более мелких **пчел**.

Чтобы пчелы могли бесперебойно выкармливать **личинок** в весенний период, необходимо с осени оставлять в гнезде каждой семьи по 2—3 сота с пергой. В местностях, где постоянно весной ощущается недостаток пыльцы, следует специально запастись и хранить вне ульев соты с пергой. С этой целью среди лета, во время хорошего приноса пыльцы, при очередном осмотре семей отбирают из гнезд по 1—2 сота, хорошо заполненных пергой (но без расплода). Этот отбор перги пчелы быстро пополняют принесенной пыльцой с поля. Излишние соты с пергой можно отобрать и осенью после окончания медосбора, когда сокращают гнезда в семьях.

Значительно лучше хранятся соты с пергой в ячейках, залитых сверху медом, и запечатанные. Такие медо-перговые соты особенно хороши для ранневесеннего выращивания расплода. Чтобы подготовить медо-перговые соты, надо с наступлением главного медосбора на несколько ульев с сильными семьями поставить гнездовые **корпуса** (или по 2 магазина) и разместить в них отобранные из нижних корпусов перговые соты. С наступлением медосбора пчелы заливают ячейки с пергой медом и запечатывают, после чего их отбирают и устанавливают для хранения в ящики или сундуки. Такие медо-перговые соты в ранневесенний период раздают пчелам.

Хранение сотов с пергой в течение зимы **требует** большого внимания. Пергу нельзя хранить в очень влажном помещении, так как она легко покрывается плесенью и портится. Нельзя ее хранить и в слишком сухом помещении: она высыхает и превращается в плотные комочки, которые пчелы использовать не могут. Не следует также допускать, чтобы перга промерзала зимой, так как она лишается витаминов и других биологически активных веществ и становится бесполезной.

Для лучшего хранения отобранных сотов с пергой, как и запасных рамок с медом, готовят плотные прокрашенные снаружи ящики, сундуки или корпуса пустых ульев. Их устанавливают в прохладном, но обязательно сухом месте, желательнее с равномерной температурой от 1 до 8°C (при такой температуре в сотах не будет развиваться восковая моль). Ящики и сундуки делают по размерам рамок, помещаемых в 1 или 2 ряда. Для **подвешивания** рамок прибавляют к стенкам ящиков деревянные **планки**. Рамки размещают на расстоянии 8—10 мм одна от другой. Ящик или сундук закрывают плотной крышкой и все щели заклеивают бумагой. В таком

виде при температуре от 2 до 8°C перга хорошо сохраняется до весны следующего года. Важно и то, что при температуре, не превышающей 8°C, в сотах не может развиваться восковая моль, личинки которой уничтожают и соты, и пергу.

При отсутствии подходящего помещения для хранения сотов с пергой можно засыпать ячейки сахарной пудрой. Слой пудры предохраняет пергу от непосредственного воздействия атмосферной влаги. Весной в ячейки набрызгивают воду и ставят соты в гнезда. Сахарная пудра растворяется, и пчелы забирают ее, а затем используют сложенную в ячейках пергу.

Соты с пергой ставят весной в ульи при расширении гнезд. Лучше всего ставить их рядом с расплодом. Хотя на перезимовавшей перге пчелы выращивают вдвое меньше расплода, чем на свежепринесенной, но тем не менее наличие перги в гнездах содействует росту семей.

Иногда пчелы собирают большие излишки перги. Они заполняют пергой много сотов, сокращая место, необходимое для выращивания расплода и складывания меда. Для освобождения сотов от избыточной перги ячейки заливают теплой водой, чтобы перга разбухла, после этого воду и часть перги выкачивают на медогонке.

Если сот с пергой просто опустить в воду, то ячейки окажутся заполненными воздухом и вода внутрь ячеек не проникнет. Поэтому вливать ее можно только тонкими струйками с помощью распыляющего воду приспособления «Росинка». При обработке больших партий сотов можно организовать заливку водой менее трудоемким способом. Соты в рамках устанавливают в обычном вертикальном положении на расстоянии 8—10 см один от другого в плотные ящики или металлические ванны. Затем из стоящего выше сосуда с теплой водой через тонкий резиновый шланг медленно (за 8—10 ч) пропускают воду в ящик с сотами. При этом вода будет вытеснять воздух и входить в большинство ячеек. Через сутки воду и пергу откачивают на медогонке. При недостаточном извлечении перги ее размачивают повторно.

ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПЧЕЛ ВОДОЙ

Пчелы питаются жидкой пищей, и вода, имеющаяся в меде, вполне удовлетворяет их потребность, пока они не выполняют никаких работ (осенью, зимой). Однако в

период выращивания личинок потребность в воде возрастает. Если пчелы приносят много нектара с растений, то потребность в воде удовлетворяется за счет имеющейся в нектаре. Если же пчелы питаются в этот период запасами меда, то они вносят воду с поля.

В семье появляются **пчелы-водоносы** — это наиболее старые пчелы, которые не могут далеко летать и собирать нектар. За 1 раз пчела приносит около 40 мг воды. В семье появляются еще пчелы-резервуары, которым водоносы передают воду. Последние содержат воду в своих медовых зобиках в слегка подслащенном виде. Они малоподвижны, сидят на сотах вблизи расплода. По мере надобности пчелы-резервуары отдают воду другим пчелам через хоботок. Израсходовав всю воду, пчелы-резервуары вновь берут воду от пчел-водоносов.

Сильная пчелиная семья в период интенсивного выращивания расплода приносит 40—50 г воды за день. С появлением медосбора количество пчел-водоносов уменьшается, меньше становится пчел-резервуаров, а при приносе нектара, составляющем 0,3—0,5 кг, пчелы перестают брать воду.

Принос воды резко возрастает в жаркую погоду, когда пчелы расходуют дополнительную воду на ее испарение и снижение температуры в гнезде. В жаркие дни пчелы вносят до 200 г воды в день, которую подвешивают небольшими капельками в пустые ячейки вблизи и между ячейками с расплодом. Испаряясь, вода увеличивает влажность воздуха и одновременно снижает его температуру (тепло расходуется на испарение).

Пчелы настойчиво ищут воду, вылетая даже в прохладную ветреную погоду; в таких случаях часть пчел застывает и погибает. Чтобы не допустить гибели пчел и облегчить им сбор воды, на пасеке или рядом с ней выставляют специальные поилки для пчел. Хорошая поилка должна удовлетворять следующим требованиям: полностью исключить возможность гибели пчел в воде, давать проточную воду, хорошо прогреваемую солнцем; не расходовать без надобности много воды.

Этим требованиям удовлетворяет поилка, устроенная из бочки с плотной крышкой и вделанным в нижней части краном с наклонно приставленной доской (рис. 13). Кран открывают так, чтобы с него капала вода с желательной скоростью, достаточной, чтобы смачивать доску на всем ее протяжении. На доске вырезают зигзагообразные желобки глубиной 2 мм, которые придают току воды

определенное направление. Согретую на солнце воду, протекающую тонким слоем, пчелы охотно забирают.

Под концом доски, предназначенной для стока воды, вкапывают в землю вторую бочку без дна, чтобы остатки воды впитывались в почву, а не разливались по ее поверхности.



Рис. 13. Поилка для пчел

При необходимости экономно расходовать воду можно устроить поилку из бутылки и противня. Бутылку с водой прикрепляют в перевернутом виде на стойке над противнем так, чтобы ее горлышко было опущено в воду. Поверх воды в противне кладут поплавок или фанеру с отверстиями, через которые пчелы забирают воду. По мере расходования воды в противне она поступает из бутылки.

Поилку устанавливают в защищенном от ветра солнечном месте. На открытых местах ее отгораживают невысоким плетнем. В прохладные дни весной желательнее наливать в поилку воду, согретую в теплой комнате.

Пчелы весной очень охотно берут воду с небольшой примесью поваренной соли (5 г на 1 л воды). В одном из опытов на пасеке выставляли маленькие корытца с водой из разных источников — речной, дождевой, колодезной, с добавлением поваренной соли и др. Наблюдения показали, что 48% пчел брали дождевую воду и 52% — подсоленную. При добавлении 8 г соли на 1 л воды количество пчел на поилках снижалось, а при добавлении 10 г соли на 1 л воды пчелы вовсе отказывались ее забирать. При повторных подсчетах это соотношение постоян-

но сохранялось. Следовательно, пчелы в весенний период нуждаются как в чистой воде (лучше мягкой, без примеси солей), так и в подсоленной. В других опытах было установлено, что примесь поваренной соли в корме пчел стимулирует выделение воска. Поэтому на больших пасаках целесообразно ставить две поилки — с чистой и подсоленной водой. Для этого на широкой доске можно сделать две параллельные канавки, в которые вода (чистая и подсоленная) поступала бы с двух рядом расположенных бочонков.

УГЛЕВОДНЫЕ ПОДКОРМКИ ПЧЕЛ

Подкармливать пчел медом приходится в редких случаях, так как целесообразнее оставлять кормовой мед в сотах (не откачивать) и при необходимости подставлять медовые соты в гнезда пчел. Обычно пчел подкармливают сахарным сиропом, заменяющим мед, или медом в следующих трех случаях:

для пополнения запаса кормового меда в гнездах пчел при недостатке меда в ульях весной до появления в природе цветков, выделяющих значительное количество нектара;

для стимулирования выращивания расплода при отсутствии цветущих медоносов;

для пополнения кормовых запасов, необходимых пчелам на зиму, и замены недоброкачественного (падевого) меда с целью улучшения зимовки пчел.

САХАРНАЯ ПОДКОРМКА

Пчелы длительное время могут жить, питаясь чистым сахарным сиропом, однако выращивать расплод, выделять воск, интенсивно собирать нектар и выполнять многие другие работы они не могут, так как сахар — чисто углеводный корм и не содержит других веществ, жизненно важных для пчел.

Пополнение кормовых запасов. При недостатке меда в ульях весной пчел обычно подкармливают сахаром. В ряде стран пчеловоды осенью отбирают из ульев значительную часть кормового меда, взамен которого дают сахарный сироп, **которым** (вместо меда) пчелы вынуждены весной питаться. Как же такая замена сказывается

на жизнедеятельности пчелиных семей в активный период сезона?

В Институте пчеловодства был проведен опыт по сравнению роста и продуктивности пчелиных семей, питавшихся медом и сахаром. Для опыта выделили 20 пчелиных семей, которых разделили на две равноценные группы. Семьи первой группы имели весной в гнездах мед, которым питались весь период до медосбора. По мере потребления меда в гнезда пчел подставляли новые соты с медом. Семьи второй группы имели с весны такое же количество густого сахарного корма, который также, по мере его потребления, добавляли. Семьи обеих групп свободно вносили в улей обножку. В течение весны 4 раза (через каждые 12 дней) подсчитывали количество выращиваемого семьями расплода (табл. 18).

Таблица 18. Выращивание расплода и сбор меда пчелиными семьями
(по данным И. П. Цветкова)

Группа семей пчел	Количество печатного расплода (ячеек)					Собрано меда, кг
	21.05	3.06	15.06	27.06	всего	
Питавшаяся медом	9 450	12 920	12 610	14310	49 290	102,9
Питавшаяся сахаром	9 570	11 820	10 300	10 350	42040	77,8

До начала медосбора семьи, питавшиеся сахарным сиропом, выкормили на 12,7% меньше расплода, а во время главного медосбора собрали на 24,6% **меньше** меда; это свидетельствует о том, что сахар по своей питательной ценности значительно уступает натуральному меду. Поэтому подкармливать пчел сахаром для пополнения весной кормовых запасов следует лишь в тех случаях, когда нет возможности оставить с осени достаточное количество сотов с печатным медом.

Для пополнения кормовых запасов весной семьям пчел дают густой корм (на 1 л воды 2 кг сахара) и большими порциями (4—6 л), чтобы лишний раз семьи не тревожить.

Как правило, это мероприятие проводят вечером (на ночь), что уменьшает бесцельные вылеты и потери пчел в относительно прохладную или ветреную погоду. При

этом кормушки должны быть надежно укрыты, а леток уменьшен.

Побудительная подкормка сахаром. Наличие нектара и пыльцы в природе — один из самых значительных факторов, вызывающих увеличение количества расплода, выращиваемого в семьях. Однако весной сбор нектара очень часто бывает непродолжительным и неустойчивым. В большинстве местностей нектар в природе отсутствует в самый ответственный период наращивания пчел к главному медосбору. Поэтому издавна пчеловоды стремились весной создавать пчелам искусственный медосбор. С этой целью пчел подкармливали небольшими порциями — по 1—2 стакана ежедневно или через день разведенного меда (1 кг меда в 0,5 л воды — медовая сыта) или жидкого сахарного сиропа (1 кг сахара в 1 л воды).

Для проверки эффективности побудительной подкормки медом или сахаром проведено большое число опытов. С весны подбирали две равные группы пчелиных семей. Семьям одной группы давали ежедневно (или через день) по 1—2 стакана разведенного меда или жидкого сахарного сиропа. Семьям второй группы подкормки не давали, и пчелы довольствовались медовыми запасами, имеющимися в гнезде. Все семьи в одинаковой мере могли собирать нектар и пыльцу в природе. В начале опыта, при подборе равных групп, и в конце его подсчитывали количество расплода, выращенного в семьях обеих групп.

Во всех опытах семьи, подкармливаемые небольшими порциями сахарного сиропа, вырастили расплода не больше, чем контрольные семьи, не получавшие подкормки.

Побудительная подкормка небольшими порциями меда или сахарного сиропа не увеличивает количества выращиваемого расплода, хотя, несомненно, она активизирует пчел: увеличивается лет пчел, а в ряде случаев — принос пыльцы.

ОБОГАЩЕНИЕ САХАРНОГО СИРОПА БЕЛКОВЫМИ И ДРУГИМИ ВЕЩЕСТВАМИ

Уже давно предпринимались попытки добавления различных продуктов, содержащих белок и другие питательные вещества, для улучшения сахарного сиропа.

Добавление коровьего молока. Известно, что **коровье**

молоко богато питательными веществами. Так, если в меду содержится **0,4—0,6%** белка, то в молоке его — около 3%. Пчелы хорошо усваивают коровье молоко. Определено, что из веществ коровьего молока пчелы усваивают 76,5%, при питании свежей пылью — 79,1%.

Опытами установлено, что если **приготовить** густой сахарный сироп, в котором 20% воды заменить молоком, то в полученном сиропе будет примерно в 2 раза больше белка, чем в меду. Такой корм пчелы очень охотно забирают из кормушек. При этом отмечено увеличение содержания белка в теле пчел: при замене молоком 10% воды — на 4,5%, при замене 20% воды — на 6,6, а при замене 40% воды — на 11%.

Как видно из таблицы 19, семьи, питавшиеся медом, вырастили больше расплода на 19,3% по сравнению с семьями, получавшими чистый сахар.

Таблица 19. Выращено расплода в семьях подопытных групп
(с 24.03 по 28.04)

Группа	Вид корма	Количество расплода	
		ячеек	• %
I	Сахар чистый	13 730	100
II	Сахар+10% молока	18 550	135.1
III	Сахар+20% молока	17 280	125.8
IV	Сахар+40% молока	11060	84.8
V	Мед	16 380	119.3

При замене 10 и 20% воды молоком количество расплода возросло соответственно на 35 и 25%. Прибавление к сахару 20% цельного коровьего молока дало такие же или даже **несколько** лучшие результаты, чем мед.

Очень хорошие результаты получены при использовании сахаромолочной подкормки в период подготовки пчел к медосбору (табл. 20). В это время пчелы непрерывно вносили нектар и пыльцу и могли за ее счет в какой-то мере компенсировать неполноценность сахарного корма. Тем не менее подкормка сахарным сиропом с молоком повысила выращивание расплода и медосбор пчелиных семей.

При питании пчел сахаром с добавлением снятого **молока** сбор меда возрос на 9%, а при добавлении цельного — на 15%.

Таблица 20. Влияние сахаромолочной подкормки на рост и медосбор пчелиных семей (по данным А. С. Яковлева)

Опыт	Период подкормки	Вид подкормки, добавляемой к сахарному сиропу	Выращено расплода		Собрано меда	
			сотен	%	кг	%
I	13.06—27.06	Чистый сахар	436	100	38,8	109
		Снятое молоко	468	107	42,3	109
II	6.06—26.06	Чистый сахар	286	100	42,3	100
		Цельное молоко	313	109	48,0	115

Серию опытов по изучению результатов сахаромолочной подкормки для пчел провели в Дагестанской АССР под руководством аспиранта Института пчеловодства К. А. Алиева. Здесь 40 семей разделили на четыре равные группы, по 10 семей в каждой. В группах было одинаковое количество пчел, расплода и меда, матки одного возраста.

Семьям I группы (контрольной) давали чистый сахарный сироп, составленный из расчета на 1 л воды 1,86 кг сахара. Семьям II группы давали корм, состоящий из снятого (обезжиренного) молока, подготовленного в пропорции на 1 л молока 1,5 кг сахара. Семьям III группы давали сахарный сироп с сухим молоком. На 250 г сухого молока брали 875 г воды и получали молоко обычного состава. Затем к 1 л такого молока добавляли 1,5 кг сахара. Семьям IV группы давали цельное коровье молоко из расчета на 1 л молока 1,5 кг сахара. Корм давали пчелам в верхних кормушках по 200 г через день. Подкормку начали 3 апреля и в течение последующих 36 дней давали сироп 18 раз.

В начале опыта во всех группах семей было одинаковое количество расплода. К концу опыта во всех семьях, получавших молоко, расплода оказалось на 7—10% больше. Наибольший эффект дала подкормка пчел сахаром с цельным молоком, наименьший — со снятым молоком (табл. 21).

Аналогичный опыт был проведен осенью на 40 семьях, которых подкармливали теми же четырьмя видами кормов. Подопытные группы семей кормили с 26 августа, когда полностью прекратился медосбор, и давали корм (через день) в течение сентября (табл. 22).

Таблица 21. Влияние сахаромолочной подкормки весной на выращивание расплода

Группа	Вид корма	Количество печатного расплода (ячеек)				Выращено расплода за период учета, %	Выращено расплода за период учета, %
		2.04	14.04	26.04	8.05		
I	Чистый сахар	3930	5540	9 540	16 400	31 480	100
II	Сахар + снятое молоко	2920	5630	9 780	18 240	33 650	106,9
III	Сахар + сухое молоко	3950	5570	9 980	18 560	34 110	108,3
IV	Сахар + цельное молоко	3910	5810	10 180	18 790	34 780	110,5

Таблица 22. Влияние сахаромолочной подкормки осенью на выращивание расплода

Группа	Вид корма	Количество печатного расплода (ячеек)				Выращено расплода за период учета, %	Выращено расплода за период учета, %
		25.08	7.09	19.09	1.10		
I	Чистый сахар	12 870	9130	5210	810	15 150	100
II	Сахар + снятое молоко	12 810	9720	6710	1390	17 820	117,6
III	Сахар + сухое молоко	12 870	9840	5830	1750	18 420	121,6
IV	Сахар + цельное молоко	12 840	9870	5780	1950	18 610	123,0

И осенняя подкормка пчел сахаром с добавлением молока дала положительный результат, повысив количество расплода на 17—23%.

Подкормка пчел сахарным сиропом с обезжиренным и цельным молоком дала повышение массы личинок и выводящихся пчел. Это увеличение влияет на медосбор пчелиных семей, так как чем тяжелее пчелы (лучше развиты), тем с большей нагрузкой нектара они прилетают в улей.

Начиная использовать для пчел сахаромолочную подкормку, следует иметь в виду, что пчелы никогда в природе не встречали такой корм (молоко) и не имеют к нему соответствующих вкусовых ощущений. Поэтому

надо постепенно приучать пчел к **новому** для них корму. Первый раз надо дать **200—300** г чистого сахарного сиропа (на 1 л воды 1 кг сахара). В такой сироп хорошо добавить 1 каплю ароматического вещества. Пчелы привыкают к запаху и месту кормления. На 2-й день дают корм, заменив 10% воды молоком, затем содержание молока увеличивают до 20, а затем и до 30%.

Для приготовления сахаромолочной подкормки сначала варят сахарный сироп из расчета на 0,8 л воды 1 кг сахара, воду при этом нагревают до кипения. Перед раздачей корма в ульи в охлажденный сироп добавляют молоко (0,2 л на 1 кг сахара).

При подкормке пчел жидким сахаромолочным кормом надо следить, чтобы пчелы из кормушек забирали весь корм, так как его остатки через некоторое время могут забродить.

При подкормке пчел весной большими порциями густого сахарного сиропа (на 1 л воды 2 кг сахара) также полезно 20% воды заменять свежим цельным молоком. С такой примесью корм не закисает ни в улье, ни в кормушке.

Подкормка с дрожжами. Обыкновенные **пекарские** и пивные дрожжи содержат легкоусвояемый белок, витамины и другие вещества. Они давно привлекали внимание пчеловодов и сейчас используются как добавки к подкормкам для пчел.

Подкормку с дрожжами готовят следующим образом. Сначала варят сахарный сироп из расчета на 1 л воды 1 кг сахара. Отвешивают 250 г свежих пекарских дрожжей и тщательно растирают с **0,5—1** л сахарного сиропа. Образовавшуюся однородную смесь разбавляют сахарным сиропом до 5 л и кипятят. Получается сахародрожжевая подкормка, содержащая в 1 л сиропа 50 г свежих дрожжей, т. е. сироп с 5% растертых и убитых кипячением пекарских дрожжей.

Сухих пекарских дрожжей надо брать примерно в 4 раза меньше, чем свежих. Следовательно, на 1 л подкормки надо брать около 12 г сухих дрожжей. **Сначала** их размешивают в слегка подслащенной воде и оставляют на сутки в теплом месте, за это время дрожжи быстро размножаются. Через сутки дрожжи вливают в сахарный раствор, кипятят, а после охлаждения дают пчелам.

Подкисленные подкормки. Настоящий цветочный дед имеет большую активную кислотность, чем падевый.

В тех районах, где пчелы вынуждены зимовать на меду с примесью пади, они выходят весной ослабленными, с сильным поносом. Добавление к корму кислоты весной, после выставки пчел, благотворно влияет на них: пчелы оживленнее летают, энергичнее работают, больше выращивают расплода.

Для ранневесенней подкормки готовят **сахарный** сироп из расчета на 1 л воды 1 кг сахара. В этот сироп добавляют около 3 г (на каждый 1 кг сахара) уксусной, шавелевой или лимонной кислоты. Шавелевую и лимонную кислоту предварительно разводят в небольшом количестве воды и вливают в охлажденный сироп перед раздачей его пчелам.

Уксусную кислоту (эссенцию) отмеривают по делениям, имеющимся на бутылке, и вливают в небольшое количество воды. После прибавления кислоты сироп тщательно размешивают.

Для **этих** целей можно использовать и такие растения, как шавель, ревень, кислица. На ведро воды берут около 2 кг кислицы, шавеля или ревеня. Как только эти продукты разварятся, отвар процеживают и добавляют к нему большее по объему количество сахара. Иначе говоря, на неполное ведро отвара берут полное ведро сахарного песка.

Давать подкормку надо сразу же после первого хорошего очистительного облета пчел, вечером, когда лёт прекратится. За 1 раз давать в среднем по 0,5 л на семью. Более сильным семьям дозу несколько увеличивают (**0,6—0,8** л), а **слабым** — уменьшают (**0,2—0,3** л). Хорошие результаты обеспечивает трехразовая подкормка с промежутками в 3 дня.

Кислую подкормку пчел следует обязательно сочетать с проведением срочных санитарных мероприятий на пасеке: удалением подмора с доньев ульев, а также сотов, запачканных следами экскрементов, тщательной очисткой капелек кала со стенок и рамок улья.

Микроэлементы. Положительное действие на пчел оказывают микроэлементы, в частности кобальт. Добавление кобальта к сахарной подкормке повышает количество расплода в семьях осенью на 12,5%, **весной** — на 28,3%, что увеличивает продуктивность пчелиных семей. Наилучшая **доза** — 8 мг кобальта на 1 л сахарного сиропа. Дальнейшее увеличение количества микроэлемента в сиропе приводит уже к снижению его эффективности.

Кобальт продают в виде **двух** соединений хлористого кобальта и серноокислого кобальта. Оба эти соединения пригодны для добавления в подкормки пчел. Чтобы иметь 8 мг чистого кобальта, надо брать хлористого или серноокислого кобальта примерно в 3 раза больше, т. е. 24 мг на 1 л подкормки.

В магазинах зооветснаба продают хлористый кобальт в виде таблеток. В одной таблетке содержится 960 мг хлористого натра и 40 мг хлористого кобальта. Одну такую таблетку надо брать на каждые 2 л сахарного сиропа. Наличие хлористого натра (поваренной соли) в этих таблетках полезно, так как поваренная соль в малых дозах тоже стимулирует выращивание расплода.

Кобальт хорошо добавлять и в сахаромолочную подкормку для пчел.

Витамины. Пчелы получают богатейший набор витаминов из пыльцы, и прибавление их к сахарному сиропу не оказывает сколько-нибудь заметного влияния на выращивание расплода.

САХАРОМЕДОВОЕ ТЕСТО

На крупных пасеках с успехом используют для подкормки пчел весной сахаромедовое тесто (канди). Подкормка тестом имеет ряд преимуществ по сравнению с подкормкой сахарным сиропом. Отпадает трудоемкая работа по хранению, проверке кормушек, развозке их, постановке в ульи, для чего надо снимать крышу улья, потолок и утепляющие подушки. После подкормки все работы приходится выполнять в обратном порядке. Использование теста не требует каких-либо подготовительных работ: его кладут прямо на рамки гнезда пчел. Приготовление теста можно полностью механизировать.

В институте пчеловодства сравнили эффективность подкормки пчел весной сахарным сиропом и сахаромедовым тестом. Оказалось, что семьи, получавшие сахаромедовое тесто, дали лучшие результаты, чем получавшие сахарный сироп (табл. 23).

Подкормка сахаромедовым тестом обеспечила выращивание пчел более высокого качества. Объясняется это тем, что сахарный сироп всегда усиливает лет пчел, и если в природе нет цветущих растений или они не выделяют нектара, то усиленный лет пчел вызывает лишь

Т а б л и ц а 23. Качественные показатели пчел, выращенных в семьях, получавших разные корма

Корм	Масса 6-дневных личинок, мг	Масса 1-дневных пчел, мг	Содержание в теле, мг	
			жира	азота
Сахарный сироп	150,4	99,5	1,97	2,73
Сахаромедовое тесто	151,8	101,9	2,18	2,82
Мед в сотах	152,2	108,1	2,39	3,02

непроизводительную трату сахара (на полеты) и других питательных веществ **пчел**.

Сахаромедовое тесто не вызывает усиления лета пчел и связанных с этим потерь.

Для приготовления сахаромедового теста берут на 80 кг сахарной пудры 19 кг меда и 1 л воды. Сахарная пудра не должна содержать комочков, ощутимых при растирании между пальцами. От степени размельчения сахара зависит качество канды. При наличии даже небольших комочков сахара канды быстро затвердевает и становится недоступным для пчел. Мед следует брать зрелый, лучше из сортов, медленно кристаллизующихся. Ссевшийся мед предварительно растворяют. Для этого отвешенное количество меда помещают в водяную баню и медленно разогревают, периодически его помешивая. Температура меда не должна превышать **50°C**. Когда мед полностью растворится, его оставляют еще в разогретом состоянии на 8—10 ч для того, чтобы растворились оставшиеся в меде мельчайшие прозрачные кристаллики. В полностью растворившийся мед вливают требуемое количество кипяченой воды непосредственно перед замешиванием теста. Добавление воды позволяет иметь тесто немного более разжиженным, чем рекомендуется для других целей, вследствие чего пчелы такое тесто легче и быстрее забирают.

В отвешенное количество сахарной пудры медленно вливают разогретый мед (**40—45°C**) и замешивают руками, как обычное тесто. Из теста готовят лепешки массой **0,8—1** кг, толщиной **2—3** см. Такие лепешки кладут на металлические сеточки (с отверстиями 3X3 мм) размерами примерно 20X30 см и помещают непосредственно на верхние бруски рамок, занятых пчелами. Забира-

ют пчелы корм как снизу, через отверстия решетки, так и попадая на сетку с боков. Лепешку с тестом сверху прикрывают листком целлофана так, чтобы все тесто было прикрыто. Целлофан предохраняет тесто от быстрого высыхания; при его отсутствии тесто можно прикрыть листом провощенной бумаги.

Для удешевления подкормки иногда сахарную пудру замешивают на сиропе из инвертированного сахара. Для получения инвертированного сиропа берут на 74 кг сахара 18,5 л воды и 7,5 кг хорошего свежего меда. Все это размешивают и помещают на 6—8 дней в условия температуры 32—35°C. Периодически смесь перемешивают. Под влиянием инвертазы меда сахар (сахароза) постепенно превращается в простые сахара — глюкозу и фруктозу, переходящие в раствор. Необходимо отметить, что инверсия сахара должна быть полной. Если же в растворе будет преобладать сахароза, то изготовленное тесто скоро превратится в кусок твердого сахара, который пчелы не смогут использовать.

Крупные пчеловодческие хозяйства механизмируют изготовление сахаромедового теста. Сахар сначала подсушивают, пропуская через струю теплого воздуха. Затем сахар поступает на шаровую мельницу, превращающую его в сахарную пудру. Тесто замешивают на тестомешальных машинах, используемых в небольших хлебопекарнях.

Подкормка сухим сахаром. Если слой мелкого сахарного песка насыпать в широкий ящичек с низкими стенками и поставить поверх рамок или на дно улья, то при полном отсутствии медосбора пчелы будут растворять и забирать крупинки сахара. Чтобы приучить пчел к сухому сахарному корму, при первой постановке сахара в улей его поливают раствором меда (на 1 л воды 1 кг меда). Пчелы сначала охотно высасывают жидкую часть корма, а затем начинают растворять крупинки сахара. Такой сахар забирают только летные пчелы. Количество забираемого корма не зависит от влажности воздуха.

Исследованиями установлено, что пчелы растворяют сахар не водой из медового зобика, а секретом слюнных (плоточных, грудных) желез. В корме, приготовленном пчелами из сухого сахара, оказалось много ферментов (инвертазы и диастазы) и мало воды (15,8%), очень высокое инвертазное число (663), много сахарозы (7%). Таким образом, при растворении кристаллов сахара у

пчел многократно усиливается деятельность слюнных желез, что ведет к преждевременному их старению и гибели. Хотя подкормка сухим сахаром и привлекает своей простотой, но ее нельзя рекомендовать как побудительную ни весной, ни осенью.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ДРУГИХ СЛАДКИХ ВЕЩЕСТВ

Чтобы использовать для подкормки пчел сладкие вещества, необходимо знать, способны ли пчелы их усваивать, и если способны, то в какой мере. Существует простой и достаточно надежный метод оценки питательной ценности для пчел углеводных кормов (сахаров), растворимых в воде. Для опыта берут пчел, по возможности с пустыми медовыми зобиками, и по 50 штук помещают в 4 клеточки. В клеточки дают следующий корм: в первую — чистую воду (контроль); во вторую — раствор сахара (1:1) в расчете на поддержание жизни пчел в течение примерно 3 дней (20 см³); в третью — тот же раствор сахара, что и для клеточки 2, но в удвоенном количестве (40 см³); в четвертую — смесь, состоящую из раствора сахара в таком же количестве, как и для клеточки 2 (20 см³), и в равном количестве раствора испытываемого вещества, растворенного в воде 1:1.

Все клеточки помещают в термостат с температурой 32—34°C и влажностью 70—80%.

Пчелы питаются кормом, имеющимся у них в клеточках, а израсходовав его, погибают. Ежедневно подсчитывают и удаляют из клеточек погибших пчел. Затем вычерчивают график количества живых пчел, находящихся в клеточках на каждый день опыта (рис. 14). Кривые продолжительности жизни пчел во второй и третьей клеточках служат в качестве контрольных для кривой четвертой клеточки. Если испытываемое вещество вовсе не усваивается пчелами, то кривая четвертой клеточки совпадает с кривой второй клеточки. Если испытываемое вещество по своей питательной ценности для пчел равно сахару, то кривая четвертой клеточки совпадает с кривой третьей клеточки. При промежуточной ценности кривая четвертой клеточки займет среднее положение между кривыми второй и третьей клеточек.

Пользуясь описанным методом, Е. Филипс выяснил, что пчелы усваивают из моносахаридов глюкозу и фрук-

тозу, но не усваивают галактозу и маннозу, из дисахаридов — сахарозу, мальтозу, трехалозу, но не усваивают лактозу.

Березовый и кленовый сок можно с успехом применять для подкормки пчел рано весной при наличии березовых и кленовых рощ и лесов вблизи пасеки. Однако добывание сока вредит дереву, поэтому добывать его можно лишь с деревьев, подлежащих вырубке. Сок березы содержит 0,43—1,13%, а клена — до 2,5% преимущественно некристаллизующегося сахара.

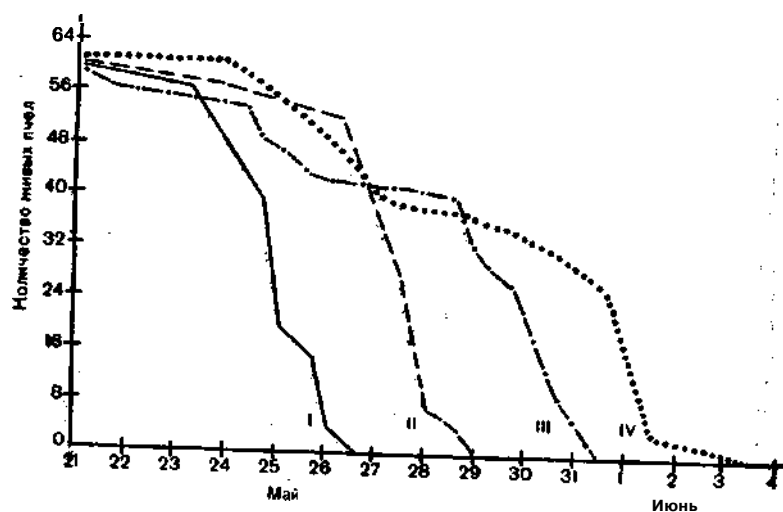


Рис. 14. Кривые, характеризующие питательную ценность углеводов кормов пчел:

I — получавших воду, II — сахарный сироп (одну часть), III — сахарный сироп, плюс испытываемое вещество, IV — сахарный сироп в удвоенном количестве (две части)

Добытый сок можно скармливать пчелам в свежем виде, наливая в поилку. Пчелы очень охотно забирают жидкость, когда она, протекая по доске, несколько сгущается, испаряя воду под действием солнечного тепла. Жидкость легко бродит, поэтому поилку нужно мыть ежедневно и наливать в нее свежий сок.

Чтобы пчелы лучше забирали сок из кормушки, его надо выпарить до содержания сахара 20—25%.

Подкормка пчел ранней весной сгущенным березовым соком способствует увеличению расплода.

Крахмальная патока из чистого картофельного крахмала вполне приемлема для весенней подкормки пчел. Она имеет янтарно-золотистый цвет и сладкий вкус и забирается пчелами очень охотно без всякой примеси меда или сахара. Однако зимовать на таком корме пчелы не могут, так как он содержит 20,2—23,3% веществ, не усвояемых пчелами.

Сметки сахарные (отход сахарной промышленности) можно с успехом использовать для весенней подкормки пчел. Ценность их для пчел зависит от степени загрязнения. Под названием «сахарные сметки» продают отходы сахара-рафинада (крошки чистого сахара, загрязненные волокнами мешковины, пылью и т. д.). Такой сахар — хороший корм для пчел. От крупных механических примесей (волокна, солома и т. д.) сироп очищают при варке, а от мелких примесей его очищают сами пчелы: забирая сироп, они оставляют на дне кормушки все механические примеси.

Сметки, сахарные отходы кондитерской промышленности часто содержат примеси крахмала и соли. Небольшие примеси крахмала весной, когда пчелы летают, вреда не приносят, но для зимы такой корм совершенно непригоден. При большой примеси крахмала во время варки сиропа образуется студенистая масса, которую пчелы не забирают. Содержание поваренной соли не должно превышать 0,5% к количеству сваренного сиропа. При большей концентрации соли пчелы сироп не берут. Для зимы даже незначительная примесь поваренной соли недопустима, так как приводит к гибели пчел.

Чтобы определить пригодность сметок для подкормки пчел весной (в сомнительных случаях), следует предварительно сварить небольшое количество сиропа и испытать его на 2—3 пчелиных семьях (станут пчелы забирать сахарный сироп из кормушек или нет).

Сок сахарного сорго. Некоторые сорта сорго дают сок, который пчелы забирают в смеси с медом. Осенью из стеблей сорго выжимают сок и скармливают его в свежем виде, однако для зимовки пчел такой корм непригоден.

Виноград. В сентябре пчелы очень охотно посещают виноградники, пункты приема и переработки винограда и забирают свежий виноградный сок. В условиях юга пчелы могут зимовать на корме из виноградного сока.

Арбузный сок. На Майкопском опорном пункте изучали зимовку пчел на арбузном соке. Чтобы скармливать

сок, арбузы разрезали на две части и содержимое их разминали руками. Затем половинки с арбузной мезгой расставляли на солнечной поляне вблизи пасеки. Пчелы охотно забирали арбузный сок. Однако **семьи**, зимовавшие на этом корме, погибли. Следовательно, арбузный сок может поддерживать жизнь пчел осенью, но для зимовки непригоден.

СПЕЦИАЛЬНЫЕ ПОДКОРМКИ

В весенне-летний период используют подкормки с целью заменить естественный поддерживающий медосбор или вызвать повышенную активность пчел, или же дать пчелам лекарственные вещества.

Подкормка пчел при выводе маток. Давно уже известно, что при выводе маток большое значение имеет поступление в улей свежего нектара и пыльцы, поэтому для получения высококачественных маток необходимо приступить к выводу маток в такое время, когда в природе цветут медоносные и пыльценосные растения. Но часто, чтобы не упустить сроки, пчеловод вынужден, особенно весной, выводить маток при отсутствии медосбора. Возможно также внезапное прекращение медосбора из-за неожиданно изменившейся погоды. Во всех таких случаях, чтобы как-то заменить естественный медосбор, применяют подкормку семей-воспитательниц, выращивающих маток. Такая подкормка семей-воспитательниц совершенно необходима в специализированных матководных хозяйствах, где применяют метод непрерывного (поточного) вывода, и всякое прекращение медосбора должно быть скомпенсировано искусственной подкормкой.

Задача пчелам ежедневно вечером небольших порций сахарного сиропа не достигает цели. В Институте пчеловодства проводили испытание эффективности подкормки семей-воспитательниц при раздаче через день по 0,3, 0,5 и 1 кг 50%-ного сахарного сиропа. Выяснилось, что ни одна из этих подкормок (чистым сахаром) не повысила качества маток по сравнению с контрольными семьями, не получавшими подкормки; лишь **немного** увеличилось количество закладываемых маток. По-видимому, сахарный сироп как чисто углеводный корм не дает пчелам в достаточном количестве белков и других компонентов пищи, необходимых для выращивания ма-

ток. Естественно, после этого стали испытывать подкормки семей-воспитательниц сахарным сиропом с примесью белковых и других **веществ**, усваиваемых пчелами, которые повышали бы питательную ценность корма.

Такой опыт, длившийся в течение всего матководного сезона (с 3.05 по 8.08), был проведен на опытной пасеке Краснополянского пчелоразведенческого хозяйства (Краснодарского края). При этом I группе семей-воспитательниц, состоящей из 8 семей, во все дни при отсутствии медосбора давали по 0,3 л 60%-ного сахарного сиропа, в котором 50% воды заменяли цельным коровьим молоком; II группе из 8 семей давали столько же сахарного сиропа без примеси молока.

Опыт показал, что семьи, получавшие сахарный сироп с примесью молока, принимали вдвое больше личинок и вырастили лучших маток, чем семьи, получавшие чистый сахар. При наступлении даже небольшого медосбора использование подкормки уже **не оказывало** влияния. Интересно отметить, что семьи (обычные, с матками), получавшие сахаромолочную подкормку, вырастили дополнительно в среднем по 1,9 кг пчел. Следовательно, подкормка с молоком при отсутствии прироста массы контрольного улья на пасеке оказала заметное влияние и на увеличение количества, и на повышение качества маток. Однако наибольший эффект дала подкормка семей-воспитательниц медо-перговой смесью, о которой пойдет речь в следующем разделе.

Недавно выявлены новые возможности для улучшения качества маток при необходимости их вывода при отсутствии **медосбора** — это так называемая дневная подкормка семей-воспитательниц.

Подкормка жидким сахарным сиропом **оказывает** на семью пчел двойное воздействие: она улучшает питание пчел и одновременно возбуждает семью, увеличивает вылеты пчел, особенно полеты пчел-разведчиц, которые начинают искать источники медосбора. Обычно принято давать подкормку пчелам вечером. Но при такой подкормке не может проявиться стимулирующее ее действие **на** полеты пчел, **так** как вечером **лёт** пчел прекращается, а к утру семья уже успокаивается. Полнее и эффективнее проявляется подкормка, если ее давать в 8 и 13 ч.

Первые опыты с дневной подкормкой семей-воспитательниц были проведены автором в 1974 г. на опытной пасеке Краснополянского пчелоразведенческого хозяйства. Выделенных 16 пчелиных семей разделили на 2 рав-

ные группы и приступили к выводу маток одинаковым способом в одно и то же время. Во все дни, когда прирост массы контрольной семьи на пасеке был менее 0,3 кг, семьям I группы давали по 0,4 л сахарной подкормки вечером, семьям II группы в те же дни давали по 0,2 л сахарного сиропа в 8 и 13 ч. За время опыта получили по 15 выводков маток. Семьи, получавшие вечернюю подкормку, вырастили по 15,8 матки в среднем за один выводок, а получавшие дневную подкормку — дали по 18,7 матки. При вечерней подкормке получено 54, а при дневной — 101 матка массой более 200 мг; средняя масса маток была также выше. В повторном опыте, проведенном в следующем году, сравнили дневную подкормку с вечерней в течение всего матковыводного сезона и вновь получили заметное повышение количества и качества маток, выводимых при отсутствии медосбора. Так, например, в июне от семей-воспитательниц, получавших подкормку вечером, получена 251 матка, а при дневной — 309; более половины всех маток имели массу свыше 200 мг.

Дневная подкормка семей-воспитательниц повышает общую активность семьи и принос свежего нектара, пыльцы и других веществ, необходимых для выращивания маток. Подсчеты показали, что утром без подкормки прилетали в улей 1—2 пчелы с обножкой за 1 мин. В семье же, возбужденной утренней подкормкой, прилетало 8—10 пчел с обножкой. Большая активность семьи приводит к приему большего количества личинок и лучшему их питанию в личиночной стадии. Дневную подкормку семей-воспитательниц испытывали и в условиях Сибири. Маток выводили путем двукратной смены личинок. В период, когда контрольная семья показывала убыль, работу семей-воспитательниц характеризовали следующие данные (табл. 24).

Таблица 24. Качество маток, выведенных при вечерней и дневной подкормке (по данным А. С. Бутримовой)

Время раздачи корма	Средняя масса неплодной матки, мг		Число яйцевых трубочек в одном яичнике, шт.	
	I опыт	II опыт	I опыт	II опыт
Вечером	205,9	193,3	160,8	178,8
Днем	220,3	202,6	183,5	198,4

Как видно из таблицы 24, подкормка семей-воспитательниц 50%-ным сахарным сиропом в 8 и 13 ч по 0,2 л повысила количество и качество выращиваемых маток. А это значит, чем выше масса матки и чем больше яйцевых трубочек в ее яичниках, тем больше яиц способна откладывать матка и тем больше будет выращено пчел в семье к главному медосбору.

Подкормка при посадке маток. Поступление в улей свежего нектара и пыльцы благоприятствует приему пчелами новой подсаженной матки. Во время сильного медосбора с гречихи можно, например, заменить старую матку молодой путем постановки зрелого печатного маточника между медовыми сотами (старую матку при этом отбирать не надо). В большинстве семей пчелы принимают выходящую из маточника матку, и она остается в семье, а старая погибает. Однако при отсутствии или небольшом приносе нектара в улей такой способ замены не дает хороших результатов.

Подкормка пчел жидким сахарным сиропом может в какой-то мере имитировать поступление нектара в улей и облегчить прием пчелами подсаживаемой матки. Первый раз дают сахарную подкормку (на 1 л воды 1 кг сахара) за 2 дня до отбора матки, второй — во время отбора матки и третий — через день после отбора. Каждый раз дают по 1 л подкормки.

Подкормка нуклеусов в матковыводных хозяйствах. Непосредственная дача сахарного сиропа нуклеусам сопряжена с большими неудобствами и дополнительной затратой труда. Маленькие семейки очень медленно забирают сахарный сироп, а при отсутствии медосбора их кормушки всегда привлекают пчел-воровок. Для снабжения нуклеусов кормом следует подготовить его в обычных сильных семьях. Рамки в нуклеусных ульях должны быть устроены так, чтобы четыре сложенных вместе они входили внутрь нормальной гнездовой рамки. Такое устройство рамок имеет большие преимущества как при формировании нуклеусов, так и уходе за ними. Ячейки во всех рамочках обязательно должны быть направлены кверху — пчелы охотнее складывают в них корм. От нормальной сильной семьи отбирают все соты, не содержащие расплода, и вместо них ставят в улей подготовленные рамки с нуклеусными рамочками в середине. Вечером такой семье дают сахарный сироп (на 1 л воды 1,5 кг сахара), в котором 20% воды заменяют цельным молоком. Хорошая семья в теплое время забирает до 0,4-

ного ведра сиропа в сутки. Через 5—7 дней будут готовы 16—20 и больше нуклеусных рамок с частично или полностью запечатанным кормом.

Нуклеусные кормовые рамки следует готовить заранее. Если в каком-либо нуклеусе мало корма, то ему дают не сироп в кормушке, а рамки с заготовленным кормом. Это значительно облегчает и удешевляет содержание нуклеусных семей.

Снабжение кормом пчелопакетов. Пчелоразведенческие хозяйства отправляют заказчикам семьи пчел (отводки) в легких фанерных ящиках (пчелопакетах). Техническими условиями МСХ РСФСР утверждены сотовые пчелопакеты, вмещающие по 4 и по 6 обычных гнездовых рамок, и бессотовые, предназначенные для пересылки пчел с плодной маткой (без сотов).

В пчелопакетах, отправляемых с сотами (1,2 и 1,6 кг пчел), должно быть по 4 кг запечатанного в ячейках корма для питания пчел в пути. При этом необходимо соблюдать два обязательных условия: в одном соте должно быть не более 1,5 кг меда, и весь он должен быть запечатанным в ячейках. Рамки с большим количеством меда (например, 3 кг) могут легко оборваться в пути, что приведет к гибели пчел и порче сотов. Наличие же открытого меда (не запечатанного в ячейках) вызывает чрезмерное потребление корма пчелами, вследствие чего у них начинается понос, загрязняются соты и погибает много пчел.

В хозяйствах, специализированных на производстве пчелопакетов, заранее, еще с лета, заготавливают рамки, содержащие по 1,5 кг печатного меда. Такие рамки хранят до весны и ставят по две у стенок ящика при формировании пчелопакетов; остальные соты дают с расплодом, а пчел дополнительно стряхивают до установленных кондиций. В передовых хозяйствах для пчелопакетов заранее готовят кормовые рамки, содержащие по 1,5 кг сгущенного пчелами сахарного сиропа в запечатанных ячейках. По данным Кабардинского и Туапсинского пчелопитомников, расход корма за 6 дней пути составляет 128—134 г в сутки на 1 кг пчел.

Пчелопакеты, посылаемые без сотов, снабжают консервной банкой емкостью 1 л, наполненной густым сахарным сиропом (на 1 л воды 2 кг сахара). Банку укрывают в верхней части ящика, где обычно собираются пчелы. В нижней стороне банки делают два отверстия диаметром 0,8 мм, через которые пчелы понемногу выса-

сывают корм. Расход корма пчелами в бессотовых пакетах составляет около 100—190 г в сутки на 1 кг пчел и зависит от внешней температуры (в прохладную погоду расход корма меньше) и от вида транспорта (чем спокойнее пчелам, тем расход меньше).

В. П. Белоус предложил использовать в качестве кормушки стеклянную консервную банку емкостью 1 л. Ее плотно закрывают пластмассовой (капроновой) крышкой, в которой делают 2 отверстия диаметром 0,8 мм. Такая кормушка-банка вмещает 1350 г сахарного сиропа и обеспечивает питание пчел массой 1,2 кг (размер пакета, принятого в РСФСР) в течение 6—8 суток. За это время пчелопакеты могут быть доставлены почтой или самолетом во все пункты СССР. При перевозке на автомашине по плохой дороге пчелопакеты кладут отверстиями вверх, чтобы предотвратить выбрызгивание сиропа при толчках. В вагонах и самолетах пакеты помещают отверстиями вниз.

В последнее время для пересылки бессотовых пакетов начали успешно применять фанерные ящики, вмещающие кормушку с сахаромедовым тестом (1,2 кг) и литровую банку с водой (ТУ РСФСР 142—77 срок действия продлен до 01.01.87). Пересылка пчел в таких ящиках имеет то преимущество, что пчелы в пути могут брать корм и воду при любом его положении. Запасы корма и воды рассчитаны на 6 дней. Банка с водой снабжена крышкой с отверстием, через которое пропускают фитиль из медицинской марли; через него пчелы имеют возможность высасывать воду по мере надобности. Ящик для сахаромедового теста перед наполнением покрывают внутри тонким слоем парафина, чтобы предотвратить высыхание теста в пути.

Корм для пересылки маток. Для питания маток и сопровождающих пчел во время пересылки маточные клетки снабжают сахаромедовым тестом или медом. Тесто применяют для недалеких пересылок в пределах сходных климатических условий, клеточки с медом — для дальних пересылок в пределах разных климатических зон.

Правильно приготовленное сахаромедовое тесто не должно в пути ни отсыревать, ни высыхать. Наиболее надежно его можно приготовить следующим способом. Хороший цветочный мед помещают в водяную баню и разогревают до 50° С. На доску или в миску насыпают сахарную пудру из расчета 4 части пудры на 1 часть ме-

да. Разогретый мед медленно выливают в пудру, все мя смачивая ее и размешивая, как обыкновенное тесто. Сахаромедовую смесь размешивают руками до тех пор, пока она перестанет прилипать к рукам.

Готовое сахаромедовое тесто должно иметь блестящую влажную поверхность и не расплываться на столе; чтобы довести его до такого состояния, в необходимых случаях добавляют пудру или мед. Хранить готовое тесто следует только в стеклянной банке с притертой пробкой.

При зарядке клеточек кормовое отделение покрывают тонким слоем парафина. Для этого кипящий парафин на несколько секунд наливают в кормовое отделение. Сверху корм накрывают листком провощенной бумаги, в середине которой делают отверстие (диаметром 8—10 мм) для доступа пчел.

Для пересылки пчел на меду В. Я. Буртов предложил клеточку, в кормовом отделе которой пробуравливают 7 колодцев диаметром 8 мм, глубиной 16 мм. Колодцы **покрывают** с внутренней стороны тонким слоем парафина и заполняют медом (из пипетки). Сверху мед закрывают тонким слоем воска, для чего горячим воском быстро поливают поверхность кормового отделения коромышки. Иголкой делают отверстия в середине восковой крышечки каждого колодца. При таком устройстве матка и пчелы могут питаться медом, разгрызая восковые крышечки по мере его расходования.

Для усиления опылительной деятельности пчел применяют ароматизированный сахарный сироп, настоянный на цветках того растения, на которое хотят направить пчел (дрессировка пчел). Этот прием особенно эффективен для опыления пчелами семенников лугового клевера, на цветки которого пчелы летят неохотно. Дрессировку применяют также при опылении пчелами люцерны, льна, виноградников, клубники и земляники.

Для приготовления ароматизированного сиропа предварительно делают сахарный сироп (на 1 л воды 1 кг сахара) из расчета по 100 г сахара на семью. Вечером в теплый сироп опускают распустившиеся цветки **опыляемой** культуры, освобожденные от зеленых частей (чашелистиков). Цветки должны занимать примерно $\frac{1}{4}$ объема посуды с сахарным сиропом. К утру сироп пропитается ароматом цветков. Дают его пчелиным семьям ежедневно рано утром (до начала вылетов пчел в поле) в течение всего времени цветения опыляемой культуры. К каждому утру готовят свежий ароматический сироп;

Лечебные подкормки используют для борьбы с заболеваниями пчел. При лечении семей, заболевших европейским или американским гнильцом, берут 1 л сиропа (в концентрации 1 кг сахара на 1 л воды), к которому добавляют один из следующих препаратов: норсульфазол натрия — 1 г, сульфантрал — 2 г, сульцимид — 2 г, пенициллин — 900 тыс. ед., биомицин — 500 тыс. ед., **неомицин — 400 тыс. ед.** Перечисленные препараты сначала растворяют в небольшом количестве теплой воды (38—40° С), а затем выливают в сахарный сироп.

Подготовленный лечебный сироп дают по 100—150 мл на улочку пчел через каждые 5—7 дней до полного выздоровления. До начала подкормки из гнезда отбирают соты с пораженным расплодом.

БЕЛКОВЫЕ ПОДКОРМКИ ПЧЕЛ

Пчелиные семьи во многих случаях ощущают недостаток белкового корма — пыльцы. Например, ранней весной в природе часто не бывает цветущих растений или растения цветут в то время, когда неблагоприятная погода не позволяет пчелам вылетать из ульев и запасы перги в гнездах быстро иссякают. Особенно часто отсутствует пыльца в степных местностях, где основные поля заняты сельскохозяйственными культурами, **цветущими** в более поздние сроки.

Недостаток пыльцы и перги снижает выращивание расплода, замедляет рост семей и приводит к **выводу** неполноценных (легких) пчел. Иногда пчелы даже **выбрасывают** личинок из ульев.

Для сбора пыльцы пасеки полезно вывозить в места цветения ранних медоносных и пыльценосных растений (разные виды ив, лесной кустарник, луговые медоносы). Весной пчелы не летают далеко от пасеки, поэтому больше приносят пыльцы пчелы на пасеке, ульи которой разделены на небольшие группы (по 20—30 семей в каждой).

Попытки соединить в одном продукте и углеводный, и белковый корм для пчел не дали положительных результатов. В улье есть две группы пчел, питающихся по-разному: молодые кормилицы, которые охотно и много потребляют пыльцы, и летные пчелы, которые питаются

только медом. Избыток белковых и других **веществ** в корме не будет соответствовать нормальному питанию полевых пчел, а чрезмерная загруженность **корма** сахарами не удовлетворит потребности пчел-кормилиц.

Пчелы исторически приспособились к питанию двумя видами пищи, и если мы **хотим** рационально кормить пчел, то надо давать им отдельно два вида корма — углеводный (мед, сахар) и белково-витаминный.

ПОДКОРМКА ПЧЕЛ МЕДО-ПЕРГОВОЙ СМЕСЬЮ

Медо-перговую смесь дают пчелам при отсутствии в природе пыльцы, а в гнездах пчел — перги. В смесь, состоящую из 50% перги (или свежей обножки) и 50% меда, перед раздачей пчелам добавляют воды из расчета на 1 кг смеси 0,2 л. При этом смесь разжижается и ее быстрее забирают пчелы.

Для выяснения эффективности такой подкормки провели на Украинской опытной станции пчеловодства опыт, для которого были сформированы из молодых пчел семьи с плодными матками (для каждой семьи точно по 1 кг пчел). Половину семей не подкармливали, необходимую им пыльцу пчелы вносили с поля. Для стимулирования расплода семьи подкармливали по 0,3 л **60%-ного** раствора сахара в дни, когда медосбор отсутствовал. Второй половине семей давали в те же дни одинаковое количество сахарного сиропа и дополнительно, в отдельных кормушках, по 60 г медо-перговой смеси в день. Чтобы не нарушать равенство пчел в семьях, весь выращенный расплод после запечатывания в ячейках отбирали и передавали в другие семьи.

Подопытные семьи за всю жизнь первоначально взятых пчел выкормили в среднем на семью 21 580 личинок и выделили по 550 г воска. Контрольные семьи за тот же период выкормили в среднем 15080 личинок и выделили по 396 г воска.

Во втором опыте выделили две группы по 10 **семей** в каждой. Семьям I группы ежедневно давали медо-перговую подкормку и при отсутствии медосбора — по 0,6 кг сахарного сиропа. **Семьи II** группы (контрольные) не подкармливали. Подсчет количества выращенного расплода показал, что семьи I группы вместе со своими отводками вырастили с 26 апреля по 28 августа в **среднем** по 202 400 личинок и выделили по 3,30 кг воска. **Конт-**

рольные семьи, не получавшие подкормки, **вырастили** за то же время по 116 890 личинок и выделили по 0,75 кг воска.

В Институте пчеловодства определили, что в теле пчел, подкармливаемых сахарным сиропом, содержится 34,5% белка (по отношению к сухой массе тела, без кишечника), у пчел из семей, получавших сахарный сироп и медо-перговую **смесь**, — 52,0%.

В результате исследований установлено, что семьи, получавшие медо-перговую смесь, заложили больше маточников и поддерживали вблизи них более равномерную **и** устойчивую температуру, чем контрольные, которым давали только сахарный сироп.

Высокая эффективность медо-перговой подкормки объясняется двумя факторами: при медо-перговой подкормке пчелы-кормилицы получают все вещества, необходимые для выращивания расплода и выделения воска (углеводы, белки, жиры, минеральные соли, витамины); кроме того, они при этом используют больше корма, чем беря его (пергу) из ячеек.

Пчелы обладают сильно развитым инстинктом немедленного сбора всякого меда, который находится вне ячеек (разлит, **течет** из помятых сотов и т. д.). Медо-перговая смесь достаточно жидкая, чтобы вызвать у пчел такую же реакцию — стремление забрать ее и сложить в ячейки. Забирая корм, пчелы засасывают в медовые зобики большое количество пыльцы, взвешенной в меду. Но **такой** корм пчелы сложить затем в ячейки не могут, как чистый мед. В медовом зобике всегда пыльца отделяется от нектара, пчелы всегда отдельно складывают мед и пыльцу. Пыльца, взятая пчелой с медо-перговой смесью, может пойти только на ее питание. А усиленное питание белковым кормом повышает продукцию молочка для кормления личинок и выделение воска.

Добавка поваренной соли в медо-перговую смесь. Впервые Б. М. Музалевский в Институте пчеловодства провел опыт, показавший, что эффективность медо-перговой смеси повышается, если к ней добавить поваренную соль (**0,8—1** г на 1 кг смеси). Семьям, сформированным точно по 1 кг молодых пчел, давали первые две недели одинаковый корм, и они выделили одинаковое количество воска. Но затем одной семье стали давать медо-перговую смесь с добавлением поваренной соли, а другую оставили на прежнем корме. Прибавление соли сразу увеличило выход воска. Через 9 дней поступили **наобо-**

рот: первой семье перестали давать **подсоленный корм**, а второй — корм подсаливали. В результате теперь вторая семья, получавшая подсоленный корм, стала давать больше воска. В среднем добавление поваренной соли **увеличило** выделение воска на 25%.

На одном из опорных пунктов Украинской опытной станции пчеловодства были организованы опыты по определению эффективности медо-перговой смеси. С этой целью осенью в безвзяточный период (с 29.09 по 19.10) сформировали 12 по 0,5 кг семей из молодых пчел. Всем семьям ежедневно давали по 600 г 60%-ного сахарного сиропа и по 40 г медо-перговой смеси. Семьям I группы в медо-перговый корм добавляли 0,5% соли, семьям II группы — 1, семьям III группы — 1,5, семьям IV группы соли совсем не примешивали. Эффективность медо-перговой смеси резко повысилась при добавлении к корму 1% поваренной соли. При дальнейшем повышении количества соли эффективность корма снизилась и пчелы неохотно забирали такую смесь.

Раздача медо-перговой смеси. Медо-перговая смесь имеет вид теста. Куски этой смеси (по 0,5—0,8 кг) расплющивают в виде лепешек (толщиной 2—3 см), которые иногда кладут непосредственно на верхние бруски рамок, занятых пчелами. Но в этом случае отдельные кусочки смеси могут отрываться и падать в улочки на дно улья, где остаются неиспользованными. Поэтому целесообразно лепешки из смеси обертывать медицинской марлей или класть на небольшие (20X30 см) кусочки металлической сетки. В марле пчелы прогрызают отверстия, через которые берут корм; смесь на сеточках пчелы берут снизу через отверстия в сетке и подходят к ней с боков. Во всех случаях лепешку прикрывают сверху листком целлофана или вошеной бумаги, чтобы предотвратить быстрое высыхание смеси. Поверх лепешки кладут холстинку и утепляющие подушки.

Пыльцу, хранившуюся в сухом виде, замешивают на меду до такого состояния, при котором шарик из теста лишь слегка будет расплываться.

Лепешки в 0,5—0,8 кг пчелы сильных семей забирают за 6—8 дней, после чего смесь дают повторно вплоть до появления пыльцы в природе.

Второй способ раздачи медо-перговой смеси — вмазывание ее в пустые ячейки сотов вблизи расплода или в пустые соты, которые сразу же ставят в ульи рядом с крайней рамкой, содержащей расплод. В этом случае ме-

до-перговое тесто делают более жидким, добавляя мед, сахарный сироп или воду. Более жидкий корм пчелы быстрее забирают. Вмазывают смесь в соты широкой железной лопаточкой.

Можно применять и специальные кормушки, в которых смесь дают без разборки гнезда. Заготавливают планки толщиной 15—20 мм, шириной точно 25 мм и длиной 300—350 мм. В середине планки делают углубление (каналец) размерами 10X10 мм. Если это углубление закрыть с обеих сторон, то получится корытце, которое можно поставить в улей на верхнюю планку рамки. Пчелы из такого корытца могут брать медо-перговую смесь, поднявшись с двух соседних улочек.

Чтобы дать одновременно больше смеси, 4—6 планок с корытцами сбивают вместе (с боков), предварительно расставив их на расстоянии 12 мм одна от другой. Боковые планки должны иметь высоту 35—40 мм, чтобы они выступали над брусочками с кормом. Если на эти боковые планочки положить досочку или стекло, прикрывающее кормушку, то над кормом остается свободное пространство в 15—20 мм. Это достаточное расстояние для удобного доступа пчел к медо-перговой смеси. Кормушку в улье кладут так, чтобы отверстия ее приходились против улочек между рамками, а бруски с корытцами лежали на верхних брусках рамок. Если же отверстия кормушки не совпадают с улочками, то ее кладут поперек рамок.

СПОСОБЫ ПОЛУЧЕНИЯ ПЕРГИ И ПЫЛЬЦЫ

Использование перги, сложенной в соты. Для получения перги пчеловоды используют выбракованные (осенью и весной) старые соты. При осенней выбраковке сотов можно отбирать все рамки (только от здоровых семей), содержащие много перги.

Чтобы получить небольшое количество перги, сот разрезают на полоски так, чтобы каждая ячейка оказалась перерезанной. Затем перетряхивают руками комочки сотов, чтобы отделить пергу от ячеек сота. Выбранную пергу сразу же растирают с равным по массе количеством меда и хранят в закрытой посуде до употребления.

В настоящее время разработан более производительный способ извлечения перги из сотов. Некоторые пчеловодные хозяйства в прибалтийских республиках органи-

зовали даже производство медо-перговой смеси для про-
дажи. Для этого пасеку размещают небольшими **группа-
ми** — по **20—30 семей** — в одном месте, чтобы облегчить
принос пыльцы пчелам. В разгар хорошего приноса обно-
жек пчелами пчеловод объезжает группы ульев и отби-
рает от сильных семей по **1—2** сота, наиболее полно за-
битых пергой. На их место помещает пустые соты или
рамки с вощиной. Как показал опыт, пчелы быстро вос-
станавливают отобранные соты, а пустые заполняют пер-
гой. При благоприятных условиях пергу отбирают **2—
3** раза за сезон. Опыт показал, что отбор от семьи **3—
4** сотов за сезон не снижает медовой продуктивности па-
секи.

Из отобранных **сотов** с пергой откачивают имеющий-
ся в них мед и выставляют на несколько часов вблизи
пасеки, чтобы пчелы «осушили» соты, т. е. полностью ос-
вободили их от остатков меда. Затем соты с пергой тран-
спортируют на пункты переработки. Их сначала помеща-
ют в камеры, через которые пропускают сухой теплый
воздух. Комочки пыльцы в камере подсыхают и отстают
от стенок ячеек. Для их извлечения соты размельчают
на дробилках так, чтобы освободить комочки перги от
восковых стенок ячеек. Для получения чистой обножки
используют машину, напоминающую обычную веялку.
Тяжелые комочки пыльцы падают вблизи веялки, а **лег-
кие** восковые стенки ячеек отлетают на более далекое
расстояние. Часть смеси, не освободившуюся полностью
от восковых частиц, пропускают через машину-веялку по-
вторно.

Пергу смешивают с медом в равных пропорциях, тща-
тельно растирают до получения однородной массы и рас-
фасовывают в стеклянную тару, которую герметично за-
крывают крышками. Такую медо-перговую пасту исполь-
зуют не только для подкормки пчел, но и для лечебных
целей.

Собирание пыльцы с растений. Были проведены опы-
ты по сбору пыльцы с растений, которые дают ее в боль-
шом количестве. Особый интерес представляет лещина
(орешник), она цветет рано весной (до появления листь-
ев). Сережки лещины собирают в такое время, когда они
достаточно созрели, но пыльца с них еще не стряхи-
вается.

Собранные сережки лещины вносят в теплое помеще-
ние с температурой **20—25°C** и раскладывают на **фанеру**
или листы газеты слоем в **2—3** см. Подсыхая, пыльники.

лопаются, и пыльца высыпается. Раза два в день сереж-
ки переворачивают. Пыльцу, высыпавшуюся из сережек,
собирают на бумаге.

Другое растение, с которым был проведен опыт соби-
рания **пыльцы** — кукуруза. В теплое безветренное утро,
проходя по полю с ведрами или большими банками, на-
клоняли метелки кукурузы и стряхивали с них пыльцу.
За утро один работник может собрать до 800 г пыльцы.
По данным Белорусского научно-исследовательского ин-
ститута плодоводства, пыльца кукурузы содержит 14,2%
белка, 2,3% жира и очень большое количество витамина
С (4,1 мг%).

Собранную пыльцу просеивают через два сита (пер-
вое — грубое и **второе** — с отверстиями в 0,2 мм), после
чего рассыпают слоем **2—3** см на листы фанеры для про-
сушки при температуре **20—32°C**.

Хранить собранную пыльцу, доведенную до воздушно-
сухого состояния (**0—5%** воды), можно в стеклянных
банках с парафинированными пробками и в полиэтиле-
новых мешочках.

Пыльцу, собранную с кукурузы и орешника, проверя-
ли на эффективность использования для выращивания
расплада ранней весной. Опыты проводились в течение
3 лет на 30 семьях. Контрольные семьи получали лепеш-
ки из сахара, замешанного на меду. Опытные семьи полу-
чали кроме сахаромедовых лепешек (по 2 кг) еще **по
150 г** пыльцы, замешанной в виде **медопыльцовой** смеси.
За ранневесенний период подопытные семьи выкормили
значительно больше расплада, чем контрольные (табл.
25).

**Т а б л и ц а 25. Эффективность использования пыльцы
для выращивания расплада**
(по данным И. Розенталь, Румыния)

Корм	Количество выращенного расплада, %
Сахаромедовые лепешки	100
Сахаромедовые лепешки + пыльца кукурузы	201,6
Сахаромедовые лепешки + пыльца орешника	177,5
Сахаромедовые лепешки + смесь из пыльцы, моло- ка и пивных дрожжей	202,5

Данные таблицы 25 указывают на большую **эффективность** пыльцы, собранной вручную с кукурузы, для выращивания расплода в весенний период.

С появлением в природе пыльцы с цветков растений разница в пользу семей, подкармливавшихся пыльцой, несколько снизилась и составляла **12—25%**. К 3 мая масса семей на 11,5—13% превысила массу контрольных семей.

По химическому составу пыльца кукурузы близка к пыльце плодовых деревьев, лесного каштана, лугового клевера и белой акации.

В Румынии проводили также опыты по сбору ручным способом пыльцы с клена, ивы, сорго, сосны, подсолнечника, тыквенных и других растений. Химический анализ собранной пыльцы показал, что особенно богата белком пыльца ивы (40,8%), тыквы (35,0%), подсолнечника (**27,4%**). Пыльца клена содержит 18,5% белка, сосны — 13,5%. Примесь такой пыльцы к искусственному белковому корму значительно повышает поедаемость смеси пчелами и эффективность подкормки.

ПОЛУЧЕНИЕ ПЫЛЬЦЕВЫХ ОБНОЖЕК

Получение пыльцы с растений или перги с сотов — это очень трудоемкий процесс. Можно получать пыльцу, уже собранную пчелами, путем отбора их обножек у летка при возвращении в улей. Практическое осуществление такого отбора обножек оказалось возможным только после тщательно проведенных наблюдений над поведением пчел, которых заставляли проходить в улей через разного рода отверстия в пластинке, закрывающей леток. Было установлено, что маленькие обножки пчела пронесит в улей при проходе через круглое отверстие любого размера, достаточное для прохода пчелы. Крупные же обножки пчела теряет при проходе через отверстия, близкие по размерам к 5X5 мм. На этой основе были предложены приспособления, получившие название **пыльцеуловителей**.

Пыльцеуловитель, изготовленный сотрудниками Института пчеловодства, позволяющий отбирать **40—50%** вносимой обножки, состоит из пыльцеотбирающей решетки, которую можно изготовить из проволоки **толщиной 0,3 мм**. Для этого в дощечке из мягкого мелковолокнистого дерева длиной 35 см, шириной 4 см и **толщиной точ-**

но 0,5 см вырезают **2** окошечка длиной 13 см и шириной 2,2 см. Во всех четырех ребрах дощечки делают **разметки** для проволоки на расстоянии 4,8 мм и ножичком или бритвой наносят для нее неглубокие бороздки. Затем проволокой обматывают всю дощечку и тщательно ее натягивают. На одном из ребер дощечки углубления делают косо для перевода проволоки из одного ряда в следующий, в результате отверстия с одной стороны, проволочек будут находиться против отверстий с противоположной стороны дощечки. Затем натягивают таким же способом поперечные проволочки, которыми переплетают продольные проволочки.

Пчелы без затруднений проходят через отверстия такой решетки. Просунув головку и грудку в отверстие первой решетки, пчела на своем пути встречает вторую решетку, за которую хватается передними ножками, и протягивает тело вперед. Обе задние ножки при этом прижимаются к брюшку, и комочки пыльцы срезаются (отваливаются). Без второй решетки большинство пчел протягивает сначала одну, а затем вторую обножки и с ними проходят в улей.

Устройство **пыльцеуловителя** показано на рисунке 15. Оно состоит из двух боковых дощечек, ящичка для пыльцы, закрытого сеткой, пыльцеотбирающей решетки и крышки. В боковой стенке пыльцеуловителя имеется 2 отверстия: **большое — внизу (6X4 см) — для** постановки ящичка (2), в который попадают обножки, и **меньшее — сверху (2X4 см) — для** пыльцеотбирающей решетки (1). Ящичек пыльцеуловителя длиной 30 см и высотой 6 см покрывают сверху проволочной сеткой (3), по которой пчелы идут к летку (4) своего улья.

Пчела, прилетающая в улей, садится на прилетную доску (8), по которой попадает на металлическую сетку (3), **закрывающую** ящик для пыльцы. Затем пчела проходит через двойную пыльцеотбирающую решетку (1) и попадает на рамки гнезда.

Пчела, выходящая из улья по дну, встречая решетку, поворачивает вправо или влево, идет вдоль решетки и достигает отверстия в боковой стенке (7), через которое выходит наружу. Пчела, выходящая по верхней стенке улья, попадает в щель (6) шириной 8—10 мм, которая остается между стенкой улья и крышкой пыльцеуловителя. Следовательно, пыльцеуловитель позволяет пчелам выходить из улья, минуя решетку.

Пыльцеуловитель навешивают на передней стенке

улья так, чтобы он закрывал весь леток. Пыльцеотбирающую решетку вынимают, чтобы в течение 2—3 дней пчелы привыкли летать через пыльцеуловитель. Затем в утренние часы, когда пчелы несут в улей большое количество обножки, пыльцеотбирающую решетку вставляют через боковое окно. Пчелы, привыкшие летать через пыль-

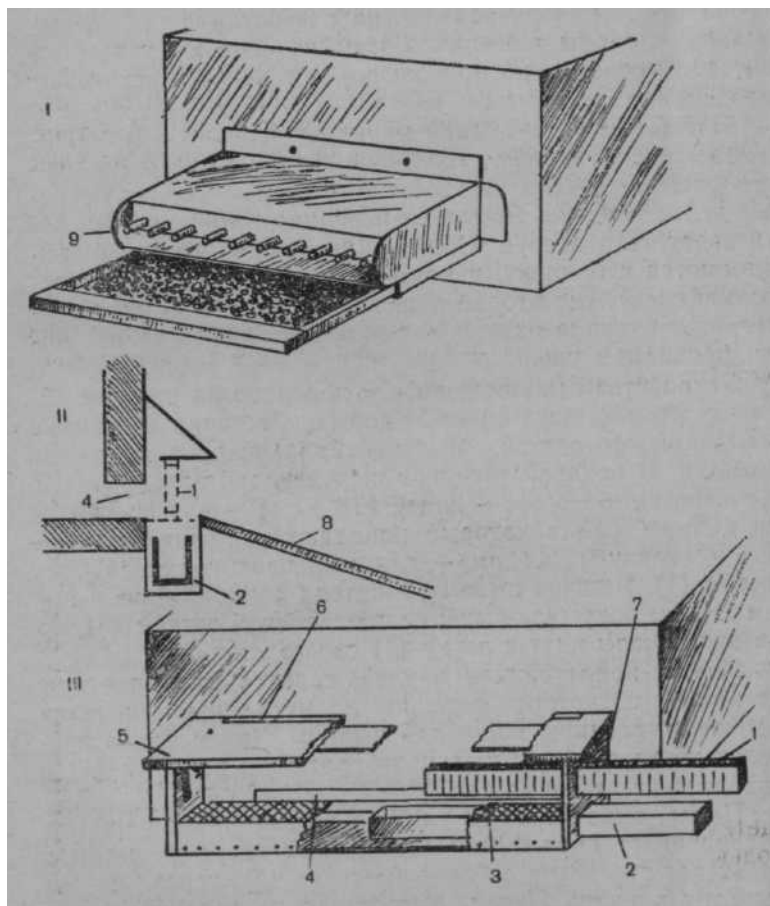


Рис. 15. Схема устройства пыльцеуловителя:

I — лоток с обножкой выдвинут вперед; II — пыльцеуловитель в поперечном разрезе; III — простейший прилетковый пыльцеуловитель; / — пыльцеотбирающая решетка; 2 — ящик для сбора обножки; 3 — сетка, сквозь которую обножка попадает в ящик; 4 — леток улья; 5 — крышка пыльцеуловителя; 6 — щель между стенкой улья и крышкой пыльцеуловителя; 7 — отверстие в боковой стенке; 8 — прилегающая доска; 9 — трубочки для выхода пчел из улья

цеуловитель, идут в него и проходят через решетку, почти не задерживаясь у летка.

Описанный пыльцеуловитель позволяет отбирать у пчел не только крупные, но и средние по величине обножки. Однако можно ограничиться отбором только крупных обножек, которые пчела теряет при прохождении через решетку с круглыми отверстиями диаметром 5 мм, сделанными в пластинке из пластмассы.

На рисунке 15, / представлен пыльцеуловитель, у которого в передней стенке, на уровне пола улья, вставлены 10 металлических трубочек диаметром 8—10 мм, выступающих за стенку пыльцеуловителя на 20 мм (9). (Трубчатые пыльцеуловители, предложенные С. А. Стройковым). Эти трубочки служат для выхода пчел из улья, минуя решетку.

В практике крупных пасек, добывающих пыльцу для продажи, нашли применение так называемые донные пыльцеуловители. В таких пыльцеуловителях пчелы свободно заходят в улей через леток на дно улья, но чтобы попасть на соты гнезда, они должны пройти через одно из отверстий пыльцеотбирающей решетки, расположенной горизонтально (рис. 16).

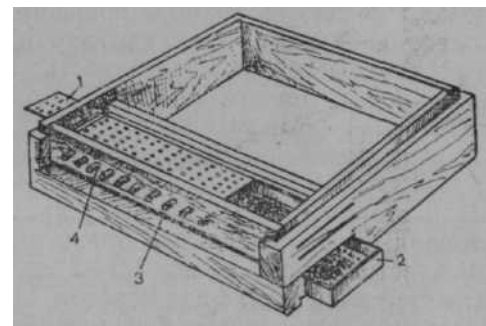


Рис. 16. Донный пыльцеуловитель:

/ — пыльцеотбирающая решетка; 2 — ящик для сбора пыльцы; 3 — леток; 4 — трубочки для вылета пчел из улья

Пыльцеуловитель снабжен преграждающим клапаном; при его поднятии пчелы идут в гнездо, минуя решетку, при его опускании пчелы могут попасть в гнездо только через пыльцеотбирающую решетку.

Поднимать клапан и пускать пчел через пыльцеуловитель надо только в дни и часы, когда пчелы много несут обножки. В остальное время, а также во время значительного приноса нектара пыльцеуловитель надо отключать, что достигается соответствующим перемещением преградительного клапана.

Обножку добывают в течение 1—2 весенних месяцев, когда цветут пыльценосные растения и отбор части пыльцы пчелы быстро **восстанавливают** приносом свежих обножек. В хорошие теплые тихие дни от сильных семей можно получить **100—120 г** обножек за день, а за сезон — по **2—3 кг** обножек без ухудшения выкормки расплода и медосбора.

Практика показала, что частые включения и выключения пыльцеотбирающей решетки затрудняют лет пчел, поэтому в течение всего периода интенсивного вноса пыльцы надо иметь включенные пыльцеуловители. Трутни и матки могут свободно выходить из улья, но войти в него через включенные пыльцеотбирающие решетки они не могут. Поэтому от семей, выделенных для вывода трутней или с неплодными матками, получать обножку не следует. При перевозке пчел навесные пыльцеуловители снимают и вновь навешивают на новом месте.

Хранение пыльцы (обножки). **Обножка** — быстропортящийся продукт, отбирать ее из ульев надо ежедневно. Подготовить обножку для хранения можно двумя способами. При первом способе собранную обножку немедленно размешивают с медом в пропорции: на 1 кг зрелого меда 1 кг свежесобранной обножки. Смесь растирают до однородной массы и складывают в деревянные бочки или стеклянные банки. Поверхность сложенной массы следует залить тонким слоем густого меда или закрыть герметичными крышками.

Можно смешать обножку с сахарным песком, беря его **2 кг** на 1 кг пыльцы.

При втором способе обножку хранят в высушенном состоянии. Для этого свежесобранную обножку рассыпают на листы фанеры слоем **1,5—2 см** и помещают в сухом месте на сквозняке под навесом, но обязательно в **тени**. Обножку периодически перемешивают, пока содержание воды в ней достигнет **12—13%**. Готовность пыльцы можно определить так: с высоты **20—25 см** обножку из горсти высыпают понемногу на фанеру; если при этом пыльца будет издавать звонкий, как бы **металлический** звук, а комочки пыльцы раздавливаясь с трудом, то пыльца готова для хранения. При такой сушке цвет обножек сохраняется. Обножку, доведенную до воздушно-сухого состояния, следует хранить в герметически закупоренной посуде, лучше всего расфасовывать в полиэтиленовые мешочки определенного объема (**3, 5, 10 кг**), концы которых закрывать горячим свариванием. Хранят

обножку при температуре **0—15°C** в сухом помещении без резких посторонних запахов. Промораживание сильно снижает качество пыльцы. Качество сухой обножки определяют по ТУ 46 РСФСР — 205—80 «Пыльца цветочная (обножка)». От больных семей пчел нельзя получать обножку.

Возможность получения пыльцы в большом количестве открывает перспективы ее использования как нового продукта пчеловодства. По исследованиям Института ботаники Академии наук СССР, в пыльце содержится много разных витаминов. От этого в значительной степени зависят и целебные свойства меда.

Пыльцу и ее водный экстракт успешно применяют при лечении энцефалита, простатита, гепатита, бронхита и склероза. Теперь, когда разработан способ массового получения пыльцы, проблема использования ее как в пчеловодстве, так и в пищевой (витаминной, кондитерской) промышленности может быть вполне разрешимой.

ВЕЩЕСТВА, ДОПОЛНЯЮЩИЕ И ЗАМЕНЯЮЩИЕ ПЕРГУ

Уже давно пчеловоды заметили, что при отсутствии пыльцы в природе пчелы охотно собирают и несут в ульи (в виде обножек) муку, посещая мельницы, амбары, склады и другие помещения. Видя это, пчеловоды стали выставлять муку на пасеке в защищенных от дождя будках, но скармливание пчелам муки дает отрицательные результаты, так как они не усваивают ее питательных **веществ**. Факт же сбора пчелами муки, выставленной на пасеке, объясняют «ошибкой инстинкта». При недостатке в природе пыльцы пчелы собирают не только муку, но и другие совершенно бесполезные вещества, как, например, тертый кирпич, пыль, сажу и т. д.

Для сравнительной оценки питательной ценности различных веществ были сформированы семьи из молодых **пчел**, которых поместили в большие оранжереи. Пчелам давали испытываемый корм и определяли количество выращенного расплода (табл. 26), строительство сотов, смертность пчел и увеличение белка в их теле.

Из полученных данных был сделан вывод, что сухие дрожжи могут заменить пыльцу на **50%**, **молоко** — на **20%** и т. д.

Таблица 26. Количество выращенных личинок в зависимости от используемого корма (по данным М. Гайдака)

Корм	Количество личинок, выращенных за день
Перга	175
Сухие дрожжи	84
Цельное молоко	37
Сухие сливки	30
Яйца	16
Яичный желток	17
Яичный белок	2
Ржаная мука	0

Перга (пыльца) во всех опытах далеко превосходила все испытанные корма.

В приведенных опытах пчел подкармливали исключительно испытываемым кормом с сахаром. Однако можно предполагать, что при кормлении мукой пчелам недоставало витаминов, в избытке имеющихся в пыльце. Исходя из этого на Украинской опытной станции пчеловодства был поставлен опыт по кормлению пчел мукой с различной примесью пыльцы.

Из молодых одновозрастных пчел сформировали 10 семей по 0,5 кг каждая. Пчелам давали 50%-ный раствор сахара и белую пшеничную муку тонкого помола, смешанную в различных пропорциях с пергой. Опыт проводили осенью, когда пчелы могли приносить в улей с поля лишь очень небольшое количество пыльцы (табл. 27).

Кормление пчел пшеничной мукой при одновременном сборе пыльцы значительно увеличило выделение воска. Недостаток витаминов и других веществ в муке компенсируется обилием их в пыльце.

Повторный опыт по скормливанию пчелам поджаренной пшеничной муки вместе с пергой, проведенный в Институте пчеловодства, показал увеличение количества белка в теле пчел и количества выращенных личинок.

Пчелы охотнее забирают поджаренную пшеничную и овсяную муку как в чистом виде, так и в смеси с медом. Объяснить причину этого помогли опыты, позволившие с помощью йодокрахмальной реакции проследить за раз-

Таблица 27. Подкормка пчел смесью пшеничной муки с пыльцой

Группа	Выделено воска, г	Прилетало пчел с обножкой
Не подкармливали	2,9	1295
Подкармливали только сахарным сиропом	38,0	1129
Подкармливали сахарным сиропом с примесью пшеничной муки (1 часть) с медом (2 части)	62,3	791
Подкармливали сахарным сиропом с примесью пшеничной муки, но к пшеничной муке добавляли 50% перги	80,2	680
Подкармливали сахарным сиропом и медо-перговой смесью	104,8	899

ложением крахмальных зерен, содержащихся в муке и пыльце, во всех отделах кишечника пчелы. Обнаружилось, что большие крахмальные зерна проходили через кишечник пчелы без изменения, в то время как крахмальные зерна небольшого размера разлагались в средней кишке. Такая же картина наблюдалась и с большими крахмальными зернами внутри пыльцевых зерен: они проходили кишечник пчелы, не подвергаясь разложению. По-видимому, толстая оболочка (амилопектиновая), окружающая большие крахмальные зерна, настолько прочна, что пищеварительные соки пчелы не в состоянии через нее пройти. Поджаривание муки приводит к разрушению оболочек крахмальных зерен, они трескаются, частично разлагаются, и тогда содержимое крахмальных зерен становится доступным для пищеварительных ферментов пчелы, а это увеличивает питательную ценность муки.

Пчелы хорошо усваивают соевую муку, содержащую мелкие крахмальные зерна. Изготавливают ее на заводах, где зерна сои размельчают, поджаривают и извлекают масло прессованием.

Для лучшего использования пчелами обезжиренной соевой муки ее смешивают с пыльцой (обножкой), полученной посредством пылеуловителей, в пропорции: на 75% муки 25% пыльцы. Смесью замешивают на сахарном сиропе до густой тестообразной массы и в виде лепешек дают пчелам.

При применении для подкормок пчел хлопковой муки ее также смешивают с пыльцой. На 70% муки добавляют

30% пыльцы. Смесь в сухом виде насыпают в пустые ячейки сотов и заливают сахарным сиропом (на 1 л воды 1 кг сахара). Затем соты **оставляют на** сутки, за **это** время мука увлажняется сахарным сиропом, и в таком виде соты подставляют в гнезда.

Таким образом, мука в чистом виде не может заменять пыльцу. Но мука обезжиренной сои и хлопчатника в смеси с пыльцой может усваиваться пчелами и способствует выращиванию личинок и выделению воска.

Выставлять муку на пасеке в весенний период при отсутствии пыльцы в природе полезно. Это уменьшает потери пчел в поле при поисках пыльцы и дает возможность частично компенсировать недостаток перги в ульях,

М. Гайдак в результате своих тридцатилетних исследований пришел к выводу, что наилучшие результаты дает корм следующего состава: три части соевой обезжиренной муки, Одна часть сухого снятого молока и одна часть сухих пивных или пекарских **дрожжей**. Все это тщательно смешивают и размалывают. Если количество расплода, полученное при питании пыльцой, принять за 100%, то, питаясь только этой смесью, пчелы выращивают 65% расплода. Если же использовать перечисленные компоненты для кормления пчел отдельно, то соевая мука дает 76,6% расплода, **дрожжи — 67,3**, сухое **молоко — 36,6%** от того количества, которое получено при применении смеси этих веществ. Опыты по продолжительности жизни пчел в садках показали, что при питании пыльцой пчелы жили 47,4 дня, дрожжами или соевой мукой — 38,0, чистым сахаром — 22,5 дня.

Сухую пыльцу, собранную с растений, высушенную и размолотую обножку, а также искусственную белковую смесь как в чистом виде, так и в смеси с сухой пыльцой можно давать пчелам вне ульев. **Смесь** насыпают в **кормушки** — плоские коробки с фанерным дном и бортиками высотой 4—6 см. Такие кормушки ставят на расстоянии 10—12 м от пасеки в солнечных, защищенных от ветра местах. На больших пасеках устанавливают несколько кормушек в разных направлениях от пасеки и защищают их от дождя навесами. На дно ящика-кормушки кладут камешки или деревянные брусочки такой величины, чтобы они выступали немного из слоя насыпанного порошка; пчелы будут садиться на них, и это облегчит им формирование обножки. Слой не должен быть толще 15 мм. Чтобы быстрее привлечь пчел к кормушкам, око-

ло них или на их месте в первые дни ставят соты с жидким сахарным сиропом или медом.

Пчелы берут пыльцу и ее заменители и складывают в соты вблизи расплода, что очень важно для питания молодых пчел, кормящих **расплод**. С появлением пыльцы в природе пчелы прекращают посещение кормушек.

Чтобы пчелы охотнее забирали кормовую смесь, их можно сначала приучать к ней. Для этого смесь вмазывают лопаточкой в ячейки сотов вблизи расплода. Освобождая эти ячейки, пчелы-кормилицы привыкают к запаху и вкусу корма и тогда охотнее берут его с улочек вверху рамок.

На кормовой смеси, предложенной М. Гайдаком, пчелы выращивают расплод даже при полном отсутствии пыльцы и перги. Особенно эффективна кормовая смесь в ранневесеннее **время**, когда обычно сильно ощущается недостаток пыльцы и в ульях, и в **природе**. Кормовая смесь в рекомендуемом составе содержит все **вещества**, требующиеся для выращивания расплода. Сухое молоко дает полный набор веществ, необходимых для роста личинок, а дрожжи обеспечивают нужным составом витаминов.

Испытание в Институте пчеловодства данной белковой смеси дало положительные результаты. Были подобраны **3** одинаковые группы пчелиных семей, по 10 семей в каждой. **Эти** семьи на зиму снабдили медом и белковой пищей разного состава. I группе семей дали по 2 сота со свежей пергой, **II** — в таком же количестве белковую смесь, а III группе белкового корма не дали.

Семьи, питавшиеся белковой смесью, при первом учете лишь на 17% отстали от контрольных семей, получивших пергу (табл. 28). При втором учете они вырастили

Таблица 28. Выращивание расплода пчелиными семьями на разных белковых кормах (по данным И. Н. Мельничука)

Корм	Количество печатного расплода в семьях		
	учет первый 9.04-10.04	учет второй 28.04-29.04	учет третий 10.05-11.05
Перга (контроль)	1290	2420	8100
Белковая смесь	1070	2480	7120
Без белковой подкормки	870	1340	7540

столько же расплода, сколько и семьи с пергой. Семьи, не имевшие белкового корма, сильно отстали. Лишь в дальнейшем, когда все семьи пчел стали вносить пыльцу с поля, количество расплода в них повысилось.

В другом опыте были сформированы весной (4 апреля) 2 равные группы пчелиных семей, по 10 семей в каждой. При этом I группе семей не давали дополнительно белкового корма, и они довольствовались лишь запасами прошлогодней перги в гнездах и пыльцой, вносимой пчелами в летные дни; II группе семей дополнительно давали белковую смесь, которую в сухом виде насыпали в ячейки сотов и заливали сахарным сиропом. В этом опыте семьи, получавшие белковую подкормку в **сотах**, за 35 дней вырастили расплода на 15,2% больше и имели пчел к концу опыта на 400 г больше.

Соево-молочно-дрожжевая смесь, несомненно, усваивается и хорошо используется пчелами, но поедают они ее охотно лишь при отсутствии пыльцы и перги. Чтобы данная белковая подкормка обладала привлекательными для пчел вкусовыми свойствами, следует добавлять в нее 15—20% пыльцы.

КОРМ ДЛЯ ПЧЕЛ ЗИМОЙ

ОСОБЕННОСТИ ПИТАНИЯ ПЧЕЛ ЗИМОЙ

Большинство насекомых переносит зиму в замершем состоянии и не потребляет корма. Пчелы же всю зиму потребляют мед, за счет которого выделяют тепло и живут в сравнительно активном состоянии.

С наступлением холодов пчелы собираются в плотный клуб, хорошо приспособленный к экономному расходованию тепла. Пчелы, находящиеся внутри клуба, более активны, сидят рыхло, могут перемещаться на сотах. Пчелы же на периферии клуба образуют «корку» клуба, сидят плотным слоем, прижавшись одна к другой, часть пчел размещается в пустых ячейках сотов; назначение «корки» — сохранять тепло, снижать его потери через поверхность клуба. Такая структура клуба при спокойной зимовке требует минимального расхода корма на обогрев.

Клуб пчел всегда собирается в определенном месте гнезда, постепенно концентрируясь еще с осени. Верхним краем пчелы клуба вплотную соприкасаются с запасами

меда в сотах, что обеспечивает нормальное питание пчел в холодных условиях. По мере расходования меда клуб перемещается в вертикальном направлении.

Пчелы клуба питаются медом, забирая его из ячеек без всякой предварительной подготовки (разжижения). Разница в содержании воды в запечатанном меде и в открытых ячейках внутри клуба незначительная, как и в концентрации меда в ячейках и в медовых зобиках большинства пчел. Внутри клуба пчелы не разжижают мед перед его потреблением, как это раньше полагали некоторые пчеловоды.

Питание пчел, составляющих наружный слой корки, осуществляется после перемещения этих пчел в более теплые слои клуба. Некоторые исследователи непосредственно наблюдали пчел, «ныряющих» в глубину клуба с его поверхности. Пчелы внешнего слоя клуба, находящиеся в условиях низкой температуры, отличаются пониженным уровнем обмена веществ, **поэтому** в спокойном клубе они перемещаются сравнительно редко.

Пчелиная семья средней силы расходует в первую половину зимы по **20—25 г** меда в сутки. Выделяет она в этот период **3,5—4,4** ккал тепла в 1 ч. С конца февраля, когда в семьях появляется расплод, расход меда возрастает примерно вдвое. Общий расход меда пчелиными семьями за зиму зависит от продолжительности зимовки и условий, в которых пчелы зимуют. На севере пчелы потребляют его по **8—10 кг**, на юге — **6—8 кг** на семью. В зимовниках (на севере) семьи пчел потребляют немного меньше корма, чем на воле. После первого очистительного облета расход меда пчелиными семьями резко возрастает в связи с необходимостью поддерживать в гнезде высокую температуру для выращивания расплода.

Потребление меда зимой зависит также от силы семьи. С увеличением силы расход меда в целом на семью увеличивается, а на 1 кг пчел — уменьшается.

Пчелам заготавливают запасы меда, которые потребуются не только на зимовку, но и на жизнь осенью и весной до появления значительного медосбора. На все это время семье требуется в центральных и северных областях **25—30 кг** меда, а в южных — на **5—8 кг** меньше.

В течение всей зимы пчелы питаются медом, не выделяя кала. Он концентрируется у них в задней кишке, которая к весне сильно увеличивается в объеме. Каловые массы поступают в заднюю кишку в разжиженном состоянии, но здесь они сгущаются. Вода и растворенные в

ней вещества всасываются ректальными железами.

В нормальных условиях при зимовке в помещении масса задней кишки пчел с калом в декабре равна примерно 18 мг, в **январе** — 20, в **феврале** — 24, в марте — 32, в апреле, перед весенним облетом, — не более **34—36** мг. В этом месяце пчелы облетываются и освобождаются от кала. Пчела может удерживать до 40 мг кала (почти половину веса тела). При дальнейшем повышении количества кала, если пчелы не смогут облететься, они начинают беспокоиться, отрывать от клуба и испражняться на стенках улья, сотах, досках вблизи летка. У пчел появляется понос, многие погибают, семья ослабевает и может даже погибнуть.

В южных областях страны, где пчелы зимуют на воле и могут облетываться в **оттепели**, качество меда не имеет такого важного значения для успешной зимовки пчел; они в течение зимы могут несколько раз облетываться и освободиться от кала.

При питании доброкачественным медом понос у пчел может возникнуть лишь в том случае, если они вынуждены съесть его излишне много (при беспокойстве из-за мышей, из-за гибели матки, при зимовке в условиях очень высокой температуры, в **чрезмерно сухом** или сыром помещении). При нормальных же условиях содержание кала к весне поднимается не более чем до 36 мг и поноса у **пчел** не бывает. Наиболее опасна для зимовки пчел примесь падевого меда в их кормах.

В задней кишке всегда содержится фермент каталаза, связанный с наполнением кишки калом. Установлено, что активность каталазы зимой зависит от породы пчел: у среднерусских пчел равна **24,7—29,3** ед., а у серых горных кавказских — **18,0—20,9** ед. Следовательно, пчелы, приспособленные к более длительной зимовке, имеют и более высокую активность каталазы. Попытки найти разницу в содержании каталазы у хорошо и плохо зимующих семей пчел одной и той же породы положительных результатов не дали.

В зимних условиях пчелы могут питаться только жидким медом: они погибают, если в ячейках окажется полностью закристаллизовавшийся мед. Поэтому на зиму нельзя оставлять в ульях мед, отличающийся повышенной склонностью к кристаллизации. К таким медам относятся мед с горчицы, рапса и других крестоцветных **растений**.

До недавнего времени полагали, что пчелам зимой нужен только мед (сахар). Однако теперь выяснено, что пчелы, лишенные запасов перги, зимуют хуже, а весной слабеют. Перга требуется пчелам ранней весной для восстановления белка, жира и других веществ, которых нет или очень мало в меду, но которые необходимы им для нормальной жизнедеятельности; с конца февраля пчелы потребляют пергу для выращивания личинок, поэтому нужно заботиться, чтобы перга была в гнездах всех семей.

ПАДЕВЫЙ МЕД

Падевый мед редко встречается в чистом виде. Чаще всего он лишь добавляется в большем **или** в меньшем количестве к цветочному меду в улье. Примесь падевого меда весной и летом, когда пчелы часто облетываются и освобождаются от кала, не приносит заметного вреда пчелам и их расплоду. Также падь **не** причиняет ущерба пчелиным семьям в южных **областях** страны, где пчелы среди зимы могут облетываться **во** время оттепелей. Но в условиях длительной зимы центральных и северных областей страны, когда пчелы не облетываются в течение **5—6** месяцев и больше, падевый мед вызывает понос и даже гибель их в большом количестве.

Семьи пчел, зимующие на падевом меду, уже в середине зимы начинают беспокоиться, шуметь; отдельные пчелы выходят из летка (обычно верхнего), выделяют кал **вблизи** него, часть **пчел** выскакивает из летков и погибает. Вблизи летков на передней стенке улья видны массы темно-коричневого жидкого кала.

Понос у пчел, зимующих на падевом меду, возникает вследствие переполнения задних кишок водянистым калом. Непосредственную причину поноса пчел следует искать не в содержании каких-либо плохо перевариваемых веществ, а во влиянии химических соединений, расстраивающих функцию всасывания воды в их задних кишках.

Так, В. А. Темнов считал, что губительно действует на пчел повышенное содержание в падевом меду минеральных солей. Общее содержание минеральных веществ в натуральном меду колеблется от 0,04 до 0,20%, а в падевых **медах** — от 0,20 до 0,62%. Особенно вредна примесь **солей** щелочных металлов, которых бывает много в падевом меду.

Можно полагать, что излишек минеральных веществ

падевого меда нарушает деятельность фермента каталазы, вследствие чего расстраивается процесс консервации и концентрации экскрементов в задней кишке, задерживается, а затем и прекращается всасывание воды и сгущение кала. Это приводит к переполнению задних кишок и поносу. Действительно, при питании пчел падевым медом активность каталазы в задней кишке пчел резко падает.

Что касается повышенного содержания декстринов в падевом меду, то это вещество пчелы зимой усваивают хорошо. Декстрины, не разложившиеся в средней кишке, разлагаются и всасываются зимой почти полностью в задней кишке пчелы.

Кроме повышенного содержания минеральных солей падевый мед содержит продукты распада белка тлей. Накопляясь за зимние месяцы, они отравляют клетки ректальных желез задней кишки, расстраивая функцию всасывания воды. Некоторые исследователи утверждают, что именно отравление пчел продуктами распада и служит главной причиной, вызывающей у них понос.

Попытки найти способы обезвреживания падевого меда не дали положительных результатов. Поэтому при наличии падевого меда в ульях его следует отбирать осенью и заменять доброкачественным цветочным медом или сахаром.

В лесных местностях, где пчелы часто вносят осенью падь, следует отбирать из ульев соты с запечатанным цветочным медом во время главного медосбора и хранить до осени. Эти соты ставят потом в ульи на зиму, отбирая взамен соты с падевым медом. Заменяют соты тогда, когда будет полностью исключена возможность вношения пчелами пади.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПРИГОДНОСТИ ПАДЕВОГО МЕДА ДЛЯ ЗИМОВКИ ПЧЕЛ

Определить пригодность меда для зимовки пчел можно одним из следующих способов.

Известковая реакция. Сначала готовят известковую воду. Для этого стеклянную банку наполовину заполняют обыкновенной гашеной известью и наливают доверху дистиллированной или дождевой водой. Смесь тщательно размешивают, после чего ей дают отстояться. В

верхней части банки образуется прозрачная жидкость, которую осторожно сливают; это и будет известковая вода.

Для проверки меда на падь в пробирку помещают примерно одну объемную часть меда, добавляют столько же дистиллированной воды и хорошо взбалтывают. Затем добавляют столько же (сколько было разведенного меда) известковой воды, хорошо взбалтывают и нагревают до кипения. Падевый мед при этом дает хлопьевидный осадок. Чем больше пади в меду, тем больше будет и осадка. Для контроля одновременно проводят такую же реакцию с доброкачественным цветочным медом.

Спиртовая реакция. В пробирку наливают одну часть меда, одну часть дистиллированной воды, взбалтывают и добавляют 8—10 частей винного 96%-ного спирта. При наличии пади в жидкости образуется муть, которая затем оседает на дно. Необходимо отметить, что гречишный мед со спиртом образует такую же муть и осадок, как и падевый мед, поэтому **пользоваться** в этом случае спиртовой реакцией нельзя.

При помощи походной лаборатории Института пчеловодства. Этот способ позволяет установить не только наличие пади в меду, но и выяснить, является ли мед совершенно непригодным для пчел на зиму или может быть оставлен, если примесь пади небольшая. Походную лабораторию легко сделать самому пчеловоду (рис. 17). Для этого приобретают следующее оборудование и реактивы: чашечку (фарфоровую или стеклянную) емкостью 15—20 см³, флакон (15 см³) для растворенного в воде уксуснокислого свинца, флакон (15 см³) для кристаллического уксуснокислого свинца, 2 флакона (емкостью каждый 100 см³) для дистиллированной воды, стеклянную пробирку-эталон диаметром 10—12 мм, длиной 110—115 мм для стандартного раствора (пробирку плотно закупоривают пробкой и заливают воском), 2 пробирки для проведения реакции определения пади в меду диаметром 10—12 мм, длиной 110—115 мм, 2 мерные пробирки диаметром 6—8 мм, длиной до 40 мм, отградуированные на 0,2 и 1,3 см³ воды, 2 пипетки (для воды и реактива), 2 стеклянные палочки, деревянный штатив для сушки пробирок, компаратор — деревянный брусочек высотой 88 мм, длиной 60 мм, шириной 43 мм, на котором просверлено горизонтально 2 отверстия диаметром 10—12 мм и вертикально 3 — для больших пробирок и 2 — для маленьких пробирок.

Все перечисленные предметы входят в ящик с крышкой, изготовленный из тонких досочек длиной 220 мм, шириной 95 мм, высотой 165 мм; ящик оборудован гнездами для устойчивого положения каждого предмета.

Дополнительно нужна мензурка или мерный цилиндр емкостью 50 или 100 см³ (он не укладывается в ящик, а используется только при подготовке растворов). Из реактивов необходимы кристаллический уксуснокислый свинец, спирт-ректификат и дистиллированная вода.

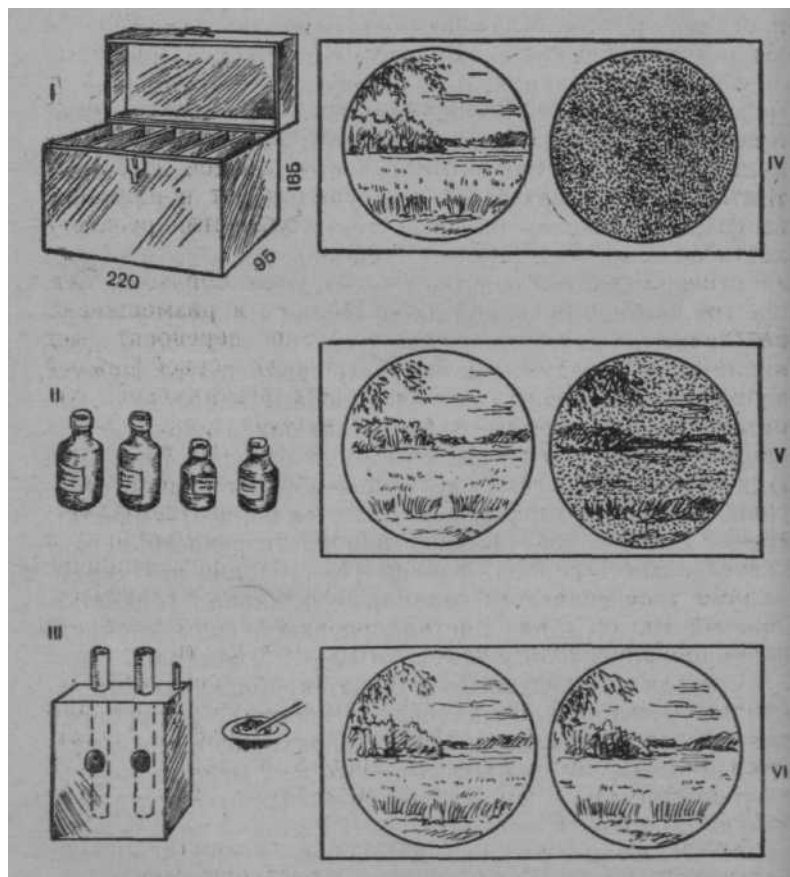


Рис. 17. Походная лаборатория для определения степени пригодности меда для зимовки пчел:

I — футляр деревянный; II — реактивы и дистиллированная вода; III — компаратор; IV — вид через компаратор: левая пробирка (контрольная) дает четкое изображение; правая — мутное (мед падевый); V — мед содержит **немного** пади; VI — мед **пади** не содержит

Градуирование пробирок осуществляют следующим способом. Пробирку взвешивают и затем наливают в нее (каплями) дистиллированную воду до тех пор, пока масса пробирки не увеличится на 0,2 г. Тонким напильником делают пометку по нижнему мениску воды. Затем добавляют воды в пробирку до увеличения ее массы еще на 1,1 г. В этом месте делают вторую пометку (1,3).

Для приготовления раствора для эталона берут 3 см³ хорошего цветочного меда, к нему прибавляют 1 см³ дистиллированной воды и хорошо перемешивают. Затем к раствору добавляют 50 см³ спирта-ректификата (96%) и снова тщательно перемешивают. В пробирку эталона наливают 3—5 см³ полученного раствора.

Для приготовления раствора уксуснокислого свинца отвешивают 3,7 г данного реактива, помещают в мерный цилиндр и доливают дистиллированной водой до 15 см³. Раствор хорошо перемешивают, фильтруют и наливают во флакон емкостью 15 см³; этого количества реактива достаточно для 200—300 анализов.

Определяют падь в меду следующим образом. Мед, взятый для анализа, кладут в чашечку и размешивают стеклянной палочкой. Затем аккуратно переносят мед каплями в маленькую пробирку точно до первой нижней метки (0,2). Пробирку держат строго вертикально, чтобы капли меда падали на дно, не касаясь стенок. Затем пипеткой добавляют в пробирку воду точно до второй метки (1,3). Мед с водой тщательно перемешивают второй стеклянной палочкой до получения однородного раствора, который затем переливают в большую пробирку и ставят в компаратор. В маленькую пробирку вторично наливают дистиллированную воду до второй метки. После смытия остатков меда содержимое ее также переливают в большую пробирку и энергично взбалтывают.

К раствору меда в большой пробирке прибавляют из пипетки две капли реактива — раствора уксуснокислого свинца. После энергичного взбалтывания пробирку вставляют в компаратор рядом с пробиркой-эталон. При этом содержимое пробирки-эталона также обязательно взбалтывают.

Компаратор подносят вплотную к глазам и смотрят через горизонтальные отверстия на растворы. Через раствор пробирки-эталона предметы, находящиеся в поле зрения наблюдателя, отчетливо видны. Мутность раствора во второй пробирке зависит от наличия пади в исследуемом образце меда. Степень мутности раствора ослаб-

ляется при добавлении воды по каплям (их нужно считать). После каждого добавления воды содержимое пробирки взбалтывают. Воду добавляют до тех пор, пока видимость через обе пробирки не станет одинаковой. На цвет раствора при этом не обращают внимания.

Если количество прибавленных капель воды не превышает 10, то такой мед считается вполне пригодным для зимовки пчел. Если же количество капель воды превысит 60, то мед для зимовки непригоден. При количестве капель от 10 до 60 можно мед использовать для зимовки, но с частичной заменой его сахаром.

САХАРНЫЙ КОРМ

При недостатке меда в ульях, а также для замены недоброкачественного меда (с примесью падевого, быстро кристаллизующегося) пчел подкармливают сахаром. В лесных местностях, где пчелы почти ежегодно приносят некоторое количество пади, с профилактической целью дают пчелам 4—6 кг сахара. В последние годы возникло желание удешевить стоимость зимнего содержания пчел путем замены меда более дешевым сахаром. Это потребовало проведения более детального изучения сахара в качестве зимнего корма для пчел.

Снабжение пчел сахарным кормом имеет свои и положительные, и отрицательные стороны.

Сахарный корм в процессе пищеварения у пчел образует очень мало кала, значительно меньше, чем хороший цветочный мед. По данным проводившихся опытов в разные зимы, масса задней кишки весной перед облетом составила в среднем: у пчел, питавшихся медом,— 34,0 мг, питавшихся сахарным кормом,— 25,3 мг. Это существенная разница, которая отражает значительно лучшую зимовку пчел на сахарном корме.

Однако при скармливании пчелам большого количества сахара они расходуют много питательных веществ и энергии на его переработку.

Теперь хорошо известно, что осеннее поколение пчел (идущее в зиму) отличается от летних целым рядом признаков, из которых наиболее важные — накопление питательных веществ в организме, увеличение жирового тела, уменьшение свободной воды в теле. На переработку сахарного сиропа пчелы тратят часть этого накопленного для зимы запаса питательных веществ, даже могут совсем его израсходовать еще с осени, что снижает их

работоспособность весной и может привести к гибели зимой или ранней весной.

Кроме того, пчелы, зимующие на сахаре, совершенно не получают с пищей белок и поэтому расходуют запас белка в теле. Уменьшение белка в теле пчел к весне снижает способность их к выкармливанию расплода. Семьи пчел, питавшиеся зимой и весной только сахаром, выкармливали меньше расплода (табл. 29). В соответствии

Т а б л и ц а 29. Количество расплода, выращенного весной (сумма трех учетов за 36 дней)

Повторность опыта	Семьи пчел зимовали		Разница, %
	на сахаре	на меду	
II	11 690	18 880	38,1
III	5 290	6 140	13,9
	6 820	9 440	27,7

с этим и сила этих семей пчел весной оказалась меньшей.

В Институте пчеловодства определяли влияние осенней подкормки пчел сахаром на их последующую зимовку, весенний рост и продуктивность. Семьи пчел, получившие по 10—12 кг сахарной подкормки, лучше зимовали, чем семьи на меду, но весной и в первую половину лета они отставали в выращивании расплода по сравнению с семьями, зимовавшими на меду без подкормки. У них оказалось значительно ниже и качество пчел, которые имели меньшую активность ферментов и выращивали пчел меньшей массы (табл. 30).

Т а б л и ц а 30. Средняя масса пчелы, мг (по данным А. Г. Мартынова)

Месяц	Без подкормки (на меду)	Кормились осенью сахаром	Разница
Май	103,2	94,8	8,3
Июнь	101,4	98,1	3,3
Июль	113,4	108,3	5,1
Август	114,1	115,1	—1,0

В течение весенне-летнего сезона при наличии медосбора по мере смены поколений пчел масса семей и средняя масса отдельных пчел повышались. Ко времени позднего медосбора с гречихи семьи выровнялись и собрали в среднем по 33,0 кг (на меду) и по 30,7 кг (на сахаре) на семью.

Чем позднее наступает главный медосбор, тем в большей мере успевают выровняться семьи, ослабленные сахарной подкормкой осенью.

Семьи, зимующие на сахаре, в конце зимы и ранней весной особо нуждаются в пополнении запасов белка в **организме**. Поэтому надо оставлять в гнезде каждой семьи с осени по 2—3 сота с пергой, помещая их перед началом кормления пчел на вторые места от краев. Опытами отмечено, что семьи пчел, имевшие зимой пергу, выращивают весной больше расплода, чем равные по силе семьи, зимовавшие без перги и получавшие соты с **пергой** сразу же в день выставки из зимовника.

Пчелы уже с февраля начинают потреблять пыльцу, и ее отсутствие в гнезде вызывает их беспокойство и большее изнашивание. Клуб пчел, **не** имеющих перги, раньше разрыхляется, в нем снижается содержание углекислого газа, что служит показателем ухудшения зимовки. Весной такие пчелы быстрее погибают, семьи слабеют и меньше выращивают расплода.

Особенно остро стоит вопрос с осенней подкормкой больных варроатозом пчел. В конце медосбора количество расплода в гнездах пчел сокращается, выращивание **трутней** прекращается. Вследствие этого концентрация клещей в пчелином расплоде и вред, причиняемый ими развивающимся пчелам, возрастают. А в это время как раз выводится поколение пчел, идущее в зиму, и оно подвергается большому воздействию клещей, чем пчелы предыдущих поколений. Они не могут накопить дополнительных резервных питательных и других веществ, **необходимых** для зимовки. Клещи наносят особенно сильный вред именно **пчелам**, идущим в зиму, препятствуя выводу физиологически полноценных особей. И если такие семьи еще осенью подкормить сахаром, то пчелы настолько ослабнут, что будут не в состоянии перенести зиму.

Поэтому надо основную борьбу с клещами проводить весной **и** летом, до наступления главного медосбора, и варроатозные семьи подкармливать сахаром только в небольшом количестве и только в самых необходимых случаях — **при** наличии в гнездах недоброкачественного ме-

да и тогда, **когда** из-за слабого медосбора семьям не хватает корма на зиму. Ослабленным семьям надо давать готовые соты с запечатанным кормом.

Следовательно, скармливать осенью семьям пчел много сахара (**12—15** кг) можно только в крайних случаях, когда надо сохранить пчел, собравших много падевого меда, не обеспечивших себя достаточными кормовыми запасами. Профилактическую подкормку сахаром в размере **4—6** кг пчелы переносят безболезненно, но скармливать ее надо так, чтобы сахаром пчелы питались лишь в зимние месяцы, а с ранней весны переходили на питание медом. Во всех случаях надо оставлять в ульях по **2—3** сота с пергой.

ПОДКОРМКА ПЧЕЛ НА ЗИМУ

При пополнении кормовых запасов на зиму, а также при замене части меда сахаром большое значение имеют время и количество скармливаемого сахара, концентрация сиропа и добавление веществ, улучшающих зимовку пчел.

Время скармливания пчелам сахарного сиропа. При скармливании сахарного сиропа ранней **осенью** пчелы много его расходуют на выращивание расплода и летную **активность**. Если запоздать с этой подкормкой, то пчелы вынуждены будут переносить сироп из кормушки и перерабатывать его в такое время, когда их железы уже снизили активность, а весь организм подготовился к зиме. Подкормка тогда вызывает повторное развитие желез пчел, особенно глоточных и восковыделительных, в результате чего пчелы более ослабленными идут в зиму. Кроме того, при запаздывании с подкормкой пчелы из-за наступившего похолодания часто оказываются не в состоянии брать корм из кормушек.

Наиболее целесообразно давать пчелам сахарную подкормку на зиму в период с 25 августа по 5 сентября (в условиях центральных областей страны). В это время обычно стоит теплая погода, облегчающая переработку корма, и в то же время у пчел еще не до конца снизилась активность желез.

Количество скармливаемого сахара. Переработка сахарного корма осенью требует большого напряжения пчел, что изнашивает их, снижая продолжительность **жизни** и устойчивость к неблагоприятным зимним усло-

зиям. В естественных условиях очень четко разделяется работа пчел: летние поколения заготавливают и перерабатывают корм, а осенне-зимние — питаются готовым кормом.

Слабым семьям скормливать сахарный сироп не рекомендуется вообще: они его медленно забирают и перерабатывают, а пчелы окончательно изнашиваются. Таким семьям лучше давать соты с кормом, подготовленные в сильных семьях. Кормить сахарным кормом надо только сильные семьи.

В маломедные годы, когда в гнездах бывает всего по 2—4 кг меда, приходится давать пчелам по 12—15 кг сахарного корма. В этих случаях его необходимо скормливать не позднее второй половины августа, когда пчелы еще достаточно активны, в ульях есть расплод и вносятся свежая пыльца.

Осенью пчелы могут забрать корм из кормушки, но оставить его незапечатанным в сотах. В таких случаях следует в течение 4—8 дней еще давать пчелам небольшие порции сахарного сиропа (по 0,2—0,3 кг), чтобы поддерживать активную жизнь семьи, пока основная часть корма не будет запечатана.

В некоторых случаях (например, из-за поздней доставки сахара) пчеловод вынужден подкармливать пчел поздно, когда похолодает и пчелы не летают. В таких случаях надо давать в ульи только теплый корм и хорошо утеплять кормушки. Оставшийся корм следует слить в посуду, разогреть и дать пчелам снова. Небольшие пасеки можно вносить в помещение с температурой 12—14°C, закрыв летки в ульях и заранее установив кормушки так, чтобы пчелы не могли выходить из ульев. В течение 3—4 дней пчелам дают теплый сироп. После окончания кормления ульи выносят на постоянные места.

Концентрация сахарного сиропа, скормливаемого пчелам, также имеет немаловажное значение. Очень жидкий сироп требует добавочной работы пчел по удалению излишней воды, а очень густой сироп пчелы вынуждены разжижать перед обработкой для лучшей инверсии. При скормливании пчелам сахарного сиропа 50, 60 и 70%-ной концентрации оказалось, что быстрее всего инвертируется сахароза 50%-ной концентрации (на 1 л воды 1 кг сахара). Однако на переработку такого сиропа расходуется очень много сахара. Меньше сахара расходуется при 70%-ной концентрации, но такой густой сироп пчелы медленно забирают и еще медленнее запечатывают. Лучшие

результаты получены при подкормке пчел сахарным сиропом 60%-ной концентрации. Пчелы расходуют около 23% сахара на его перенос из кормушки и переработку.

Подкармливать пчел на зиму надо сахарным сиропом из расчета на 1 л воды 1,5 кг сахара. Такой сироп пчелы перерабатывают с наименьшей затратой сахара и, питаясь им, хорошо зимуют. Полезно к сахарному сиропу прибавлять 10% натурального меда.

Добавление кислот. Сахарный сироп имеет нейтральную реакцию, мед — всегда резко кислую (рН 5—4). Надо ли пчелам на зиму добавлять кислоту к скормливаемому сахарному сиропу?

В Институте пчеловодства провели испытание зимовки пчел на сахаре с добавлением разных кислот: щавелевой, уксусной, винно-каменной и молочной по 0,3 г на 1 кг сахара. Опыт показал, что пчелы перерабатывают и запечатывают быстрее всего сироп с добавлением уксусной кислоты; медленно созревает корм с щавелевой и молочной кислотой. При добавлении кислот пчелы тратили сахара осенью меньше на 19,6%.

Перезимовали пчелы лучше всего на сахарном корме с добавлением уксусной кислоты. Так, например, каловые массы к весне у пчел, питавшихся чистым сахаром, составили 27,9 мг, а сахаром с уксусной кислотой — 22,9 мг. Щавелевая, виннокаменная и молочная кислоты не оказали влияния на снижение каловой нагрузки. Зимний подмор уменьшился во всех семьях, получавших кислоты, но самый низкий оказался в группе, получавшей сахар с добавлением уксусной кислоты. В этой же группе семей расплода весной было больше на 9,5%.

Добавление кислот к сахарному корму на зиму оказывает явно положительное влияние на пчел. Лучше всего добавлять концентрированную уксусную кислоту из расчета 0,3 см³ или уксусную эссенцию — 0,4 см³ на 1 кг сахара.

Добавление белковых веществ. Для выявления действия на пчел белковых добавок проводили опыты с добавлением к сахарному корму на зиму коровьего молока. Все опыты показали, что при длительной зимовке прибавление коровьего молока повышает нагрузку задних кишок пчел калом и несколько увеличивает количество подмора, но зато стимулирует выращивание расплода. На основании многолетних наблюдений пчеловоды пришли к выводу, что наиболее целесообразно давать пчелам, идущим в зиму, чистый сахар (с добавлением уксус-

ной кислоты), ранней **весной** — мед с пергой (более полноценный корм), а при недостатке **меда** — сахарный корм с **МОЛОКОМ**.

Добавление минеральных веществ. В течение зимы пчелы удовлетворяют свою потребность в минеральных веществах за счет их содержания в меде. Анализы тела пчел, вынужденных питаться зимой сахарным кормом, показали, что к весне у них некоторые вещества содержатся в значительно меньшем количестве, чем у питающихся медом. Исходя из **этого**, в Институте пчеловодства были поставлены опыты по определению влияния на пчел сахарного корма с добавлением 10 различных минеральных веществ в 30 сочетаниях. Количество солей брали близкое к содержанию их в меде. Выяснилось, что при прибавлении к сахарному сиропу (60%-ной концентрации) 55 мг/л фосфорно-кислого калия (K_2HPO_4) и 725 мг/л сернокислого магния ($MgSO_4$) содержание указанных веществ в теле пчел существенно не снизилось к весне. Пчелы весной имели большую массу и отличались большей продолжительностью жизни. У весенних пчел повысилось содержание липидов в жировом теле, оказались значительна лучше развиты слюнные железы (на 21—25%) и жировое тело (на 15—27%), а также была выше активность **каталазы**. Такой же эффект получен и при добавлении к сиропу морской соли.

В течение трех зим проводилось испытание зимовки **пчелиных** семей, получивших сахарный сироп (8 кг) с добавлением фосфорнокислого калия и сернокислого магния, по сравнению с зимовкой их при подкормке чистым сахарным сиропом без каких-либо добавок. Подопытные семьи значительно лучше перезимовали, больше вырастили расплода весной, достигли большей силы и собрали больше меда на 25% (опыты проводил Л. А. Шатун).

Если возникает необходимость подкормки пчел на зиму сахаром, то полезно добавлять в сироп фосфорнокислый калий и сернокислый магний или же морскую соль. При добавлении этих минеральных веществ надо учитывать их количество, уже имеющееся в воде. В жесткую воду следует меньше добавлять минеральных веществ, чем в мягкую (табл. 31). Жесткость воды определяют в градусах или же по содержанию магния. Получить эти данные можно в городской или районной санэпидстанции, которые имеют характеристики и контролируют все источники питьевой воды в зонах своей деятельности.

Очень жесткую воду (40° и **более**) использовать для

Таблица 31. Минеральные добавки к воде различной жесткости

Вода	Жесткость воды, град	Содержание магния, мг/г воды	Необходимо добавить из расчета на 1 л сиропа	
			фосфорнокислого калия, мг	сернистого магния, мг
Мягкая (речная, дождевая)	До 10	43	900	500
	До 20	85	500	787
Средняя по жесткости				
Жесткая (колодезная, артезианских скважин)	До 30	127	500	680
Очень жесткая	40	280		

приготовления сиропа нельзя. Морскую соль следует добавлять по 470—500 мг/л.

Навески фосфорнокислого калия и сернокислого магния, необходимого для определенной **емкости** (например, на 50 или 100 л), растворяют в 100 мл воды в отдельных стаканах для каждого вещества (растворенные вещества нельзя смешивать в одном стакане). Затем в остуженный до 40°C сахарный сироп выливают отдельно растворы, хорошо размешивая сироп после введения каждого вещества.

РАЗМЕЩЕНИЕ КОРМОВ В УЛЬЯХ НА ЗИМУ

Уже отмечалось, что для пчелиной семьи на **осенне-зимне-весенний** период надо **заготавливать 25—30** кг корма (меда, сахара). Однако в ульях на зиму оставлять следует не весь корм, а лишь столько, сколько размещается в сотах, занимаемых пчелами. Сильной семье оставляют 8—9 сотов, средней — 6, семьям (нуклеусам) с запасными **матками** — 3—4 сота. Все соты, оставляемые в гнездах, должны быть заполнены печатным медом не менее чем наполовину, т. е. иметь не менее 1,5 кг корма.

В течение зимы клуб пчел постепенно перемещается вверх. Это естественное **перемещение**, которое происходит безболезненно для семьи. Если же в середине гнезда пчеловод **по** недосмотру оставит **1—2** сота с малым количеством меда, то, израсходовав весь мед на этих сотах, **пчелы** начинают беспокоиться, и нарушится спокойная зимовка **пчел**. В клубе повысится температура, и пчелы с

безмедных сотов станут перемещаться на соседние соты, где есть **корм**. В результате весь клуб пчел переместится на другие соты. Перемещение же пчел поперек гнезда всегда сопряжено с большим потреблением корма и нарушением их нормальной зимовки. Но наличие маломедных сотов может привести и к губительному для семьи раздвоению клуба: одна часть пчел направится в одну сторону, другая — в противоположную, в результате в гнезде возникнет 2 небольших, оторванных друг от друга клуба, которые, как очень слабые, погибают. Иногда клуб пчел поворачивает в ту сторону, где мало кормовых запасов и, израсходовав их, погибает. Следовательно, необходимо так размещать соты на зиму, чтобы клуб пчел собрался не в середине гнезда, а ближе к его краю. Для этого после окончания медосбора в улье оставляют леток не в середине улья, а ближе к его южной стороне. Тогда пчелы, постепенно сокращая количество расплода, оставляют его только на сотах против летка, где и сформируется **клуб**.

До подкормки из ульев отбирают излишние соты. В гнезде оставляют только соты, содержащие около 1,5—2 кг меда и соты с расплодом. Позднее, когда в семьях сократится расплод, еще раз осматривают гнезда и отбирают соты, из которых вышел весь расплод и содержится мало меда. Оставшиеся соты сближают и, если надо, добавляют еще медовые соты, помещая их сбоку гнезда. Тогда на каких бы сотах ни сформировался клуб, пчелы на холодный период будут иметь достаточно корма в каждой улочке и клубу не придется перемещаться среди зимы с одних рамок на другие.

При формировании гнезд оставляют 2—3 рамки с **пергой**. Эти рамки ставят на вторые места от краев.

Подготовка к зимовке пчелиных семей, содержащихся в ульях-лежаках, принципиально не отличается от их подготовки при содержании в **12-рамочных** ульях. Используя большой объем улья-лежака, пчеловоды часто содержат в нем зимой по 2 семьи. При этом тщательно разгораживают улей пополам листом фанеры. Летки обеих семей должны быть в одной передней стенке улья и по возможности ближе к общей перегородке, чтобы клуб каждой из них разместился в максимальной близости один к другому.

Пчелиные семьи в многокорпусных ульях к началу медосбора обычно занимают 3—4 корпуса. Перед главным медосбором корпуса меняют местами так, чтобы

корпуса с расплодом были внизу, а с пустыми сотами — вверх. Наиболее сильным семьям добавляют еще по одному корпусу с сотами. К концу медосбора верхние 2—3 корпуса оказываются заполненными медом. Один из них, содержащий 18—20 кг меда, оставляют пчелам на зиму; остальные корпуса отбирают и мед из них откачивают. В течение осени и зимы пчелиные семьи содержат в двух корпусах (верхний — с кормовыми сотами, а **нижний** — с маломедными сотами и расплодом). Леток открывают во втором корпусе.

Если пчелы в данной зоне часто собирают осенью падевый мед, то необходимо после окончания медосбора корпуса с доброкачественным кормовым медом отбирать и хранить их на складе до тех пор, пока опасность приноса падевого меда будет исключена. В конце сезона верхние корпуса, в которых может быть падевый мед, отбирают, а на их место ставят ранее заготовленные корпуса с цветочным медом.

В конце августа — начале сентября семьям дают по 4 кг сахара. Перед началом кормления отбирают лишние корпуса и семьи пчел оставляют в двух корпусах. Кормушки применяют верхние, размещая их в пустом, третьем корпусе.

ТЕХНИКА ПОДКОРМКИ ПЧЕЛ

Пчеловоду приходится готовить сахарный сироп двух концентраций: густой (для подкормки при недостатке **меда**) и жидкий (для стимулирующих подкормок). Чтобы приготовить густой сироп (на 1 л воды 2 кг сахара), воду следует подогреть. В холодной воде такое количество сахара растворить невозможно. Для приготовления густого сиропа наливают в котел нужное количество воды и нагревают ее до кипения. В кипящую воду высыпают отмеренное количество сахара и тщательно размешивают до **полного** его растворения. Повторно, после растворения сахара, сироп доводить до кипения не следует, так как кипячение предрасполагает к кристаллизации сахара. Как только сахар растворится полностью, котел снимают с огня, а когда сироп остынет до 35° С, в него добавляют (в зависимости от цели кормления) молоко или уксусную кислоту и раздают пчелам.

Жидкий сахарный сироп (на 1 л воды 1 кг сахара)

можно приготовить без подогревания воды. Утром на солнечном месте ставят бак от медогонки или молочные фляги, в которые наливают нужное количество воды и высыпают отмеренное количество сахара. В течение дня смесь несколько раз хорошо размешивают. К вечеру весь сахар растворится и сироп будет иметь достаточную температуру для раздачи пчелам.

УЛЬЕВЫЕ КОРМУШКИ

Из всего разнообразия предложенных и описанных в литературе кормушек для пчел мы остановимся лишь на тех, которые в наибольшей мере удовлетворяют требованиям.

Деревянная кормушка, помещаемая поверх рамок, очень удобная, широко распространена на пасаеках. Она изготавливается из фанеры и досок 0,5—1 см толщины, имеет вид плоского ящика. На рисунке 18 показана кормушка, рекомендуемая Институтом пчеловодства. Она вмещает 4 л корма, и ее, и гнездо можно хорошо утеплить имеющимися в улье подушками.

С нижней стороны кормушки находится продольная щель шириной 1 см, от которой внутрь ящика идет узкий проход. Пчелы попадают в кормушку снизу, через эту узкую щель, и поднимаются по проходу. Его стенки не доходят до крыши кормушки на 1 см, поэтому пчелы, дойдя до конца прохода, поворачивают вправо и попадают в отделение с кормом и плотиком.

Если пчелам давать корм из большого открытого сосуда, то они в большом количестве собираются, свисают кучами над кормом, обрываются и тонут. Чтобы избежать гибели пчел, на жидкость всегда кладут легкий деревянный плотик со щелями 2—3 мм, через которые пчелы высасывают корм.

По мере забирая пчелами корма он поступает из большого отделения ящика в меньшее, соединенное с первым щелью у дна кормушки. Щель удобнее делать шириной 0,5 см. При этом корм полностью используется пчелами. Если же щель делать шириной 2—3 мм, то пчелы не будут иметь доступа в большое отделение с кормом. Часть корма в большом ящике будет оставаться и может забродить.

Новые кормушки перед применением необходимо облить горячей олифой, а места соединения досочек и фанеры — расплавленным воском. Олифа предохраняет

фанеру от расслаивания, а воск — от протекания.

Перед раздачей сиропа кормушки следует хорошо вымыть и, налив в них воду, проверить, не текут ли они.

При подкормке пчел в холодное время года для прохода пчел в кормушку отгибают немного холстик у задней стенки улья; если в гнезде улочки заложены рейками, то вынимают 2 рейки, открывая крайние улочки. Кормушку помещают так, чтобы щель приходилась над открытым для пчел пространством. Для лучшего размещения кормушки и утепления гнезда на улье, не имеющие подкрышников, ставят пустые магазины.

Кормушка-рамка очень удобна для кормления пчел.

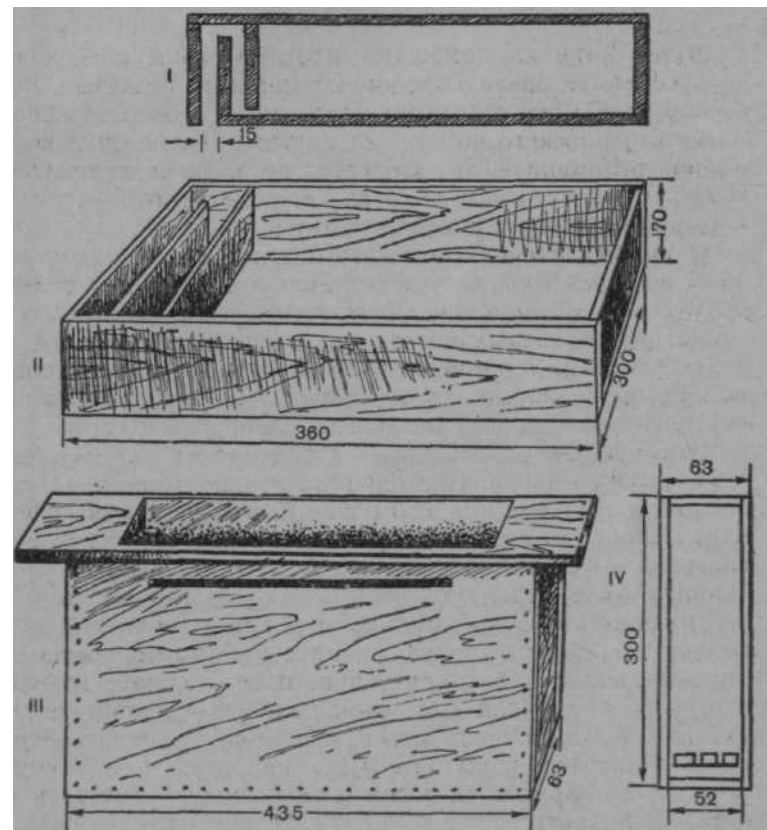


Рис. 18. Кормушки для пчел:
 I — верхняя (надрамочная) в поперечном разрезе; II — то же, вид сверху;
 III — боковая кормушка, общий вид; IV — то же в разрезе

Ее, как и обычную гнездовую рамку, помещают в улей, поближе к **гнезду**, отделяют от свободного пространства в улье вставной доской и утепляют обычным способом.

Наиболее надежна и удобна в применении кормушка-рамка, изготовленная из деревянного бруска, в котором выдалбливают корытце. Длина бруска, включая и плечики, на которых кормушка висит в улье, равна 470 мм (плечики имеют длину по 18 мм, сама кормушка — 435 мм). Ширина и высота кормушки могут быть различными.

Кормушки-рамки (см. рис. 18) емкостью на 4 л занимают весь просвет рамки. Нижний и боковые бруски для рамки-кормушки должны иметь толщину **1,5—2** см. С обеих сторон рамку забивают двумя листами фанеры. Внутри кормушки помещают плотик. Чтобы кормушка не протекала, фанеру прибивают мелкими гвоздями, положив узкую ленту из тонкого железа. Гвозди вбивают на расстоянии **2—3** см один от другого. Чтобы бруски не кололись от большого количества гвоздей, их делают из мягкого дерева (липы, березы). Перед употреблением кормушку покрывают слоем горячей олифы. Щели заделывают расплавленным воском или парафином.

В кормушки-рамки удобно наливать корм при систематических подкормках, кроме того, применение их позволяет иметь гнездо, утепленное так же хорошо, как и без кормушки. Однако они имеют и недостатки: слишком глубокие кормушки трудно мыть, для установки кормушки необходимо раздвигать, а иногда и вынимать рамки.

Кормушки-банки. Стеклянная литровая банка может быть использована как кормушка для пчел. Для этого в банку наливают корм доверху и обвязывают холстинкой, сложенной в **2—3** слоя (в зависимости от плотности материи). Через поры материи пчелы высасывают корм. Кормушки-банки удобно применять для стимулирующей подкормки. В этом случае банки с кормом закрывают пластмассовыми крышками, в которых делают гвоздем отверстия диаметром 0,8 мм для забираяния корма пчелами. Количеством отверстий можно регулировать скорость забираяния корма. Можно, например, сделать в крышке 2 отверстия, и тогда пчелы будут забирать в сутки **200—250** г корма и, следовательно, литровая банка позволит получать семье подкормку небольшими дозами в течение **4—5** дней.

КОРМЛЕНИЕ ПЧЕЛ ЗИМОЙ

Любое беспокойство зимой вынуждает пчел повышать температуру в гнезде, что ухудшает состояние **пчелиной** семьи. В зимних условиях трудно осмотреть и определить, сколько корма имеется в гнезде, поэтому подкармливать приходится **все** семьи с недостаточным количеством корма. Следовательно, очень важно с осени обеспечить пчел достаточными до выставки кормовыми запасами.

Давать корм пчелам можно только при зимовке их в сравнительно теплых условиях, при температуре не ниже **2—4°** С. При зимовке на воле ульи с пчелами на время подкормки надо вносить в помещение с температурой выше 0° С. Только на юге РСФСР можно давать подкормку семьям прямо на месте их стоянки во время оттепели.

Наиболее надежно и просто подкармливать пчел зимой сахарным сиропом, налитым в хорошие коричневые или темные соты. Сироп надо готовить густым (на 1 л **воды** 2 кг сахара). Более жидкий раствор **загрузит** кишечник пчел излишним количеством воды, а более густой может в ячейках закристаллизоваться.

Соты с сиропом ставят непосредственно к клубу пчел. Для этого с края гнезда поднимают потолочины или отгибают холстину до тех пор, пока не **откроется** край клуба, т. е. не будут видны пчелы в крайней улочке. При этом помощник пчеловода освещает рамку электрическим фонарем с красным светом. Все рамки до крайней улочки с пчелами быстро отодвигают, освобождая место для рамки с кормом. Поставив рамку, отодвинутые соты приближают до нормального расстояния между рамками и гнездо закрывают. При подкормке **слабых** семей заполнять сиропом лучше только одну сторону сота, которую и подставляют к пчелам.

При хорошем заполнении сота в рамке вмещается **1,5—2** кг корма, что достаточно для нормальной зимовки примерно на месяц. Через этот срок, если зима продолжается, подставляют повторно рамку с кормом.

Можно подкормить пчел зимой с помощью кормушки-банки.

Если зимовник сырой, то можно давать пчелам густой корм в виде **сахаромедового** теста (канди).

Куски сахаромедового теста массой примерно 1 кг обертывают в марлю (в один слой) и кладут на рамки гнезда непосредственно в середине клуба. Пчелы будут постепенно, по мере надобности, брать корм.

СНИЖЕНИЕ ЗАТРАТ ТРУДА НА ПОДКОРМКУ ПЧЕЛ

Многие пчеловоды крупных промышленных хозяйств, понимая неизбежность и высокую эффективность подкормок, изыскивают способы сокращения труда на раздачу корма пчелам. В пчелоразведенческих хозяйствах необходимо ежедневно подкармливать семьи-воспитательницы в течение всех безмедосборных дней. Необходимо такая же подкормка и отцовских семей, чтобы предупредить несвоевременное изгнание трутней. Для производства пакетных пчел нужно форсировать выращивание расплода рано весной, когда еще нет медосбора, а достигнуть этого невозможно без подкормок.

На пасеках медово-товарного направления также эффективны периодические подкормки в местах, где отсутствует весенний поддерживающий медосбор.

Внешние (внеульевые) кормушки. Много времени при даче подкормки требуется на снятие крыш и утепля-

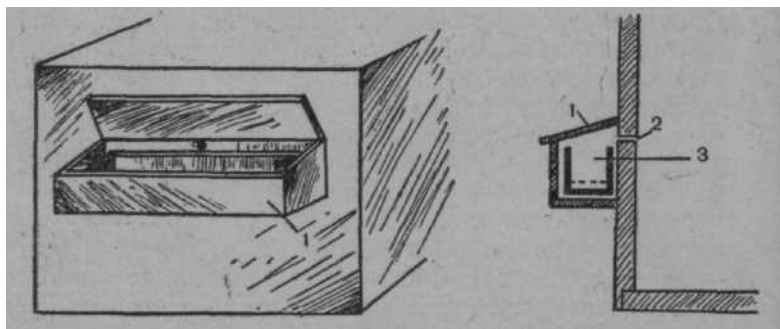


Рис. 19. Кормушка внешняя, прибита к задней стенке улья; справа — кормушка в разрезе:

/ — ящик; 2 — щель для прохода пчел из улья; 3 — корытце с сиропом

ющих подушек. Этих работ можно избежать, если укреплять кормушки вне ульев (навесные кормушки). Из кормушек такого типа наиболее удобны устроенные в виде легких ящиков, которые прикрепляют к задней стенке улья (рис. 19). Внешние размеры ящика: длина — 20—

25 см, высота — 10—12, ширина — 8 см. Боковые стенки ящика скошены. Сверху ящик закрывают крышкой из толстой доски, укрепленной на петлях. Своей тяжестью она плотно прикрывает ящик. В задней стенке ящика имеются 2 петли, с помощью которых его навешивают на 2 гвоздя, вбитых в стенку улья. Стенки ящика с внутренней стороны обливают воском или парафином. В задней стенке ящика и улья делают сквозное отверстие для прохода пчел из улья в кормушку. Корм наливают не в ящик, а в корытце (с плотиком), вставляемое в ящик. Дело в том, что как бы плотно ни был сбит ящик, он под воздействием солнца, влаги, колебаний температуры рассыхается, коробится. Через образовавшиеся щели будет выходить корм, а это вызовет воровство пчел.

Чтобы налить корм в подвесную кормушку, достаточно приподнять крышку, которую затем надо вновь плотно закрыть.

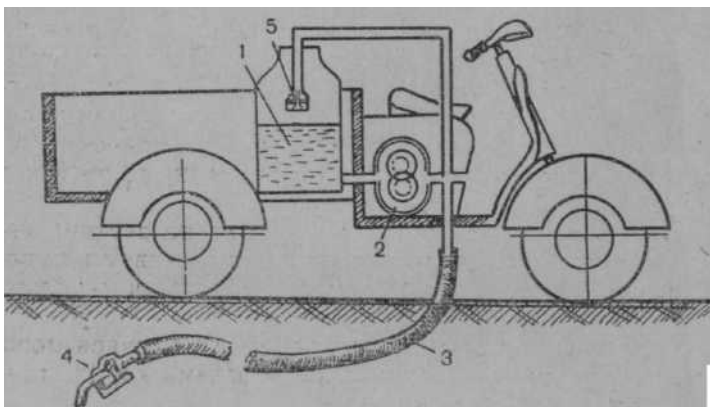
Внешняя кормушка имеет один недостаток: в холодную погоду корм быстро остывает, и пчелы его плохо забирают или даже совсем отказываются брать. Поэтому навесные кормушки получили распространение главным образом на юге страны, и используют их только для частой раздачи небольших количеств корма в теплое время года.

Сотрудник Института пчеловодства А. И. Касьянов разработал приспособление, облегчающее и ускоряющее раздачу корма в ульи. Корм подвозят к ульям на грузовом мотороллере, на платформе которого устанавливают бак с отходящими от него 2 трубками (шлангами). Этот же мотороллер используется на пасеке и для других целей, для чего стоит лишь снять бак с его платформы.

Схема устройства для раздачи корма в ульи показана на рисунке 20. В кузов мотороллера ставят бак с сиропом (1), который насосом (2) подается в шланг (3), оканчивающийся раздаточным краном (4). Если кран закрыт, то сироп попадет обратно в бак (1) через шланг, заканчивающийся сливным клапаном (5).

Для подачи жидкости используют масляный насос двигателя, дооборудованный уплотняющим сальником. Производительность насоса (Д-54) — 20 л в 1 мин, напор — до 1 атм. Раздаточный кран типа ОК имеет пропускную способность около 30 л в 1 мин. Привод насоса соединен клиноременной передачей с валом отбора мощности двигателя мотороллера. Для этого конец удлиненного валика главного редуктора выводят наружу.

Мотороллер останавливают у группы ульев так, чтобы 2 шланга доставали до 6—9 ульев. Рукоятку редуктора переводят в нейтральное положение и включают высшую передачу. Конец шланга вводят в отверстие кормушки и, открыв шланг, наливают корм. Количество корма можно дозировать по секундомеру. После дачи корма всей группе семей мотороллер переезжает к следующей группе ульев. В раздаче корма должны участвовать 2—3 человека.



Р и с. 20. Приспособление на мотороллере для раздачи сахарного сиропа пчелам;
 / — сахарный сироп; 2 — насос; 3 — гибкий шланг; 4 — кран; 5 — трубка для обратного тока поступления жидкости при закрытом кране

Мотороллер используется на пасеке также для раздачи корма во внутриульевые кормушки, но при этом требуется затратить значительно больше времени.

Для раздачи корма может быть использована моторизованная тележка, применяемая в садах и огородах и оборудованная насосом для опрыскивания деревьев.

Полиэтиленовые мешочки можно использовать как тару для подкормки пчел. Лучшие результаты дают мешочки из пленки толщиной 0,1 мм, размерами 30X45 см. В такой мешочек вмещается до 5 л сахарного сиропа.

В мешочек наливают сироп на $\frac{3}{4}$ объема, после чего загибают свободные края и удаляют полностью остатки воздуха. Края мешочка склеивают горячим утюгом или резиновой (липкой) лентой, используемой в электротехнике. Очень важно, чтобы в мешочке не осталось возду-

ха, тогда стенки его будут спадать по мере забирая корма и пчелы всегда будут иметь доступ к нему.

Подготовленные (запечатанные) мешочки кладут сверху на рамки улья и затем в верхней части мешочка острием гвоздя толщиной 3 мм делают отверстия, через которые пчелы забирают корм. Одновременно из одного отверстия могут брать корм от 6 до 10 пчел. Количество отверстий зависит от силы семьи и назначения подкормки. Если корм дается как стимулирующий для выращивания расплода, то делают 3—4 отверстия, чтобы пчелы забирали его постепенно в течение длительного времени (до 20 дней). В таком случае семья будет забирать по 250 г корма в день. Если корм дают для пополнения кормовых запасов, то число отверстий увеличивают в несколько раз. Чтобы ускорить забирание корма, надо лишь увеличить число отверстий, но ни в коем случае не расширять отверстия.

Для удобного размещения мешочка на верхний корпус улья следует класть пустую полунаставку или подкрышник, сверху которых кладут деревянный потолок и утепляющую подушку.

При использовании полиэтиленовых мешочков можно непрерывно снабжать пчел малыми дозами корма, не затрачивая на это много времени.

Наполняют мешочки кормом в мастерской, где этот процесс можно значительно упростить, пользуясь необходимыми приспособлениями. Такой способ кормления пчел нашел широкое распространение на промышленных пасеках Австралии.

В качестве побудительной подкормки в последнее время более широкое распространение начинает приобретать раздача пчелам сахаромедового теста (канди). При такой подкормке не требуется ни кормушек, ни какого-либо другого инвентаря; раздают корм быстро. В канди можно добавить необходимые стимулирующие или лекарственные вещества, которые будут попадать к пчелам равномерно в течение долгого времени.

Для приготовления канди в крупных хозяйствах необходимо иметь шаровую мельницу, чтобы получать сахарную пудру очень тонкого помола, и тестомешалку для размешивания канди.

ЛИТЕРАТУРА

- Алиев** К. А. О весенней подкормке пчел. — Пчеловодство, 1969, № 4.
- Батгалов** Ф. С. Вентиляция и режим влажности в ульях. — Пчеловодство, 1959, № 12.
- Белоус** В. П. Эффективность использования пакетных пчел. — М.: Россельхозиздат, 1967.
- Билаш** Н. Г. Влияние уровня личиночного кормления на фенотипическую изменчивость медоносных пчел. — В сб.: Вопросы разведения и селекции пчел. Тр. НИИ пчеловодства. — Рыбное, Рязанской обл., 1982.
- Болдырев** С. Я. Уксусная кислота и зимовка пчел. — Пчеловодство, 1977, № 8.
- Бутримова** А. С. Подкормка семей-воспитательниц. — Пчеловодство, 1978, № 8.
- Гайдак** М. О. О заменителе пыльцы. — Пчеловодство, 1960, № 3.
- Гареев** А. Н. Сколько семья расходует корма за год? — Пчеловодство, 1969, № 2.
- Глушков** Н. М. О потреблении пчелами меда. — Пчеловодство, 1948, № 8.
- Глушков** Н. М., Трубецкой П. Г. Цветочная пыльца, собираемая пчелами, и пути ее использования. — Вест. НИИ пчеловодства. — М.: Московский рабочий, 1964.
- Жеребкин** М. В. Возрастные и сезонные изменения некоторых процессов пищеварения у медоносной пчелы. — Вест. НИИ пчеловодства. — М.: Московский рабочий, 1965.
- Кайяс** А. Л. Пыльца: сбор, свойства, применение. — Румыния: Изд-во «Апиакта», 1975.
- Карташова** Н. Н. Строение и функция нектарников. — Томск: Изд-во Томского ун-та, 1965.
- Копелькиевский** Г. В. Нектаропродуктивность гречихи и урожай. — Пчеловодство, 1976, № 9.
- Ливенцев** Л. С. Зимнее хранение перги и использование ее весной. — Пчеловодство, 1935, № 10.
- Лопатина** Н. Г. Сигнальная деятельность в семье медоносной пчелы. — Л.: Наука, 1971.
- Мартынов** А. Г. Подкормка пчел сахаром на зиму и содержание семей в весенний период. — В сб.: Вопросы промышленной технологии производства продуктов пчеловодства НИИ пчеловодства. — Рыбное, Рязанской обл., 1978.
- Мельничук** И. А. О созревании углеводного корма в гнезде пчел. — Пчеловодство, 1962, № 8.
- Физиологическое изнашивание пчел, перерабатывающих осенью сахарный сироп. Тр. НИИ пчеловодства. — М.: Московский рабочий, 1966.
- Митропольский** А. Пыльца растений и перга как корм для пчел. — Пчеловодство, 1935, № 1.
- Оржевский** М. Д. Падь, падевый мед, пчелы. — М.: Изд-во сельскохозяйственной литературы, 1958.
- Перельсон** И. Е. Значение белковых подкормок. — Пчеловодство, 1961, № 11.
- Переделкина** Л. И. Работа пчел по сбору пыльцы. — Пчеловодство, 1936, № 4.
- Попомарева** Е. Г. Кормовая база и опыление сельскохозяйственных растений. — М.: Колос, 1980.
- Рахманкулов** Ф. Управление летной деятельностью пчел при опылении клевера красного. — Пчеловодство, 1955, № 10.
- Русакова** Т. М. О диастазном числе меда. — Пчеловодство, 1984, № 10.
- Рямова** А. М. Значение весенних кормов. — Пчеловодство, 1979, № 5.
- Скребцова** Н. Д. Количество пыльцы на теле пчел. — Пчеловодство, 1957, № 4.
- Смарагдова** Н. П. Кислотность подкормки и нозематоз. — Пчеловодство, 1963, № 2.
- Стройков** С. А. О переваримости пчелами естественных белковых кормов. Тр. НИИ пчеловодства. — Рыбное, Рязанской обл., 1966.
- Темнов** В. А. Технология продуктов пчеловодства. — М.: Колос, 1967.
- Урсу** Н. А., **Леонов** Ю. М. Аминокислотный состав естественного белкового корма у пчел разных пород. — Тр. Кишиневского с.-х. ин-та, т. 163. — Кишинев, 1976.
- Фриш** К. Из жизни пчел. — М.: Мир, 1980.
- Чудаков** В. Г. Технология продуктов пчеловодства. — М.: Колос, 1979.
- Шагул** Л. А. Минеральные вещества в осенней подкормке и зимовке пчел. — В сб.: Науч. тр. НИИ пчеловодства. — Рыбное, Рязанской обл., 1982.
- Яковлев** А. С. Испытание подкормок пчел некоторыми стимулирующими веществами. — В сб.: Достижения науки и передовой опыт в пчеловодстве. — М.: Россельхозиздат, 1966.

СОДЕРЖАНИЕ

Сбор пчелами нектара, пыльцы и пади	7
Переработка пчелами нектара и пыльцы	34
Мед и перга как пища пчел	46
Обеспечение пчел медом, пергой и водой	72
Углеводные подкормки пчел	94
Белковые подкормки пчел	115
Корм для пчел зимой	132
Техника подкормки пчел	149
Литература	158

Георгий Филиппович Таранов КОРМА И КОРМЛЕНИЕ ПЧЕЛ

Зав. редакцией Н. А. Тараненко
Редактор М. А. Хаднарова
Художественный редактор Н. А. Панасенко
Технические редакторы Т. В. Гусакова, С. И. Алексеева
Корректоры Р. К. Массальская, Т. Д. Звягинцева

И Б № 2240

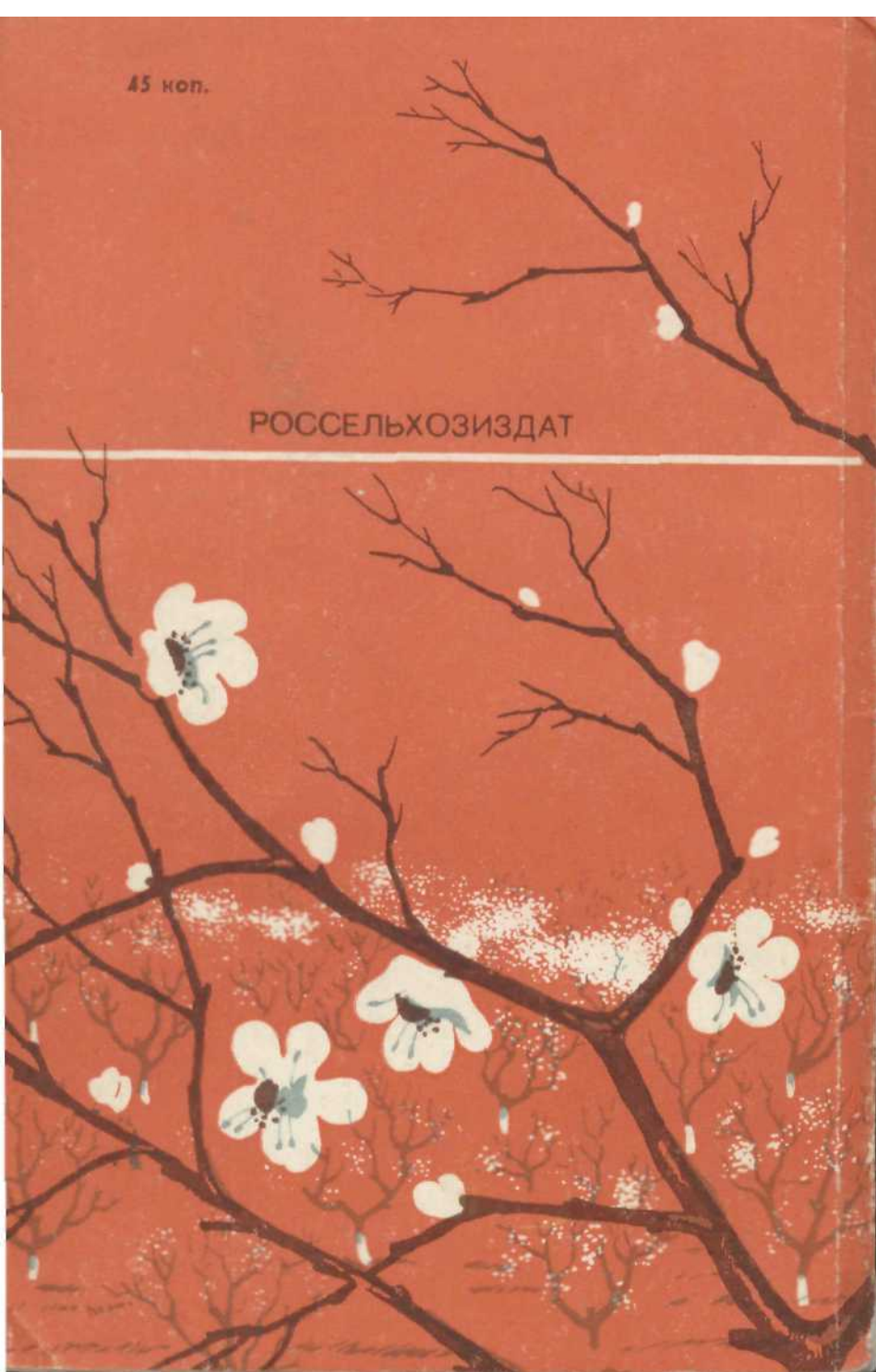
Сдано в набор 20.08.85. Подписано в печать 29.12.85. Л 66946. Формат 84×108/32.
Бумага тип. № 2. Гарнитура литературная. Печать высокая. Объем уал. печ.
л. 8,4, усл. кр.-отг. 8,93, уч.-изд. л. 8,88. Тираж 385 000 (1 — 100 000) экз.
Заказ № 335. Изд. № 76. Цена 45 коп.

Россельхозиздат, 103030, г. Москва, К-30, Селезневская ул., 11а.

Книжная фабрика № 1 Росглаволиграфпрома Государственного комитета
РСФСР по делам издательства, полиграфии и книжной торговли, 144003,
г. Электросталь Московской области, ул. им. Тевосяна, 25.

45 коп.

РОССЕЛЬХОЗИЗДАТ



Подручно-настольная книга

для каждаго пчеловода-практика.

ЧѢМЪ, КОГДА и КАКИМЪ ОБРАЗОМЪ НУЖНО КОРМИТЬ ПЧЕЛЬ

ВЪ РАЗНЫХЪ СЛУЧАЯХЪ.

Собраніе болѣе 350 рецептовъ подкормокъ:

весеннихъ, лѣтнихъ, осеннихъ и зимнихъ, по нуждѣ, спекулятивныхъ на черву, воскъ, лѣтъ и проч., и лѣчебныхъ, съ указаниемъ способовъ приготовленія ихъ и кормленія ими.

СОСТАВЛЕНА

Сергеемъ Викторовичемъ МОРИБЕЛЬ,

Помѣщикомъ Верейскаго уѣзда, Московской губ., Членомъ Совѣта, Дѣйствительнымъ и Учредителемъ, Ташировскаго Общества Сельскаго Хозяйства; членомъ отдѣленія пчеловодства П. Р. О. А. ж. и р.; бывшимъ практикантомъ Опытной пасѣки въ Измайловѣ и проч.

Съ предисловіемъ В. А. Богданова.

СОДЕРЖАНІЕ: Предисловіе.—Введеніе.—Списокъ источниковъ.—*Виды подкормокъ, ихъ приготовленіе, значеніе и свойства.*—Способы подкармливанія и дозы.—*Рецепты подкормокъ.*—Опыты по кормленію пчель.—Вспомогательныя таблицы.—Раздѣлки главнѣйшихъ кормовъ.—Списокъ веществъ, употребляемыхъ при кормленіи и лѣченіи.—Оглавленіе рецептовъ.—Оглавленіе оглѣловъ книги

МОСКВА.

Изданіе книгопродавца А. Д. Ступина.
1905.

Дозволено цензурою Москва, 12 июля 1095 года

Типография Вяч. Ал. Гатцубъ, Долгоруковская ул., д. Бутоянова

Дорогой Матери

ПОСВЯЩАЕТЪ

Признательный и Любящій **Сынъ.**

Предисловіе.

Каждая книга становится вполне понятной и особенно интересной только тогда, когда читатель, хотя по наслышкѣ знакомъ съ авторомъ, и съ его жизнью, хотя въ краткомъ наброскѣ. При такихъ условіяхъ каждая книга возбуждаетъ сугубый интересъ и многое становится въ ней болѣе понятнымъ и болѣе цѣннымъ; напримѣръ, большая работа, написанная человекомъ высшаго образованія, много лѣтъ рывшагося въ первоисточникахъ, если она содержитъ систематическую сводку литературнаго, хотя бы громаднаго матеріала, даже при нѣкоторомъ освѣщеніи его работами автора—есть только обычный трудъ и тѣмъ болѣе слабый, чѣмъ больше времени потрачено на него составителемъ, особенно, если работа выходитъ по частямъ. отдѣльными главами. Такая работа, даже при самомъ снисходительномъ отношеніи, не имѣетъ никакого нравственнаго права служить предметомъ диссертациі на ученныя степени, особенно не во всей своей цѣлокупности.

Другое дѣло, если систематическая сводка литературнаго матеріала сдѣлана, даже для небольшого вопроса, человекомъ домашняго образованія, не привыкшаго рыться въ перво-

источникахъ, для котораго трудъ сидѣнья цѣлыми часами въ продолженіи мѣсяцевъ въ публичныхъ библіотекахъ, а затѣмъ за сводкой и обработкой матеріала — есть трудъ необычный, утомительный и, по своей исключительной новости, трудно исполнимый; такой трудъ есть уже большое дѣло, граничащее съ тѣмъ, что называется: *заслугой*.

Таковъ, именно, трудъ, проще, такова работа Сергѣя Викторовича Морибеля. Дѣйствительно, С. Морибель, родившійся слабымъ ребенкомъ, не могъ по состоянію своего здоровья получить гимназическаго образованія, и выжилъ и окрѣпъ, благодаря особенной заботливости своей матери, Клавдіи Игнатьевны. Получивъ, благодаря ей и сестрамъ, хорошее домашнее образованіе, Сергѣй Викторовичъ увлекся сельскимъ хозяйствомъ. когда мать его приобрѣла небольшой участокъ земли въ Быкасовѣ, близъ Нары, въ Верейскомъ уѣздѣ Московской губерніи.

Помѣщикъ, у котораго была приобретена земля, самъ страстный пчеловодъ, извѣстный многими пчеловодными сочиненіями, сумѣлъ вдохнуть и въ молодую душу Морибеля любовь къ прекрасному, благородному, искони русскому занятію — Пчеловодству.

Имѣя маленькую пасѣку, обладая и теоретическими свѣдѣніями и практическими познаніями, С. В. Морибель поступает по собственному желанію на Измайловскую пасѣку подъ Москвой, чтобы подъ руководствомъ извѣстнаго своей неутомимой энергіей, своими трудами по пчеловожденію, завѣдующаго па-

сѣкой *Э. С. Мочалкина* и его ближайшаго сотрудника, опытнаго и знающаго пчеловода *П. И. Орлова* пополнить и расширить свое пчеловодное образованіе.

Морибель не могъ сдѣлать лучшаго выбора: *Измайловская пасѣка* въ послѣднія 15 лѣтъ это центръ пчеловодной жизни и разумно-практически-полезной дѣятельности по пчеловодству въ Москвѣ. Здѣсь все дышитъ и живетъ наукой и знаніемъ; наблюденія и опытъ свили здѣсь прочное гнѣздо.

Богатые музеи съ ихъ неисчерпаемымъ матеріаломъ, бібліотека, чтенія и бесѣды, практическія занятія, начиная съ микроскопическихъ работъ и работъ біологическихъ съ примѣненіемъ фотографіи и кинематографіи, и, кончая разумно руководимой широкой практикой по пчеловодству—все это не могло не подѣйствовать благотворно на впечатлительную и жаждущую знаній душу молодого практиканта.

Здѣсь развилась и окрѣпла въ его душѣ та исключительная любовь къ пчеловодному дѣлу которая потомъ вдохновляла его на поприщѣ самостоятельной дѣятельности. Отсюда унесъ онъ въ своей душѣ желаніе послужить развитію и благу излюбленнаго имъ дѣла. Энергія учителей, учителей выдающихся, перелилась въ душу ученика.

Воротаясь къ себѣ, онъ бросаетъ мысль о коммерческой пасѣкѣ и сразу даетъ своей пасѣкѣ учебно-показательный характеръ, дѣлаетъ ее центромъ распространенія правильныхъ пчеловодныхъ познаній среди окружа-

ныхъ пчеловодовъ, пропагандируетъ съ успѣхомъ рамочный улей, и, показавъ на дѣлѣ выгодность и удобство рамочной системы, колодные пасѣки крестьянъ преобразуетъ по-немногу въ пасѣки рамочныхъ ульевъ.

Заводить у себя бібліотеку изъ 53 названій лучшихъ сочиненій—даетъ этимъ возможность собратьямъ по труду черпать обильно нужныя знанія.

Обращаетъ затѣмъ вниманіе на сельскую школу; принимаетъ дѣятельное участіе при заведеніи учителемъ небольшой при ней пасѣки; съ надлежащаго разрѣшенія знакомитъ учениковъ школы въ нѣсколькихъ бесѣдахъ съ существеннымъ въ пчеловодной наукѣ, демонстрируя все на специально подобранныхъ коллекціяхъ, которыя составили особый ящикъ—выставку, удобную для переноски съ мѣста на мѣсто, достаточно полную, на-именованную имъ: «спутникъ учителя пчеловода».

Въ нѣсколько сельскихъ школъ имъ были подарены стѣнные таблицы по пчеловодству. Посѣщая затѣмъ крестьянскія пасѣки, Морибель всюду даетъ совѣты и разъясняетъ пользу улья сравнительно съ колодой.

Результатъ этой дѣятельности не замедлилъ сказаться: одна за другой упраздняются колодные пасѣки, мужички переходятъ на рамочную систему хозяйства и интересъ къ пчеловодству настолько поднимается въ мѣстномъ населеніи, что по открытіи Ташировскаго Общества Сельскаго Хозяйства, по инициативѣ г. Морибеля, было постановлено

устроить: пчеловодный складъ продуктовъ пчеловодства; намѣчены къ устройству курсы пчеловодства; положено начало пчеловодному музею и библиотекѣ; а также заведена для общественнаго пользованія центрофуга.

Все это отчасти было результатомъ сдѣланныхъ въ обществѣ Морибелемъ докладовъ и показанія имъ своей передвижной выставки пчеловодства.

Трудясь въ области распространенія правильного пчеловодства въ своемъ округѣ, являясь тамъ пионеромъ этого высокополезнаго дѣла, г. Морибель не оставлялъ научныхъ занятій: весной и лѣтомъ 1902 года онъ изслѣдуетъ медоносную флору, составляетъ гербарій и составляетъ карту распространенія главнѣйшихъ медоносовъ въ уѣздѣ. Въ свободное время онъ дѣлаетъ цѣлый рядъ наблюденій на своей пасѣкѣ; особенно его интересуетъ вопросъ о кормленіи пчелъ, который становится на долго предметомъ его изслѣдованій. При этихъ опытахъ является интереснымъ тотъ особый методъ, который, кажется, примененъ г. Морибелемъ впервые: это методъ изученія сравнительнаго достоинства кормовъ предоставленіемъ выбора ихъ самимъ пчеламъ. Нѣкоторые изъ результатовъ этихъ интересныхъ опытовъ помѣщены въ этой книгѣ. Особенно интересны опыты съ опредѣленіемъ процента солености воды и сироповъ, при чемъ послѣдніе являются отвѣтомъ на вопросъ о кормленіи пчелъ денатурированнымъ сахаромъ. Ясно, что такая, несомнѣнно полезная, дѣятельность г. Морибеля

обратила на него особенное вниманіе и въ уѣздѣ и въ Москвѣ. Ташировское Общество Сельскаго Хозяйства, членомъ учредителемъ и членомъ дѣйствительнымъ котораго онъ состоитъ, избрало его членомъ своего совѣта; а отдѣленіе пчеловодства И. Р. О. А. ж. и р. — дѣйствительнымъ членомъ.

Г. Морибель принималъ дѣятельное участіе на майскихъ выставкахъ животноводства М. О. С. Х. и получилъ на нихъ нѣсколько наградъ.

1) на 38-й аукціонной выставкѣ за правильное веденіе пчеловодства — *бронзовую медаль*;

2) на 39-й за гербарій медоносной флоры Верейскаго уѣзда и за ботаническую коллекцію развитія медоносовъ — *малую серебряную медаль*;

3) на 40-й за распространеніе пчеловодства въ Верейскомъ уѣздѣ, Московской губ., — *большую серебряную медаль*;

4) на выставкѣ животноводства въ городѣ Бѣломъ, Смоленской губ., устроенной Бѣльскимъ земствомъ, за передвижную выставку: *«Спутникъ пчеловода учителя» — похвальный отзывъ*. На эту выставку г. Морибель былъ командированъ отдѣленіемъ пчеловодства И. Р. О. А. ж. и р. Въ ученыхъ обществахъ г. Морибель неоднократно дѣлалъ реформы, изъ которыхъ главнѣйшіе:

И. Въ Отдѣленіи Пчеловодства И. Р. О. А. ж. и р.

1) О пчеловодствѣ въ Верейскомъ уѣздѣ за 1901—2 года;

2) О медоносной флорѣ Верейскаго уѣзда, Московской губерніи;

3) О пчеловодной выставкѣ въ г. Вѣломъ, Смоленской губ. (отчетъ о командировкѣ);

4) О преподаваніи пчеловодства въ сельскихъ школахъ съ демонстраціей передвижной выставки: «*Спутникъ учителя—пчеловода*».

II. Въ Ташировскомъ Обществѣ С. Х.

1) О значеніи пчеловодства въ крестьянскомъ хозяйствѣ и др.

Желая сдѣлать что-нибудь полезное не только своимъ сосѣдямъ, но и всѣмъ отечественнымъ пчеловодамъ, г. Морибель напалъ на счастливую мысль собрать литературный матеріалъ по «подкормкамъ», главнымъ образомъ отвѣчая на вопросъ: «*что?*», «*когда?*» и «*въ какихъ дозахъ?*» рекомендуютъ, главнымъ образомъ въ русской литературѣ, кормить пчелъ, ибо вопросъ о томъ, какъ кормить и поить пчелъ прекрасно разобранъ въ трудѣ Н. В. Петрова.

Г. Морибель не убоился непривычнаго и совершенно для него незнакомаго труда: просмотра громаднаго для него количества литературнаго матеріала и большой, даже очень большой, письменной работы.

Много времени провелъ онъ въ Румянцевской библиотекѣ, почти за непосильнымъ для него трудомъ. Его вдохновляло желаніе подарить русскимъ пчеловодамъ къ Московскому съѣзду ихъ, осенью 1905 года, такую книжку, которая могла бы хоть нѣсколько

освѣтить вопросъ о подкормкахъ во всей его полнотѣ.

Предлагаемая книжка съ интереснымъ и разнообразнымъ по этому вопросу содержаніемъ была принесена имъ ко мнѣ на мой отзывъ, съ просьбою написать предисловіе.

Разсмотрѣвъ ее, я нашелъ ее интересной и полезной, по причинамъ достаточно полно указаннымъ самимъ Сергѣемъ Викторовичемъ въ его введеніи.

Я долго затруднялся, что написать въ видѣ предисловія и, наконецъ, рѣшилъ послѣдовать примѣру послѣднихъ заграничныхъ изданій по пчеловодству и дать краткій біографическій очеркъ составителя, скромнаго труженника на русской рабочей нивѣ.

Конечно, книгу можно много и, можетъ быть, при желаніи и сильно критиковать, но оставляя критику тѣмъ, для которыхъ она есть главное содержаніе ихъ практической и научной дѣятельности и личной жизни, я лично, видя, что г. Морибель ясно понимаетъ Богдановскій девизъ: *дѣло въ дѣло* и, помня, что чрезмѣрная критика мнѣе полезна для развитія дѣла, чѣмъ указаніе сильныхъ сторонъ, присущихъ и этой работѣ, которое вдохновляетъ, поощряетъ и укрѣпляетъ энергію работающаго, считаю долгомъ указать, что:

во 1-хъ, эта работа, интересная и кропотливая, даетъ сводку болѣе 300 рецептовъ;

во 2-хъ, эта работа даетъ критическую оцѣнку многихъ рецептовъ кормовъ;

въ 3-хъ, эта работа содержитъ много цѣн-

ныхъ указаній и интересныхъ результатовъ, опытовъ, самостоятельныхъ и оригинально поставленныхъ и иногда болѣе научно и осмысленно, чѣмъ у многихъ другихъ, работавшихъ по тому же вопросу;

въ 4-хъ, эта работа представляетъ достаточную стройность въ своемъ построеніи и цѣльность;

и въ 5-хъ, эта работа, принадлежитъ перу одного изъ русскихъ труженниковъ, работавшихъ при исключительно мало благопріятныхъ условіяхъ.

Я думаю этого совершенно достаточно, чтобы быть благодарнымъ С. В. Морибелю за его работу, полезность которой — внѣ сомнѣнія.

С. В. Морибель сдѣлалъ и здѣсь важный починокъ: онъ свелъ во едино многочисленный, разбросанный матерьялъ; онъ далъ поэтому пчеловодамъ полную возможность имѣть подъ руками хорошее пособіе по кормленію пчелъ. — Могущіе сдѣлать лучше — пусть лучше и сдѣлаютъ.

Хорошій починокъ—важнѣе прекраснаго продолженія.

Пріятно и то, что при составленіи этой книги г. Морибель руководился желаніемъ принести посильную пользу русскимъ пчеловодамъ, да еще ко дню рѣдкаго праздника пчеловодной науки: пчеловоднаго съѣзда, на обсужденіе котораго этотъ вопросъ къ величайшему сожалѣнію не поставленъ, несмотря на всю его важность для каждаго пчеловода.

Поблагодаримъ же С. В. Морибеля.

Оканчивая свое предисловіе, я надѣюсь, что С. В. Морибель не посѣтуетъ на меня за его содержаніе: вольно же было ему просить меня писать предисловіе, а если попросилъ и вышло не по немъ—самъ и казись.

Владиміръ Богдановъ.

Введение.

Любовь къ пчеловодству привела меня на Опытную Пасѣку Императорскаго Русскаго Общества Акклиматизаціи животныхъ и растений, въ Измайловѣ, и заставила вступить въ число ея практикантовъ съ цѣлію усовершенствоваться въ правильномъ пчеловоденіи подъ руководствомъ такого выдающагося дѣятеля въ области рациональнаго пчеловодства, какъ *Θ. С. Мочалкинъ, глава Московскихъ пчеловодовъ*, который за время своего завѣдыванія опытной Измайловской пасѣкой сумѣлъ поставить ее наряду съ лучшими учрежденіями того же типа на западѣ. Неутомимая энергія, разносторонняя дѣятельность, выдающійся интересъ къ каждому вопросу, если только онъ имѣетъ *практическій смыслъ* и какое-либо значеніе въ указанной области вдохновляли и насъ, практикантовъ пасѣки, и еще болѣе роднили съ реднымъ для нашего сердца пчеловодствомъ.

Прослушавъ курсъ пчеловодства и пройдя циклъ практическихъ занятій подъ руководствомъ П. И. Орлова, имя котораго пользуется столь заслуженной извѣстностью въ русскомъ пчеловодномъ мірѣ, я воротился на свою пасѣку, продолжая близкое общеніе

съ Измайловымъ на майскихъ выставкахъ и всюду, гдѣ было возможно.

Любовь къ пчеловодному чтенію, привитая мнѣ на пасѣкѣ въ Измайловѣ, заставила и послѣ окончанія продолжать слѣдить за пчеловодной литературой.

Главной особенностью ея за послѣднее время является накопленіе частныхъ фактовъ, безконечное ихъ повтореніе, безъ всякой попытки обобщенія и систематизаціи, а если таковая ненарокомъ случится, то получается статья или трудъ, почтенный и интересный для *специалиста зоолога*, а не для пчеловода практика, которому, однако, авторы селятся навязать ненужныя и вполне бесполезныя для него вещи подъ давленіемъ своего ученаго авторитета, *воплоть игнорируя* его потребности и запросы.

Есть и такіе люди, которые охотно даютъ сообщенія изъ практики и практическіе со-вѣты по разнымъ вопросамъ, однако громад-ное большинство изъ нихъ случайно и не даетъ цѣльной картины, напр., въ пчеловод-ныхъ журналахъ печатается безконечный рядъ вопросовъ о кормленіи пчель и отвѣ-товъ на нихъ, и это повторяется изъ года въ годъ.

Вопросъ о кормленіи пчель интересовалъ, конечно, и меня. Съ моей точки зрѣнія этотъ вопросъ, высокой практической важности, распадается на слѣдующія части: 1) какъ кормить и поить пчель?.. и 2) чѣмъ, когда и въ какой мѣрѣ ихъ кормить и поить?..

На первую половину вопроса прекрасно отвѣчаетъ книжка Н. В. Петрова: «*какъ кормить и поить пчелъ*»; она же отчасти отвѣчаетъ и на вторую половину вопроса, *какъ и многія*, если не всѣ, руководства по пчеловожденію. Но, видно, ни каждое изъ этихъ руководствъ въ отдѣльности, ни всѣ въ совокупности, если только ихъ всѣ кто-нибудь имѣетъ, не могутъ удовлетворить пчеловода практика и ясно почему: для пчеловода практика, имѣющаго подъ рукой *тѣ или другія* вещества, о которыхъ онъ можетъ думать, что они *годны* на кормъ пчеламъ, важно знать, *кормилъ ли кто раньше этими* веществами своихъ пчелъ, *по какимъ рецептамъ, какъ составлялъ корма, какъ давалъ, какіе получили результаты?* Сообразно съ этимъ онъ можетъ для имѣющагося у него запаса веществъ выбрать тотъ рецептъ, который для него *наибольше* выгоденъ и съ *матеріальной* и съ *экономической* точки зрѣнія.

На эти-то существенные для пчеловода практика вопросы до сихъ поръ, сколько мнѣ извѣстно, не дано болѣе или менѣе полного отвѣта.

Мнѣ захотѣлось выяснить этотъ вопросъ и я посвящалъ ему много времени, пересматрѣлъ много журналовъ и много книгъ, все, что могъ достать въ Московскомъ Румянцевскомъ музеѣ, на опытной пасѣкѣ и въ нѣкоторыхъ частныхъ библіотекахъ. Главнѣйшымъ образомъ я интересовался литературой на русскомъ языкѣ, желая собрать тотъ ма-

оказало хотя малую помощь русскому пчеляку въ существенно важномъ дѣлѣ кормленія пчель въ разныхъ случаяхъ, а также положила начало сводкѣ матеріала и по другимъ вопросамъ, что и *мало бы составило одну изъ главныхъ задачъ пчеловодныхъ обществъ въ Россіи.*

Сергей Морибель.

Быкасово.
Августъ 1905 г.

ГЛАВА III.

СПИСОКЪ

Пособій и источниковъ, использованныхъ при составленіи этого изданія.

А) Книги.

- 1) Учебникъ пчеловодства Л. Потѣхина.
- 2) В. Н. Поповъ «Жизнь пчель».
- 3) Н. В. Петровъ «Какъ кормить и поить пчель».
- 4) Андрияшевъ «Руководство къ разумному пчеловодству».
- 5) Эдуардъ Бертранъ «Уходъ за пасѣкой».
- 6) Красноперовъ «Про пчель и уходъ за ними».
- 7) Иллюстрированный Сельско-Хоз. словарь.
- 8) А. Успенскій «Пчеловодство для школъ и народа».
- 9) Настольная книга 1895 года.
- 10) В. И. Писаревъ «Основы разумнаго пчеловодства».
- 11) Кованъ «Медоносная пчела».
- 12) Энциклопедія Русскаго Сельскаго Хозяйства.

- 13) Энциклопедическій словарь Брокгауза и Эфрона.
- 14) Дубини «Практическія замѣтки».
- 15) «Пчеловодство Дубини».
- 16) Насоновъ «О пчелахъ и уходѣ за ними».
- 17) Lucien Iches. «L'abeille domestique».
- 18) Кукъ «Спутникъ пчеловода».
- 19) Красноперовъ «Пчелиный уставъ».
- 20) Кованъ «Практическое пчеловодство».
- 21) «Пчела и улей» Лангстрота.
- 22) Гаметъ «Практическая школа для пчеловодовъ».
- 23) Горбачевъ. Гнилецъ и способы борьбы съ нимъ. Шелководная станція въ Тифлисѣ. 1901 г.

Б) Журналы и газеты.

- 1) Труды Императорск. Вольно-Экономич. Общества 1757, 1758, 1759, 1760, 1761, 1762, 1763, 1764, 1765, 1766, 1777, 1778, 1779 и до 1888-го года.
- 2) Русскій пчеловодный листокъ съ 1886-го года до 1905 года.
- 3) Вѣстникъ Русскаго общества пчеловодства съ 1893 до 1904 года.
- 4) «Пчеловодство» Красноперова съ 1901 года по 1905 годъ.
- 5) Труды съѣзда пчеловодовъ 1894 года.
- 6) Сельско-Хозяйственный листокъ за 1889 годъ.
- 7) «Пчеловодный Музей» за 1901—2—3—4 годы.

- 8) Записки Новгородскаго общества пчеловодства за 1881—1882—1883—1884—1885—1886 годы.
 - 9) «Земледѣльческая газета» съ 1834 до 1871 года.
 - 10) «Экономическія записки» за 1854 годъ.
 - 11) «Крестьянское Хозяйство» за 1900—1905 годъ.
 - 12) «Деревня» за 1899—1903 годъ.
 - 13) Труды Имп. Русс. Общ. Аккл. ж. и р. т. VI вып. II.
 - 14) «Вѣстникъ Сельскаго Хозяйства» И. М. О. С. Х. 1901—1904 года.
 - 15) «Обозрѣніе пчеловодства» Г. А. Кузмина, 1902—1905 годы.
 - 16) «Вѣстникъ иностранной литературы пчеловодства» съ 1896 года.
-

ГЛАВА IV.

Главнѣйшіе виды подкормокъ ихъ приготовленіе, значеніе и свойства.

Для искусственнаго кормленія пчель существуетъ очень много различныхъ подкормокъ.

Всѣ подкормки въ пчеловодствѣ раздѣляются на слѣдующія большія группы: 1) Подкормки по нуждѣ; 2) подкормки спекулятивныя и 3) подкормки лѣчебныя.

Подкормки по нуждѣ даются тогда, когда у пчель собственныхъ запасовъ не хватаетъ. нѣтъ и неоткуда ихъ достать. Такія подкормки могутъ быть необходимы: весной, лѣтомъ, осенью и зимой, и должны замѣнить собою или медъ, или пергу.

Подкормки спекулятивныя даются со спеціальными цѣлями: или для усиленія червленія, или для скорѣйшаго забрушенія сотовъ, или для болѣе обильнаго выдѣленія воска и проч.

Подкормки лѣчебныя употребляются какъ лѣкарства противъ болѣзней пчель, больше всего противъ гнильца.

Къ подкормкамъ весеннимъ по нуждѣ от-

носятся; густые сиропы, сыта, сотовый медъ, мука и леденцы.

Къ подкормкамъ лѣтнимъ по нуждѣ: разные медовыя сыты; жидкіе сахарныя сиропы, сокъ изъ фруктовъ, сахарный песокъ, а также разные леденцы. предварительно смоченные теплою водою и вода, чистая и немного соленая.

Подкормки осенія по нуждѣ: густой сахарный сиропъ съ лимонной кислотой, глицериномъ и др., сахарный песокъ, нѣкоторыя кормовыя плитки, медовая густая сыта и чистый медъ. Такія подкормки даются тогда, когда у пчелъ на зиму своихъ запасовъ нѣтъ, или мало.

Къ зимнимъ же подкормкамъ относятся исключительно леденцы, кормовыя плитки съ мукой, сахарный песокъ, чистый сахаръ рафинадъ и *запечатанный* сотовый медъ. Къ сахарному песку нужно относиться *крайне осторожно* ибо благодаря примѣсямъ онъ можетъ *убитительно* подѣйствовать на пчелъ.

Къ спекулятивнымъ подкормкамъ относятся исключительно подкормки жидкія, или содержащія вещества, дѣйствующія на пчелъ возбуждающимъ образомъ, таковы жидкій сахарный сиропъ, медовыя сыты, куриныя яйца, молоко, солодовые сиропы и мука.

Лѣчебныя подкормки—сахарный сиропъ съ салициловою кислотой, съ камфорой, съ эвкалиптовымъ масломъ и другими лѣкарственными спеціями. Наилучшимъ средствомъ считается муравьиная кислота.

Приготавлиются вышеозначенныя подкормки слѣдующими способами:

I. Весеннія по нуждѣ.

1) *Сахарный сиропъ*: берутъ 1 стаканъ сахара и 1 стаканъ воды и кипятятъ на легкомъ огнѣ; непрерывно мѣшаютъ; снимаютъ пѣну; студятъ и даютъ пчеламъ.

2) *Медовая сыва*: 1 стаканъ меда и 1 стаканъ воды кипятятъ; непрерывно мѣшаютъ ложкой, чтобы не пригорѣло, снимаютъ пѣну; студятъ; даютъ пчеламъ.

3) *Сотовый медъ*, если имѣется запечатанный, помѣщаютъ въ средину гнѣзда. Это самый лучший кормъ для пчелъ.

4) *Мука* берется пшеничная, ржаная, овсяная, гороховая, бобовая, рисовая, картофельная и др.; просѣивается и дается пчеламъ или въ сотахъ, или на блюдечкахъ. Мука дается, когда въ природѣ нѣтъ пыльцы.

5) *Леденцы* варятся такъ: помѣщаютъ 3 фунта сахарнаго песка въ кастрюлю; наливаютъ 2 стакана воды и варятъ до тѣхъ поръ, пока сиропъ не превратится въ густой леденецъ. Готовность леденца узнается такъ: обмакиваютъ ложку, или свернутую бумажку, въ холодную воду, затѣмъ въ сиропъ, послѣ чего опять въ холодную воду и, если образовалось леденцовая корочка, то леденецъ готовъ. Тогда сиропъ разомъ выливаютъ въ тарелки, рамки или въ противни. Для того, чтобы леденецъ легко отставалъ отъ посуды кладутъ на нихъ бумагу, предварительно смоченную.

II. Лѣтнія подкормки по нуждѣ.

Лѣтомъ пчель приходится подкармливать, если стоитъ, напримѣръ, холодная погода, или дожди и пчеламъ вылетать нельзя; подкармливаютъ и молодые рои, посаженные въ улей, чтобы рой прижился и скорѣй пришелъ въ силу, особенно, если погода плохая, или рой слабый.

Подкормки для этого слѣдующія:

1) *Медовая сыва*: 1 стаканъ меда, 2 стакана воды кипятятъ, снимаютъ пѣну; студятъ и даютъ.

2) *Чистый медъ*: спускной и сотовый, лучше печатный.

3) *Сахарный сиропъ* готовится также какъ и весной только берется больше воды, напр., 1 стаканъ сахара и 2 стакана воды.

4) *Сахарный песокъ* дается пчеламъ смоченнымъ кипяченой водой. На Быкасовской пасѣкѣ дѣлалось такъ: 1 часть песку обливалась 2 частями кипятка, студилась и давалась.

5) *Леденцы* лѣтомъ даютъ рѣдко, но, если ихъ даютъ, то предварительно нужно окунуть ихъ въ кипятокъ и сейчасъ же вынуть и давать въ улей на рамки.

6) *Вода* берется чистая и соленая: 10—15‰ растворъ.

III. Осеннія подкормки по нуждѣ.

Эти подкормки даются для пополненія запасовъ пчель на зиму въ случаѣ недостатка меда.

1) *Сахарный сиропъ*, который варится болѣе густымъ, чѣмъ лѣтомъ: берутъ 2—3 стакана сахара на 1 стаканъ воды. Для того, чтобы этотъ сиропъ не портился, въ него подбавляютъ различныя вещества, напр., медъ, лимонную кислоту, виннокаменную кислоту (кремортартаръ), глицеринъ и др.

2) *Сахарный песокъ* даютъ также, какъ и лѣтомъ, но не смачиваютъ водой.

3) *Кормовыя плитки*, которыя приготовляются такъ: берутъ 1 фунтъ сахарнаго песку, обливаютъ его 10 столовыми ложками кипяченой воды и въ кострюлѣ, или тазу, ставятъ на плиту, или на легкій огонь и непрерывно мѣшаютъ, чтобы сахаръ не подгорѣлъ. Черезъ 15 минутъ сиропъ уварится такъ, что взятый на кончикъ ложки превращается въ густую тягучую массу. Тогда въ сиропъ всыпаютъ 4 столовыя ложки какой либо муки. Тщательно размѣшавъ муку въ сиропѣ, послѣдній тотчасъ снимаютъ съ огня и, взявъ пустую рамку, кладутъ ее на столъ, предварительно подложивъ подъ нее смоченную писчую, или пергаментную бумагу, и, пока сиропъ жидокъ и горячъ, разомъ выливаютъ въ просвѣтъ рамки. Когда сиропъ остынетъ, осторожно снимаютъ бумагу и плитка готова.

4) *Густая медовая сита* варится также, какъ и жидкая, только берется больше меда и меньше воды, напр., 2 — 3 стакана меда, 1 стаканъ воды.

IV. Зимнія подкормки по нуждѣ.

Эти подкормки нужно давать, если при зимнемъ досмотрѣ улья окажется, что пчелы могутъ погибнуть отъ голода или, если это можно подозрѣвать. Даются:

1) *Леденцы*, которые дѣлаются также, какъ и лѣтомъ.

2) *Кормовыя плитки* дѣлаются какъ и осенія по нуждѣ.

3) *Сахаръ рафинадъ*: берется отъ головы чистый рафинадъ, распиливается на небольшія плитки и вкладется на рамки въ улей. смоченнымъ кипяченой водой.

V. Спекулятивныя подкормки.

1) *Сахарный сиропъ*, который варится жидкимъ: 1 стаканъ сахара на 2—3 стакана воды. При варкѣ сиропа нужно непрерывное размѣшиваніе его.

2) *Медовая съта*, тоже жидкая: 1 стаканъ меда на 2—3 стакана воды; прокипятить, снять пѣну.

3) *Яйца*. Берутъ 10 яицъ; размѣшиваютъ ихъ въ какой либо посудѣ (безъ скорлупы), чтобы желтокъ и бѣлокъ соединились совершенно; приливаютъ 2 фунта очень густаго сахарнаго сиропа и хорошенько размѣшиваютъ.

4) *Молоко*: на 2 фун. парного молока берутъ 1½ фунта густаго сахарнаго сиропа и размѣшиваютъ. На Быкасовской пасѣкѣ кормили

пчелъ кипяченымъ молокомъ съ сахаромъ.

5) *Солодовые сиропы* приготавливаются изъ пшеничнаго, ржанаго и ячменнаго солода (см. рецепты).

6) *Мука*. Для кормленія на черву берется гороховая, пшеничная, ржаная и др. мука, смѣшивается съ сахарнымъ сиропомъ, медомъ, сахарной пудрой, молокомъ, яйцами, и водой.

VI. Лѣчебныя подкормки.

Эти подкормки даются пчеламъ какъ лѣкарства при лѣченіи разныхъ болѣзней. Отъ обычныхъ подкормокъ онѣ отличаются примѣсью разныхъ дезинфицирующихъ средствъ способъ приготовления указанъ при рецептахъ

ГЛАВА V.

Способы подкармливанія пчелъ и дозы.

А. Кормленіе пчелъ въ разборныхъ ульяхъ.

Пчеламъ кормъ можно давать или внѣ ульевъ, или каждой семьѣ отдѣльно. Кормленіе всѣхъ семей заразъ кормомъ, постановленнымъ внѣ ульевъ, не всегда безопасно и должно предпочитать кормленіе каждаго улья въ отдѣльности. Кормъ обычно дается въ кормушкахъ, которыя или ставятся надъ рамками, или внизу улья. Кормить пчелъ снизу возможно только въ теплое время. Системъ кормушекъ очень много; на моей пасѣкѣ употребляется кормушка Зибенталя. Самой простой кормушкой является широкогорлая банка, налитая кормомъ, завязанная холстомъ и поставленная въ улей на рамы вверхъ дномъ. Эту кормушку по ея простотѣ и дешевизнѣ справедливо рекомендуетъ г. Дерновъ. Такъ какъ и способы кормленія и дозы соотвѣтствуютъ потребностямъ пчелъ, то естественно рассмотреть ихъ соотвѣтственно естественнымъ группамъ подкормокъ.

1. Кормленіе весеннее по нуждѣ.

1) Жидкій кормъ, какъ то: медъ, сыва, сиропъ и др. наливаются въ кормушки и ставятся на рамки, если онѣ несмыкающіяся; если же смыкающіяся, то рамки немного раздвигаются въ серединѣ гнѣзда. Для этой цѣли могутъ служить кормушки Зибенталя. Дадана, Миллера, Бука и простыя, широкогорлыя банки. Кормушки съ кормомъ весной надо какъ можно теплѣе укрывать, такъ какъ бываютъ очень холодныя ночи.

Кормъ пчеламъ дается въ томъ случаѣ, если у нихъ нѣтъ совсѣмъ запаса, а погода стоитъ холодная, или дождливая, такъ что пчеламъ вылетать нельзя, или въ природѣ почему либо нѣтъ взятка.

5 фунтовъ сыты, меда или сиропа въ недѣлю на каждую семью пчелъ бываетъ достаточно. Если же черезъ недѣлю взятка опять нѣтъ, то пчеламъ слѣдуетъ еще дать 5 фунтовъ корма на семью

Можно пчеламъ кормъ ставить снизу, но, такъ какъ это весной очень рисковано, такъ какъ бываютъ холода, то у меня, на Быкасовской пасѣкѣ, снизу кормятъ только лѣтомъ.

2) Иногда весной въ природѣ нѣтъ пыльцы, тогда пчеламъ слѣдуетъ дать муки. При кормленіи мукой, муку можно помѣщать въ пустые соты въ количествѣ не болѣе $\frac{1}{4}$ фунта заразъ, и ставить въ улей.

Для кормленія мукой внѣ улья постушаютъ слѣдующимъ образомъ: насыпаютъ муку на бумагу, или прямо на землю; кучки муки укрываютъ отъ дождя и вѣтра, но стараются чтобы мука была по возможности освѣщена солнцемъ. Чтобы пчелы не тонули въ муку, ее покрываютъ овсомъ. На муку, положенную на 1— $\frac{1}{2}$ дюйма въ корытце, кладутъ соломенную рѣзку.

Можно муку засыпать въ пустые соты и вѣшать ихъ или подъ навѣсомъ, или въ ящикѣ сбоку открытомъ.

Для привлеченія пчелъ къ муку ее спрыскиваютъ медовой сытой. Кормленіе мукой прекращается, какъ только пчелы понесутъ обножку (цѣргу).

3. Леденцы могутъ быть даваемы двумя способами: а) если леденецъ сдѣланъ въ рамкѣ, то такую рамку ставятъ въ гнѣздо къ пчеламъ и б) если леденецъ не въ рамкѣ, то его кладутъ прямо на рамки. Смыкающіяся рамки при этомъ въ серединѣ гнѣзда немного раздвигаются. Сверху рамки укрываютъ чѣмъ либо теплымъ. Въ безвзяточное время на семью пчелъ даютъ фунтовъ 5 леденца и въ случаѣ нужды повторяютъ.

II. Лѣтнее кормленіе по нуждѣ.

1) Сахарный сиропъ, фруктовый сокъ, медовая сыта, вода и другой жидкій кормъ наливаютъ въ кормушки и ставятъ въ улей. Лѣтомъ пчеламъ можно ставить кормушки на низъ улья: для этого употребляются ко-

рытца, которыя ставятся подъ рамки; поплавки и плотики предохраняютъ пчелъ отъ гибели и облегчаютъ взятіе корма. Въмѣсто корытцъ можно употреблять глиняныя, цвѣточные поддонники, тарелки, блюда и т. п.

Лѣтомъ пчелы подкармливаются въ слѣдующихъ случаяхъ: а) если стоитъ холодная погода, или дожди и пчелы не летаютъ, или если нѣтъ взятка. Тогда пчеламъ даютъ отъ 2 до 5 фунтовъ на семью и б) если нужно подкармливать молодые рои, для чего достаточно дать отъ 2 до 3 фунтовъ корму на рой. Въ случаѣ плохой погоды дачу корма повторяютъ.

2) Для подкармливанія пчелъ леденцами у меня на пасѣкѣ дѣлалось такъ: леденцы клались въ глубокую тарелку и обливались кн. пяткомъ, послѣ чего ставились внизъ подъ рамки. На семью пчелъ бралось по 2 леденца, вѣсомъ по 1 $\frac{1}{2}$ фунта каждый. Если погода стояла холодная и дождливая—дача корма повторялась.

3) Лѣтомъ необходимо ставить на пасѣкѣ немного подсоленную воду, которую пчелы съ жадностію берутъ. Для этой цѣли помѣщаютъ сосудъ съ водой въ затѣненное отъ солнца мѣсто. (На моей пасѣкѣ ставилась деревянная чашка). Въ воду, чтобы пчелы не тонули, слѣдуетъ класть плотники. Вода особенно должна быть въ знойную пору и пору главнаго взятка.

III. Кормленіе осеннее по нуждѣ.

Осенью пчелъ кормятъ въ томъ случаѣ, если у пчелъ мало или совсѣмъ нѣтъ запасовъ (печатнаго меда) на зиму.

1. Самый лучший кормъ, если есть подъ руками, печатный медъ, если же такового нѣтъ, тогда кормятъ медовой сытой, сахарнымъ сиропомъ, сахарнымъ пескомъ, леденцами, кормовыми плитками и др.

Общее количество запасовъ на зиму у каждой семьи должно быть 30—35 фунтовъ, безъ чего пчелы могутъ погибнуть. По этому пчеламъ даютъ корма столько, чтобы у нихъ образовалось указанное количество запасовъ.

2. Жидкій кормъ, какъ-то: медовую сыту, сахарный сиропъ и др. надо дать заблаговременно, чтобы пчелы успѣли взять и забрушить кормъ. (Для средней Россіи не позднѣе 1-хъ чиселъ сентября; для сѣверной—раньше). Если это время пропущено, то пчель надо подкармливать сухими подкормками.

3. *Сухія подкормки*: леденцы, сахарный песокъ, кормовыя плитки и др.

При кормленіи пчель осенью сахарнымъ сиропомъ, въ послѣдній кладутъ для предупрежденія кристаллизаціи и засахариванія и прокисанія медъ, лимонную и виннокаменную (кремортартаръ) кислоты и проч.

Жидкій кормъ скармливается осенью пчеламъ очень большими порціями фунта 4—5 заразъ. Кормушки ставятъ вечеромъ; за ночь пчелы кормъ должны взять. Днемъ кормушки во избѣжанія воровства убираются, особенно если пчель кормятъ *медовой сытой*.

На Быкасовской пасѣкѣ сахарнымъ пескомъ пчель кормятъ такъ: берутъ гнѣздовую рамку, пришиваютъ къ ней кисею въ видѣ мѣшечка и въ этотъ мѣшечекъ насыпаютъ

сахарный песокъ въ нужномъ количествѣ Отверстіе, черезъ которое насыпается сахаръ, зашивается. Рамка затѣмъ ставится въ гнѣздо улья. Подкормка крайне рискованная.

При кормленіи пчель кормовыми плитками, съ мукой, берутъ рамку съ плиткой и ставятъ въ гнѣздо улья. Каждая рамка Дадана съ такой плиткой вѣситъ 8 фунтовъ. Для подкормки пчель одними кормовыми плитками ствѣять въ улей 4 плитки въ семью средней силы.

Если плитки не въ рамкахъ, то ихъ помѣщаютъ на рамки сверху, надъ самыхъ гнѣздомъ пчель. Сверху эти плитки укрываются какъ можно теплѣе.

IV. Кормленіе зимнее по нуждѣ.

Для этого кормленія, если будетъ обнаружено зимой отсутствіе запасовъ у пчель, употребляются только сухія подкормки: сахаръ рафинадъ кускомъ, леденцы, кормовыя плитки и запечатанный сотовый медъ.

Зимой, конечно, не хорошо тревожить и беспокоить пчель, но въ крайнемъ случаѣ, если у пчель нѣтъ корма, можно подставить любой изъ указанныхъ кормовъ. Рамку съ печатнымъ медомъ прямо вставляютъ въ улей. Съ другими кормами поступаютъ какъ при весеннемъ кормленіи.

Сахаръ рафинадъ пилится на плитки величиною въ гнѣздовую рамку; помѣщаютъ плитку въ рамку, привязывая бичевой въ нѣсколькихъ мѣстахъ. Небольшіе куски са-

хара кладуть сверху на рамки. Сахаръ нѣсколько смачивается кипяченой водой. На зиму не дурно ставить пчеламъ муку въ небольшомъ количествѣ, если у нихъ нѣтъ перги.

Кормъ надо располагать такъ, чтобы онъ былъ доступенъ пчеламъ.

На Быкасовской пасѣкѣ гнѣзда собираются такъ.

Сильнымъ семьямъ: 2 рамки ложевыхъ (пустыя соты) въ середину; затѣмъ съ каждой стороны по 2 рамки съ медомъ, или сахарнымъ сиропомъ и затѣмъ съ каждой стороны по краямъ по 1 рамкѣ кормовыхъ, съ пергой или мукой (плитки).

Среднимъ семьямъ: 1 рамка ложевая (пустая) въ середину гнѣзда; затѣмъ съ обѣихъ сторонъ по 2 съ медомъ или сиропомъ и около вставной доски 1 рамка кормовая: перга или мука (плитки).

Кромѣ этого корма на указанной пасѣкѣ на всякій случай на первыхъ недѣляхъ Великаго поста кладуть каждой семьѣ по лепешкѣ леденца (постный сахаръ) вѣсомъ 1½ фунта. Леденцы предварительно смачиваются водой и кладутся на рамки къ самому клубу пчель.

V. Кормленіе спекулятивное.

Для спекулятивнаго, главнымъ образомъ на черву, кормленія подкормки берутся исключительно жидкія или возбуждательныя. Подкормки даются въ кормушкахъ и ставятся на рамки сверху. Кормъ дается пчеламъ очень маленькими дозами, отъ ¼ стакана до 1 ста-

кана заразъ, не больше; отъ 5 до 15 фунтовъ корма на семью, смотря по ея силѣ: слабымъ меньше, сильнымъ больше. Кормить на черву слѣдуетъ начинать когда установится теплая погода. На Быкасовской пасѣкѣ начинаютъ кормить около 10-го мая. Кормъ разливается въ кормушки вечеромъ, а на день во избѣжаніе воровства кормушки убираются.

Кормъ на черву дается пчеламъ *непрерывно* теплымъ. температуры до парного молока.

При этомъ кормленіи ульи надо держать *тепло* и кормушки *прикрывать* чѣмъ-либо теплымъ.

VI. Кормленіе пчелъ лѣчебное.

Главнымъ образомъ приходится лѣчить гнилецъ. Способы его лѣченія подробно изложены въ сочиненіи К. Горбачева: *милецъ и средства борьбы съ нимъ*. Вкратцѣ ходъ лѣченія указанъ при рецептахъ подкормокъ.

Б. Кормленіе пчелъ въ колодахъ.

1. Весеннее по нуждѣ.

Весной, если замѣчаютъ, что упчелъ нѣтъ меда, а погода холодная, поступаютъ такъ: въ головѣ колоды провертывается отверстіе діаметромъ немного болѣе горла квасной бутылки

Отверстіе должно повернуть вплоть до сотовъ, гдѣ они прикрѣпляются къ потолку улья. Берется квасная бутылка, наливается въ нее кормъ, обвязывается рѣдкимъ холстомъ и горломъ вставляется въ отверстіе такъ, чтобы горло бутылки непремѣнно до-

шло до сотовъ. Кормъ будетъ по немногу просачиваться черезъ холстъ и пчелы будутъ его потреблять. Бутылка обмазывается глиной у отверстія.

Для кормленія мукой ее насыпаютъ въ пустой сотъ и кладутъ на кресты.

Для подкармливанія колодъ снизу можно брать и корытце и соответствующую имъ иную посуду.

2. Осеннее и зимнее кормленіе.

За недостаткомъ меда пчелы подкармливаются жидкими кормами снизу. Если же время пропущено, то даютъ сухіе корма. Кормятъ большими порціями.

При кормленіи пчелъ сахаромъ рафинадомъ вырѣзаютъ въ колодѣ, въ серединѣ гнѣзда до первыхъ крестовъ одинъ пластъ сухой вошины и на его мѣсто вставляютъ плитку сахара рафинада. Выпиливъ ее изъ сахарной головы обыкновенною столярною пилой въ толщину, длину и ширину вырѣзаннаго сота. Плитка вставляется такъ, чтобы нижній конецъ ея упирался въ кресты, а верхній подошелъ къ вырѣзанному мѣсту сота. Сахарную плитку слѣдуетъ смачивать водой. Этотъ же способъ можно примѣнить къ леденцамъ, кормовымъ плиткамъ и т. п., которые дѣлаютъ по размѣрамъ вырѣзаннаго сота.

Кормятъ колоды этими кормами и иначе: сухія подкормки кладутся прямо на снозы или между пластами.

Сахарный песокъ сыпать въ перевернутую колоду, но это подкормка очень рискованная.

ГЛАВА VI.

Рецепты подкормокъ.

I. Подкормки весення очистительныя.

1—1*) Бадьяновая сыта.

Сыта готовится изъ меда; при крайнемъ недостаткѣ меда ее готовятъ изъ сахара, даже изъ сахарнаго песка, но лучше всего изъ желтаго леденца.

Составъ сыты:

Сахара	1 фунтъ.
Воды	1 кварта.
Меда	1 ложка.

Приготовление: разогрѣть на огнѣ; снять пѣну и въ сахарный сиропъ прибавить ложку меда.

Составъ очист. подкормки:

Указанной сыты . . .	1 гарнецъ.
Бадьяну въ порошокѣ .	$\frac{1}{2}$ лота.

Приготовление подкормки: на гарнецъ указанной сыты положить $\frac{1}{2}$ лота бадьяну въ порошокѣ и сыту легонько подварить.

Употребленіе: давать эту сыту 1 разъ.

Источникъ: Земледѣльческая газета 1863 г., № 37, стр. 578.

Примѣч. въ № 37 написано: Пасѣчники прибавляютъ въ сыту различныя снадобья, сѣмена, ко-

*) Число первое показываетъ № подкормки по порядку, число послѣ черты № подкормки въ отдѣлѣ подкормокъ.

ренья, муравьиное масло, муравьевъ, сушеныхъ матокъ, солонию, перецъ, имбирь, гвоздику, водку и еще кто знаетъ что, и я совѣтую давать сыту, съ прииѣсью означенныхъ въ моемъ рецептѣ веществъ 1 разъ и то только для очищенія пчелъ. Л. Только этихъ веществъ, а не другихъ. (Далѣе приведенъ рецептъ).

2—2. **Лаврентьева:** Жидкая медовая сыта.

Составъ:

Меда 1 фунтъ.

Нагрѣтой воды. . ?

Бобковатаго перцу побольше (?)

Гвоздички. . . . нѣсколько (?)

Горицвѣта. . . . нѣсколько головокъ (?)

Приготовленіе: берется 1 ф. меда, который вкладется въ чистую, нагрѣтую воду, которую нагрѣваютъ до полного роспусканія меда: тогда кладутъ побольше (?) бобковатаго перцу и нѣсколько (?) гвоздички, такъ, чтобы сиропъ былъ на вкусъ горьковатъ. Когда варятъ, надо наблюдать, чтобы пѣна съ сиропа не сбѣжала. Къ этому сиропу прибавляютъ нѣсколько (?) головокъ горицвѣта.

Употребленіе: указанной жидкостью сирывкиваютъ соты весной, чтобы пчелы лучше очистились при облетѣ.

Доза: указанное количество нужно разбрызгать на 10 ульевъ.

Источникъ: Труды Вольно-Эконом. Общ. 1853 г., томъ 3-й.

3—2. Любенецкаго: коренная сыта:

Составъ киселею порошка:

- Цвѣтъ розы.
- Цвѣтъ Лаванды.
- Листы Бобковые.
- Бадьянъ.
- Гвоздика лавочная.
- Перецъ англійскій.
- Кардамонъ.
- Цппамонъ.
- Дипменъ бѣлый.
- Дягиль.
- Камонъ.
- Чемерица черная.
- Мускатный орѣхъ.
- Корѣль вѣтвистый.

По равной части.

Приготовленіе порошка: столочъ въ мелкій порошокъ по равной части и всыпать въ баночку. Если хорошо закупорить банку. то этотъ порошокъ сохраняется нѣсколько лѣтъ.

Составъ коренной сыты:

- Запаснаго порошка . . . 3 стол. лож.
- Меда 2 кварты.
- Горячей воды 2 кварты.

Приготовленіе сыты: положите въ горшекъ меда 2 кварты; добавить горячей воды 2 кварты; размѣшать хорошо, чтобы медъ распустился тогда прибавить 3 столовыхъ ложки порошка вымѣшать и поставить на огонь, пусть покипитъ минутку, но не шумовать шумовкой. Снять горшекъ съ огня; накрыть, чтобы сыта настоялась. Когда остынетъ и будетъ какъ парное молоко — вымѣшать, и сыта готова.

Употребленіе: сыту даютъ только 1 разъ въ кормушкахъ, бутылкахъ, опрокинутыхъ головой внизъ, банкахъ и т. п., на 2-ой день весенняго облета.

Доза: указанныхъ 4 кварта въ достаточно будетъ на 50 ульевъ.

Источникъ: Иллюстрированный Сельско-Хозяйственный Словарь.

ЗАМѢТКА № 1.

П. Т. говоритъ, что разныя очистительныя подкормки для пчелъ, какъ-то, съ перцемъ и др., очень вредны для пчелъ. Когда онъ былъ неопытенъ, то прочтя въ лучшемъ сочиненіи по пчеловодству рецептъ очистительной сыты весьма длинный по содержанію разныхъ специй, онъ ее сдѣлалъ и далъ пчеламъ, и на другой же день почти вся пасѣна отравилась. (Груды. Вольно — Экон. Общ. 1873 г., т. 3, вып. 1, сентябрь, стр. 136).

II. Подкормки весеннія по нуждѣ.

1—1. Андріяшева: жидкая медовая сыта:

Составъ:

Медъ 1 стаканъ.

Воды 1 стаканъ.

Приготовленіе: указанную смѣсь кипятятъ; когда прокипитъ, снять пѣну и сыта готова:

Употребленіе: Когда сыта остынетъ, ее сливаютъ въ кормушки и даютъ пчеламъ въ безвзяточное время до наступленія медоваго взятка для поддержанія жизни семьи.

Источникъ: Андріяшевъ: руководство къ разумному пчеловодству.

5—2. Андрияшева: густая медовая сыта:

Составъ:

Медъ 2 стакана.

Воды 1 стаканъ.

Приготовление: вышеуказанную смѣсь помѣщаютъ въ тазъ, или кастрюлю, и кипятятъ на легкомъ огнѣ. Когда вскипитъ, снимаютъ пѣну и сыта готова.

Употребленіе: остывшую сыту сливаютъ въ кормушки и даютъ пчеламъ въ безвзяточное время до начала самага взятка для поддержанія жизни пчелиной семьи. (Начало взятка видно изъ свѣжаго напыска меда).

Источникъ: Андрияшевъ: руководство къ разумному пчеловодству.

Предостереженіе: во избѣжаніе воровства эту сыту давать вечеромъ и на день кормушки убирать.



6—3. Андрияшевъ: жидкій сахарный сиропъ:

Составъ:

Сахару 1 фунтъ.

Воды 1 стаканъ.

Чистаго меда нѣсколько столов.
ложекъ.

Приготовленіе: на 1 фунтъ сахара взять 1 стаканъ прокипяченной воды; прокипятить, снять пѣну и, затѣмъ, когда сиропъ начнетъ остывать, положить въ него нѣсколько столовыхъ ложекъ чистаго меда.

Употребленіе: этотъ кормъ дается пчеламъ въ кормушкахъ до тѣхъ поръ, пока въ при-родѣ наступитъ медовый взятокъ (см. 5—2).
Источникъ: Андрияшевъ: руководство къ разумному пчеловодству.

Бертрана: сахаръ.

Составъ:

Тростниковый сахаръ.

Употребленіе: сахаръ дается пчеламъ въ безвзяточное время. Когда наступитъ взятокъ, кормленіе прекращается.

Источникъ: Эд. Бертранъ: Уходъ за пасѣкой.

Бурлуцкаго: жидкій сахарный сиропъ.

Составъ:

Сахаръ	$\frac{1}{2}$ фунта.
Воды	$2\frac{1}{2}$ стакана.
Сырое яйцо.	1.
Меду	1 ложка.
Салициловой кислоты	$\frac{1}{8}$ золотника (около).

Приготовленіе: не указано.

Употребленіе: не указано.

Источникъ: Русскій пчеловодный листокъ 1895 года, № 3. Мартъ.

9—6. Виктор аптекаря: густой сахарный сиропъ.

Составъ:

Винограднаго сахара . . .	15 фунт.
Горячей воды	2 ¹ / ₂ фунта.
Холодной воды	2 ¹ / ₂ фунта.
Бураго сахара сырца . . .	7 ¹ / ₂ фунт.
Меду	2 ¹ / ₂ фунта.

Приготовленіе: виноградный сахаръ растворяютъ въ горячей водѣ и прибавляютъ бураго сахара, разведеннаго въ холодной водѣ. Затѣмъ къ этому раствору прибавляютъ хорошаго меда.

Употребленіе: пчель кормятъ въ безвзяточное время, съ прекращеніемъ котораго прекращается и кормленіе.

Источникъ: Тр. Имп. В.—Экон. Общ. 1865 г., т. II, вып. I, июль, стр. 131.

10—7. Квинби: густая медовая сыта.

Составъ:

Воды	1 часть.
Меда	4 части.

Приготовленіе: вышеуказанное количество воды и меда кладется въ горшокъ, или тазъ и кипятятъ. Когда вскипитъ, снятъ пѣну и сыта готова.

Употребленіе: остывшую сыту наливаютъ въ кормушки и даютъ пчеламъ, пока не начнется взятка.

Источникъ: Н. В. Петровъ. Какъ кормить и поить пчель.

Отзывы о подкормкѣ: эту сыту рекомендуетъ давать пчеламъ Н. В. Петровъ, а также и я употреблялъ ее съ успѣхомъ на своей пасѣбѣ.

Опытъ съ подкормкой: весной 1903 года я давалъ ее одной семьѣ до начала медоваго взятка. Пчелы брали кормъ хорошо и скоро пришли въ силу.

Замѣчаніе: кормъ во избѣжаніе воровства надо давать вечеромъ, а на день кормушки убирать изъ улья. Вообще, нужно съ этимъ кормомъ обращаться осторожно: не пачкать имъ улья, подлетныя доски и проч.

1. **Краузе:** медовая сыта жидкая.

Составъ:

Медъ 5 частей.

Воды 3 части.

Приготовленіе: вышеуказанное количество меда и воды въ горшкѣ варятъ на легкомъ огнѣ.

Употребленіе: остывшую сыту даютъ пчеламъ до начала взятка.

Источникъ: Сельско-Хозяйственный листокъ 1889 г., № 31, стр. 258.

2—1. **Свяц. П. И. Кроткова** (англійская): жидкій сахарный сиропъ.

Составъ:

Сахару 1 ф. 10 зол.

Пива молодого . . . $\frac{1}{2}$ пинты (0,567 литра)

Соли нѣсколько.

Приготовление: сахаръ вмѣстѣ съ молодымъ пивомъ уварить и, затѣмъ, снявъ пѣну, прибавить нѣсколько соли (количество точно не указано).

Употребленіе: остывшій кормъ въ кормушкахъ даютъ пчеламъ до начала взятка.

Источникъ: Журналъ В.—Эк. Общ. 1878 г., т. I, вып. II, февраль, стр. 153.

13—10. С. Лукашевича: сахарный сиропъ.

Составъ:

Сахара 3 фунта.
Лимонной кислоты, кристал. 3 золот.
Воды 2 фунта.

Приготовление: смѣсь нагрѣвается при постоянномъ перемѣшиваніи до кипяченія; снимаютъ пѣну и оставляютъ охладиться.

Употребленіе: дается въ кормушкахъ большими дозами до начала взятка.

Источникъ: Вѣсти. Русск. Общ. Пчеловод. 1899 г., янв., стр. 120.

14—11. Морковная 1.

Составъ:

Отваръ изъ моркови.

Источникъ: Экономическія Записки 1854 года, № 8, стр. 59.

15—12. Морковная 2.

Составъ:

Тертая морковь.

Употребленіе: въ холодное (?) весеннее время около ульевъ на блюдахъ ставить свѣже-стертую морковь, которую пчелы съ жадностью будутъ сосать.

Источники: 1) Записки Новгор. Общ. Пчеловод. 1886 г., ноябрь, стр. 48 и 2) Экономич. Записки 1854 г., № 8, стр. 59.

16—13. **Н. В. Насонова:** сахарный сиропъ густой.

Составъ:

Сахару (песка) . . . 1 стаканъ.

Воды 1 стаканъ.

Приготовленіе: смѣшиваютъ сахарный песокъ съ кипяченой водой.

Употребленіе: ставить въ улей въ плоской посудѣ, кормятъ до начала взятка.

Источники: Насоновъ: о пчелахъ и уходѣ за ними.

17—14. **Паточная:** Дорошенко.

Составъ:

Картофельная патока . 100 частей.

Меда не болѣе 2 частей.

Отзывъ: г. Дорошенко съ успѣхомъ кормилъ этою смѣсью пчель.

Источники: Сельско-хоз. листокъ 1889 г., ст. 271.

18—15. **Петрова:** гороховая.

Составъ:

Гороховая мука.

Употребленіе: для кормленія пчелъ мукой берутъ соты, набиваютъ ихъ мукой и ставятъ ихъ въ какомъ нибудь ящикѣ вблизи ульевъ. Для привлеченія пчелъ къ мукѣ слѣдуетъ окропить муку медовой сытой. Можно муку выставятъ и прямо высыпанную на блюдо, или тарелки, но тогда посыпаютъ муку соломенной рѣзкой, чтобы пчеламъ удобнѣе было брать. Иногда муку ставятъ прямо въ улей въ сотѣ. Кормятъ до начала взятка въ случаѣ недостатка въ природѣ пыльцы. Прекращается, когда пчелы понесутъ обножку.

Источникъ: Н. В. Петровъ: какъ кормить и поить пчелъ.

Отзывъ о подкормкѣ: Н. В. Петровъ находитъ этотъ кормъ болѣе питательнымъ, такъ какъ эта мука содержитъ много питательнаго вещества.

Опытъ: весной 1903 г. я кормилъ у себя на пасѣкѣ одну семью пчелъ этой мукой. Результаты получились хорошіе; пчелы скоро пришли въ силу. Я имъ вставлялъ въ улей рамку съ мукой въ сотѣ.

19—16. Петрова: гречневая.

Составъ:

Гречневая мука.

Употребленіе: см. 18—15

Источникъ: Н. В. Петровъ: какъ кормить и поить пчелъ.

20—17. **Петрова:** овсяная.

Составъ:

Овсяная мука.

Употребленіе: см. 18—15, вмѣсто соломенной рѣзки насыпаютъ сверху муки овесъ.

Источникъ: см. 19—16.

21—18. **Петрова:** пшенично-мучная.

Составъ:

Пшеничная крупитчатая мука.

Употребленіе: см. 18—15

Источникъ: см. 18—15.

Отзывъ: я нахожу этотъ суррогатъ цвѣтня. пшеничную, крупитчатую муку, очень хорошимъ и полезнымъ кормомъ для пчель. Эта мука бралась мною для многихъ подкормокъ и всегда давала хорошіе результаты.

Опытъ: въ зиму 1902—1903 года и весной 1903 г. я давалъ эту муку пчеламъ, ставя ее въ улей въ сотѣ. Результаты получились хорошіе.

22—19. **Петрова:** мучно-ржаная.

Составъ:

Ржаная мука.

Употребленіе: см. 18—15.

Источникъ: см. 18—15.

23—20. **Петрова:** пудровая.

Составъ:

Рафинадный сахаръ.

Приготовление: чистый рафинадъ мелко толчется въ ступкѣ; просѣивается сквозь сито и пудра готова.

Употребленіе: пустые соты набиваютъ пудрой и ставятъ въ улей.

Источникъ: см. 18—15.

24—21. Петрова: медово-сахарная сыта.

Составъ:

Медъ	3 части.
Сахара	2 части.
Воды	1 часть.

Приготовление: все помѣщаютъ въ горшокъ и кипятятъ на легкомъ огнѣ. Когда закипитъ, снимаютъ пѣну и даютъ остыть.

Употребленіе: наливаютъ въ кормушку и даютъ большими дозами до наступленія взятка.

Источникъ: см. 18—15.

Замѣчаніе: давать вечеромъ, на день кормушки убирать; не пачкать.

25—22. Писарева: пудровая.

Составъ:

Сахара	2 части.
Гороховой муки	1 часть.

Приготовление: берутъ чистаго рафинада мелко толкутъ его и смѣшиваютъ съ гороховой мукой и просѣиваютъ.

Употребленіе: пудра набивается въ пустыя вошины и ставится въ гнёздо. Кормят до взятка.

Источникъ: журн. Крестьянское хозяйство 1902 г., № 8.

23. **Питательная:** питательный сахарный сиропъ.

Составъ:

Сахара 1 фунтъ.

Воды. $\frac{1}{2}$ кварты.

Меду 1 ложка (для запаха).

Приготовленіе: сахаръ растворяется на огнѣ въ водѣ и потомъ прибавляется медъ.

Употребленіе: даютъ въ кормушкахъ большими дозами.

Источникъ: Земледѣльческая Газета 1863 года, № 37, стр. 581.

24. **Попова:** плауновая.

Составъ:

Плаунъ. Плауновое сѣмя.

Приготовленіе: плауновое сѣмя продается во всѣхъ аптекахъ въ готовомъ порошокѣ и употребляется для кормленія пчель.

Употребленіе: плаунъ насыпаютъ на тарелку вблизи ульевъ, прикрывая его слегка соломенной рѣзкой. Можно также набивать имъ пустые соты и вставлять въ улей. Кормятъ до появленія обножки.

Источникъ: В. П. Поповъ: Жизнь пчель.

28—25. **Попова:** солодо-медовая сыта.

Составъ предварительный:

Солода 3 фунта

Кипятка $\frac{1}{2}$ ведра (около).

Составъ окончательный:

Предварит. состава 3 фунта.

Чистаго меда $\frac{1}{2}$ фунта.

Приготовленіе: солодъ разводятъ до густой кашицы водой, прибавляютъ затѣмъ $\frac{1}{2}$ ведра кипятка, мѣшаютъ и часа черезъ $1\frac{1}{2}$ процеживаютъ черезъ фланель, прибавляя на каждые 3 фунта жидкости $\frac{1}{2}$ фунта хорошаго меда и снова кипятятъ.

Употребленіе: остывшую сыту сливаютъ въ кормушки. Ставить можно на рамки и на низъ. Чтобы пчелы не тонули, кладутъ въ кормушки мелкую соломенную рѣзку, ельничъ и т. п.

Доза: этотъ кормъ дается отъ 2-хъ до 5-ти фунтовъ за разъ. Кормятъ до взятка.

Источникъ: Вѣстникъ Русск. Общ. Пчеловодста 1902 г., ноябрь, стр. 594.

Отзывы: В. П. Поповъ особенно рекомендуетъ этотъ кормъ для весенняго по нуждѣ кормленія.

Замѣчаніе: 1) во избѣжаніе воровства давать вечеромъ, убирая на день; и 2) каждый разъ какъ наливать этотъ кормъ кормушки слѣдуетъ мыть во избѣжаніе того, чтобы этотъ кормъ не прокисалъ.

29—26. Попова: соковая.

Составъ:

Березовый сокъ.

Приготовленіе: выбираютъ весной хорошую березу, прорѣзываютъ ножемъ или провертываютъ буравомъ небольшое отверстіе и подставляютъ подъ него чашку. Когда сокъ натечетъ его берутъ для употребленія.

Употребленіе: сокъ даютъ въ кормушкахъ до появленія взятка.

Источникъ: В. П. Поповъ: жизнь пчель.

30—27. Попова: липовая.

Составъ:

Липовый сокъ.

Приготовленіе: выбираютъ свѣжую молодую липу прорѣзываютъ ножемъ отверстіе и подставляютъ подъ него чашку. Когда натечетъ сокъ, берутъ его для употребленія.

Употребленіе: даютъ въ кормушкахъ до взятка.

Источникъ: В. П. Поповъ: жизнь пчель.

31—28. Порченныи медомъ.

Составъ и приготоовленіе: окисшій или окристаллизовавшийся медъ растворить въ водѣ, прокипятить, подбавить салициловой кислоты на 5 ф. корма примѣрно $\frac{1}{4}$ золотника.

Источникъ: Русск. Пчеловод. Листокъ 1895 г., № 12, декабрь, отв. № 116. на вопросъ не вреденъ-ли пчеламъ для весенней подкормки испорченныи медъ.

32—29. Попова: арбузная.

Составъ:

Арбузный сокъ 1 арбуза.

Мелкій сахаръ немного.

Приготовление: выжимаютъ сокъ изъ спѣлаго арбуза въ миску и немного подслащиваютъ мелкимъ сахаромъ.

Употребленіе: дается въ кормушкахъ.

Доза: отъ 1—2 бутылокъ на 1 семью.

Источникъ: В. П. Поповъ: жизнь пчель.

33—30. Потѣхина: леденецъ.

Составъ:

Сахара 3 фунта.

Воды. 2 стакана.

Приготовление: указанный составъ кипятятъ на легкомъ огнѣ до тѣхъ поръ, пока при опусканіи ножа съ кончика будутъ тянуться нити. Когда сиропъ уварится, его сливаютъ въ заранѣе приготовленныя тарелки, смазанныя вазелиномъ.

Употребленіе: когда леденцы остынутъ, ихъ осторожно снимаютъ съ тарелки. Кормъ подставляютъ на рамки, или на низъ улья, прикрывая сверху рамокъ чѣмънибудь теплымъ. Въ колодные ульи этотъ кормъ можно класть на снозы (кресты). На 1 улей даютъ отъ 1-го до 2-хъ леденцовъ, пока не начнется взятокъ. *Источникъ.* Л. Потѣхинъ: учебникъ пчеловодства.

1—31. Редько: сиропная.

Составъ:

Сахара 4 фунта.
Воды 4 фунта.
Салициловой кислоты 1 зол.

Приготовление: берутъ горшокъ, или кастрюлю, помѣщаютъ туда сахаръ, воду, кислоту и кипятятъ на легкомъ огнѣ. Когда вскипитъ, снимаютъ пѣну и даютъ остыть.

Употребленіе: даютъ въ кормушкахъ до взятка.

Источникъ: Вѣстникъ Русск. Общ. Пчеловод. 1902 г., ноябрь, стр. 590.

5—32. Сахарно-песочная:

Составъ:

Сахарный песокъ.

Приготовление: просѣять черезъ мелкое сито.

Употребленіе: засыпать сотъ въ рамкѣ, спрыснуть слегка водой, повѣсить въ улей.

Источникъ: пчеловодство Дубини, глав. 9, стр. 61.

6—33. Сахаро-рафинадная:

Составъ:

Кусокъ обыкновеннаго сахара.

Приготовление: обмакнуть въ воду.

Употребленіе: помѣстить между рамками или надъ рамками.

Замѣчаніе: кормить такъ въ крайнемъ случаѣ.

Источникъ: Землед. газета 1863 г., стр. 582.

37—34. Сахарная лепешка.

Составъ:

Сахара	4 фунта. апт.
Воды	360 гранъ.
Крахмала	40 гранъ.
Салициловой кислоты	2 грана.
Углекислой извести	2 грана.
Фосфорнокисл. извести	2 грана.
Яичнаго бѣлка съ	1 яйца.

Приготовленіе: сахарный песокъ съ водой въ чистомъ. глазированномъ горшкѣ ставятъ въ печь (горячую) на 40—45 минутъ и по достаточной уваркѣ всыпаютъ крахмаль, салициловую кислоту, углекислую и фосфорнокислую известь, а также яичный бѣлокъ. Всыпаются они медленно при постоянномъ перемѣшиваніи; затѣмъ смѣсь еще разъ кипятится и выливается на блюдо.

Употребленіе: въ рамкахъ плитки укрѣпляются при помощи наклеиванія мучнымъ клеемъ къ бумагѣ, края которой приклеиваются къ краямъ рамки. Маломеднымъ семьямъ даютъ болѣе 2-хъ плитокъ; болѣе богатымъ медомъ семьямъ 1—2 рамки.

Источникъ: (?)

38—35. Солодовая: солодовый жидкій сиропъ.

Составъ:

Пшеничнаго солода	2 фунта.
Воды холодной	немного.
Воды—кипятку.	9 фунтовъ.
Сахара или меда	$\frac{1}{8}$ части по вѣсу.

Приготовление: 2 фунта пшеничнаго солода разводять водой до полученія густой кашицы, къ которой прибавляют 9 фунтовъ чистой, кипящей воды и, хорошенько размѣшавъ, даютъ смѣси постоять 2 часа; затѣмъ всю смѣсь процеживаютъ черезъ сукно и къ полученной жидкости прибавляютъ въ количествѣ $\frac{1}{6}$ части по вѣсу сахару, или меду. Послѣ этого все прокипятятъ.

Употребленіе: остывшій сиропъ даютъ въ кормушкахъ пчеламъ до появленія взятка.

Замѣчанія: 1) во избѣжаніе воровства сиропъ даютъ вечеромъ; на день кормушки убираютъ; 2) сиропъ не слѣдуетъ хранить болѣе 3-хъ дней, такъ какъ онъ скоро портится; 3) во избѣжаніе прокисанія сиропа кормушки каждый разъ моютъ.

Источникъ: настольная книга 1895 г.

№— 26. Священника Успенскаго: сахарная.

Составъ:

Мелкій сахаръ.

Вода.

Приготовление: Берутъ тазъ; кладутъ мелкій сахаръ и распускаютъ его въ небольшомъ количествѣ воды.

Употребленіе: дается пчеламъ въ безвзяточное время до появленія взятка.

Источникъ: А. Успенскій. Пчеловодство для школъ и народа.

40—37. Чеховича: имбирно-сахарная.

Составъ:

Имбирь.

Сахаръ.

Приготовленіе: берутъ имбирь, что владуть въ пасхальное тѣсто; насыпаютъ его на тарелочки; подсыпаютъ немного сахара и хорошенько перемѣшиваютъ.

Употребленіе: даютъ безмеднымъ семьямъ.

Источникъ: Парадіевъ. Пчеловодный музей 1901 г., № 7.

41—38. Чивжайра: сахаро-мучная кашица.

Составъ:

Сахарный сиропъ.

Гороховая мука.

Приготовленіе: берутъ густого сахарнаго сиропа и гороховой муки; помѣщаютъ эту смѣсь въ какую нибудь посуду и хорошенько перемѣшиваютъ.

Употребленіе: даютъ въ кормушкахъ въ безвзяточное время. По наступленіи перваго весенняго взятка кормленіе прекращается.

Замѣчанія: кормъ даютъ вечеромъ. Употребленныя кормушки хорошо моются, во избѣжаніе закисанія корма.

Источникъ: Н. В. Петровъ: какъ кормить и поить пчель.

42—39. Юнковская: сахарный сиропъ.

Составъ:

Сахару отъ головы . . . 1 пудъ.
 Воды 20 фунтовъ.
 Винокаменная кислота . 4 десерт. лож.

Приготовленіе: вся смѣсь варится на легкомъ огнѣ и постоянно мѣшается во избѣжаніе пригорания сахара.

Употребленіе: даютъ въ кормушкахъ до наступленія взятка, на пасѣкѣ въ деревнѣ Юнкахъ Петербургскаго уѣзда.

Источникъ: Вѣстникъ Русскаго Общества Пчеловодства 1903 г., мартъ, стр. 123.

43—40. Шевелева: Кремортартарная.

Составъ:

Сахара рафинаду 2 части.
 Воды кипяченой 1 часть (по вѣсу).
 Кремортар. на 1 п. сиропа . 2 стол. ложки.

Приготовленіе: сахаръ кускомъ, а не песокъ, какъ содержащій органическія примѣси, растворяютъ въ водѣ, прибавляютъ кремортартару и кипятятъ.

Употребленіе: остуженный сиропъ даютъ большими порціями на ночь съ расчетомъ, чтобы общее количество запасовъ было не менѣе 30 ф. на улей.

Замѣчаніе: подкормка можетъ быть и зимней. Кремортартаръ можно замѣнять гли-

цериномъ—2 столовыхъ ложки на 1 пудъ сиропа, но совѣтуютъ кремортартаръ.

Источникъ: Кузьминъ. Обзорѣніе Пчеловодства 1903 г., № 6.

44—41. Питательная: сахарно-медовая (см. 26—22).

Составъ:

Сахару 1 фунтъ.

Воды $\frac{1}{2}$ кварты.

Меда 1 ложка.

Приготовленіе: сахаръ распускается на огнѣ въ водѣ и туда прибавляютъ для запаха меда.

Употребленіе: дается въ кормушкахъ большими дозами.

Замѣчаніе: давать вечеромъ, днемъ кормушки убирать.

Источникъ: Земледѣльческая газета 1863 г., № 37, стр. 581 (случайный дубликатъ).

45—42. Французская: медовый сиропъ.

Составъ:

Густой сахарный сиропъ . 100 частей.

Меда 20—30 частей.

Источникъ: L'Abeille domestique. Lucien Iches, стр. 196.

III Поднормки спекулятивные.

А. ВЕСЕННЯЯ.

1) Спекулятивная на черву.

16—1. Англійская: кормовая плитка.

Составъ:

Сахару	7 фунтовъ.
Воды	2. 5 фунта.
Уксуса	2 столов. ложки.
Соли	1 чайн. ложка.
Пшеничной муки	8 граммъ.

Приготовленіе: Во время варки сахарнаго сиропа прибавляютъ уксусъ и соль. Масса считается готовой, когда при вынутіи лучины отъ дыханія получатся нити. Тогда прибавляютъ около 8 граммъ пшеничной муки, размѣшиваютъ и льютъ въ рамки.

Употребленіе: Когда плитки остынутъ, ихъ даютъ пчеламъ. Если онѣ въ рамкахъ, рамки ставятъ въ гнѣздо; если же плитка не въ рамкѣ, то кладутъ ее на рамки гнѣзда.

Замѣчаніе: эти плитки могутъ служить и для кормленія пчелъ по нуждѣ.

Источникъ: сельско-хозяйственный листокъ 1889 г., № 31, стр. 251.

17—2. Бека: густой леденцовый сиропъ.

Составъ:

Леденца	1 фунтъ.
Кипятку	$\frac{1}{2}$ фунта.
Муки	2 стол. лож. вѣрхомъ.

Приготовление: леденец распускается въ горячей водѣ (кипятокъ) съ прибавленіемъ муки.

Употребленіе: дается въ кормушкахъ; смотри по погодѣ и взятку. Если погода хорошая и теплая, то пчелъ можно кормить 2—3 недѣли.

Замѣчаніе: кормъ лучше давать пчеламъ теплымъ.

Источникъ: Русскій пчеловодный листокъ 1891 г., № 9, сентябрь, стр. 288.

48—3. Эд. Бертрана, первая: жидкій сиропъ.

Составъ:

Сахару 5 фунтовъ.

Воды $3\frac{1}{2}$ фунта.

Соли. 1 щепотка.

Приготовление: смѣсь прокипятить; снять пѣну и, когда остынетъ, давать пчеламъ.

Употребленіе: давать маленькими порціями отъ $\frac{1}{4}$ до 1 стакана заразъ, въ кормушкахъ, и, если стоитъ хорошая погода, пчелъ кормить 2—3 недѣли.

Источникъ: Эд. Бертранъ: уходъ за пасѣкой.

49—4. Эд. Бертрана, вторая: густой сиропъ.

Составъ:

Сахара 2 части.

Воды 1 часть.

Соли немного. (?)

Кремортартару. 2 столов. ложки
на 1 пудъ сиропа.

Измѣненіе: вмѣсто кремортаргара кладуть 4 столовыхъ ложки уксуса на 1 пудъ сиропа.

Приготовленіе: смѣсь кипятятъ; вскипить, остудить и давать.

Употребленіе: даютъ въ кормушкахъ, кормятъ 2—3 недѣли.

Замѣчаніе: кремортаргаръ и уксусъ кладуть во избѣжаніе засахариванія сиропа.

Источникъ: Эд. Вертранъ: уходъ за пасѣкой.

0—5 Вейгандовская: медовое тѣсто.

Составъ:

Медъ 10 частей.

Муки 1 часть.

Приготовленіе: изъ этого тѣста дѣлають шарикки.

Употребленіе: посредствомъ палочки набиваютъ плотно каждую пчелиную ячейку этими шариками (по одному), занимающими $\frac{3}{4}$ ячейки; обливають эти пласты медомъ и ставятъ ихъ у первой рамки съ расплодомъ. Черезъ нѣсколько дней отъ этихъ шариковъ ничего не останется и вся рамка засѣивается дѣткой (слова Вейганда).

Замѣчаніе: указанная смѣсь абсолютно не бродить. Пчела берущая муку внѣ улья знаетъ (?) эту формулу: 10 меда+1 муки.

Источникъ: Сельско-хозяйственный листокъ, 1889 г., № 34, стр. 279.

51—6 Вейганда: мучной сиропъ.

Составъ:

Муки	1 часть.
Воды	6 частей.
Сахара	4 части.
Сахарнаго сиропа	немного(?).

Приготовление: 1 часть пшеничной, или гороховой муки размѣшивается въ 6 частяхъ холодной воды такъ, чтобы не было комковъ; затѣмъ эта смѣсь кипятится съ прибавленіемъ 4 частей сахара, который также размѣшивается. Приготовленную смѣсь смѣшиваютъ съ сахарнымъ сиропомъ и даютъ пчеламъ.

Употребленіе: давать въ кормушкахъ, или сотахъ, маленькими дозами, начиная съ $\frac{1}{4}$ стакана и, постепенно увеличивая, довести до 1 стакана заразъ. При хорошей погодѣ можно кормить 2—3 недѣли.

Источникъ: Н. В. Петровъ: какъ кормить и поить пчелъ.

52—7 Генцига: кормовая плитка.

Составъ:

Сахару	1000 частей.
Воды	180 частей.
Крахмальной муки	20 частей.
Сухого альбумина	1 часть.
Фосфорно-известков. соли	1 часть.
Салициловой кислоты	1 часть.

Приготовление: 1000 частей сахара варятся съ 180 част. воды до консистенціи густого

сиропа, затѣмъ прибавляютъ крахмальную муку, сухой альбуминъ, фосфорную известковую соль и салициловую кислоту; все это вмѣстѣ, въ видѣ порошка и постоянно мѣшая, затѣмъ смѣсь выливается въ рамку, положенная на влажную глину. Подъ рамку предварительно подкладывается пергаментная бумага.

Употребленіе: Плитку, вѣсомъ отъ 2-хъ до 4-хъ фунтовъ, за 4 недѣли до главнаго взятка помѣщаютъ въ гнѣздовое отдѣленіе улья вмѣстѣ съ пергаментомъ во избѣжаніе слишкомъ быстрого таянія вслѣдствіе тепла.

Замѣчаніе: 1) альбуминъ можно замѣнить куринымъ бѣлкомъ. 2) Сахаръ и вода замѣняютъ медъ, пыльцѣ отвѣчаютъ: крахмаль и бѣлокъ: фосфорно-известковая соль способствуетъ образованію хитина и какъ очистительное для пищеварительныхъ органовъ. Салициловая кислота предохраняетъ отъ гнильца.

Источникъ: Русскій пчеловодный листокъ 1886 г., августъ.

53—8. Гильберта: яичный кормъ, первый.

Составъ:

Яицъ 60 (5 ф. яичн. массы бѣлка съ желткомъ).
 Меда 10 фунтовъ.

54—9. Гильберта: яичный кормъ второй.

Составъ:

Сахара 7 фунтовъ.
 Воды (кипятку) 4 фунта.
 Яичной массы (бѣлокъ и желтокъ) 1 ф. на 2 ф.
 сиропа.

Приготовление: № 53 и 54: Яйца выпускаются въ посуду; зародыши удаляются и содержимое яиц хорошенько сбивается, чтобы бѣлокъ и желтокъ смѣшались въ однородную массу, затѣмъ подбавляютъ медъ или сахарнаго сиропа, хорошенько смѣшиваютъ, но не подогреваютъ. 1 фунтъ яичной массы получается изъ 12 яицъ.

Употребленіе: даютъ пчеламъ. На сильный улей нужно 6 яицъ въ недѣлю; по 2 яйца черезъ день. Если пчелы на другой день этотъ кормъ не возьмутъ, его удаляютъ и ставятъ чистую сыту, такъ какъ яичный кормъ въ теченіи 48 часовъ уже портится.

55—10. Гласселя: молочно-медовая сыта.

Составъ:

Меду 1 столовая ложка.

Молока немного побольше (?)

Приготовление: къ одной столовой ложкѣ меда, немного подогрѣтаго, прибавляютъ свѣжаго сырого молока, немножко больше ложки. Масса смѣшивается и дается пчеламъ.

Употребленіе: дается въ кормушкахъ маленькими дозами отъ $\frac{1}{4}$ до 1 стакана на разъ. При теплой погодѣ кормятъ 2—3 недѣли.

Замѣчаніе: эта подкормка дается пчеламъ теплая.

Источникъ: Труды Вол.-Экон. Общ. 1875 г., томъ 2, вып. 2, июль, стр. 235.

56—11. Горизонтова. яичный сиропъ.

Составъ:

Яиць. 1 часть.
Сахара 2 части.
Воды. 3—4 части

Приготовление: сахаръ и воду прокипятить, снимая пѣну, и, остудивъ до температуры парного молока, лить медленно на яйца, изъ которыхъ зародышей надо вынуть, и тотчасъ же давать пчеламъ.

Употребление: сиропъ даютъ пчеламъ въ кормушкахъ; чтобы пчелы не тонули, туда кладутъ лучинки, стружки, еловые вѣточки и т. п.; даютъ маленькими дозами отъ $\frac{1}{4}$ до 1 стакана за разъ. При хорошей теплой погодѣ кормить недѣли 2.

Источникъ: Труды Волян.-Эконом. Общества 1879 г., томъ 2, июль, стр. 203.

57—12. Е. П. Горшкова: медовый сиропъ.

Составъ:

Сахаръ-песокъ 1 стаканъ.
Воды 1 стаканъ.
Меду 1 стаканъ.

Приготовление: всю эту смѣсь помѣщаютъ въ кастрюлю и кипятятъ до 3-хъ разъ; когда остынетъ даютъ пчеламъ.

Употребление: даютъ въ кормушкахъ маленькими дозами.

Замѣтка: вода берется на пасѣкѣ сырая изъ рѣчки, поэтому и кипятится до 3-хъ разъ.

58-- 13. Дзирзова: солодовая (два состава).

59- 14. Составъ:

- № 1. Ячменнаго солода . . . 6 фунтовъ.
Воды до полученія густой кашицы.
Кипятку 27 фунтовъ.
- № 2. Пшеничнаго солода . . . 6 фунтовъ.
Воды до полученія густой кашицы.
Кипятку 27 фунтовъ.

Составъ корма:

- № 3. Состава № 1 или 2 . . . 6 фунтовъ.
Меду 1 фунтъ.

Приготовленіе: берутъ хорошаго пшеничнаго, или ячменнаго солода размѣшиваютъ водою до густоты кашицы: приготавливаютъ 27 фунтовъ кипятку; мѣшаютъ 30 минутъ; затѣмъ покрываютъ и ставятъ на 1¹/₂ часа, чтобы дать ему посолодѣть. Цѣдятъ сквозь фланель; кипятятъ и кладутъ на каждые 6 фунт. жидкости 1 фунтъ чистаго меда, а если меда мало то 36 золотниковъ сахара и 24 золотника меда.

Употребленіе: даютъ въ кормушкахъ маленькими дозами отъ ¹/₄ до 1 стакана. При теплой погодѣ пчель кормятъ 2—3 недѣли.

Замѣчаніе: кормъ сохраняется до 3-хъ дней, при употребленіи *должно подогрѣвать.*

Источникъ: Тр. Вольн.-Экон. Общ. 1874 г., т. 2, вып. 3, июнь, стр. 351. Юшковъ, свящ.: какъ и когда кормить пчель.

60—15. Здорова, священника: Пергово-медная.

Составъ:

- Медь сотовый съ пергой . . . 2 части.
Воды 1 часть.

Приготовление: соты распустить; смѣсь прокипятить въ луженой посудѣ; воскъ удалить; хлѣбину растереть какъ можно лучше.

Употребленіе: даютъ въ кормушкахъ маленькими дозами отъ $\frac{1}{4}$ до 1 стакана за разъ; при хорошей, теплой погодѣ можно кормить 2 или 3 недѣли.

Замѣчаніе: 1) Эту сыту можно употреблять и для весенняго по нуждѣ кормленія. Въ этомъ случаѣ кормъ дается пчеламъ большими порціями, фунтовъ отъ 3 до 5 за разъ. 2) Ставить вечеромъ, убирать на день, не пачкать, обращаться осторожно, въ противномъ случаѣ можно привлечь воровъ не только своей пасѣки, но и сосѣднихъ.

Источникъ: Русскій Пчеловод. Листокъ 1894 г., № 3, мартъ, стр. 74.

61—10. **Кована:** побудительно-лѣчебная.

Составъ:

№ 1. Салициловой кислоты	1 унція.
Буры	1 унція.
Воды	$\frac{1}{8}$ ведра.
№ 2. Бѣлый рафинадъ сахаръ	16 фунт.
Воды	$\frac{2}{7}$ ведра.
Уксусу	1 унція.
Состава № 1.	1 унція.
Соли	1 унція.

Приготовление: сначала готовятъ составъ № 1. Этотъ растворъ служитъ дезинфекціоннымъ средствомъ при лѣченіи гнильца-

Ничь мочить инструменты, обмазываютъ ульи и т. п. Въ кормъ его идетъ малая доза. Затѣмъ готовятъ составъ № 2; его сперва кипятятъ нѣсколько минутъ, и, когда остынетъ, даютъ пчеламъ.

Употребленіе: Надо наблюдать, чтобы изъ кормушки можно было доставать по немногу корма заразъ. Кормушкой для этой цѣли служить широкогорлая бутылка, опрокинутая на блюдо.

Замѣчаніе: свойства корма: 1) понудительное на черву и 2) лѣчебное.

Источникъ: Кованъ: практическое пчеловодство.

62—17. И. Жораблева: молочно-сахарный сиропъ.

Составъ:

№ 1. Молока (парного) . . . 2 фунта.

Сахара 1 фунтъ.

№ 2. Составъ № 1. 1 стаканъ.

Салициловой кислоты. небольшую горошеньку.

Приготовленіе: Въ парномъ молокѣ распускается сахаръ, и за тѣмъ прибавляютъ салициловую кислоту. По раствореніи кормъ готовъ.

Употребленіе: даютъ въ кормушкахъ маленькими порціями отъ $\frac{1}{4}$ до 1 стакана заразъ. При хорошей погодѣ можно кормить 2—3 недѣли; но если погода измѣнится, кормленіе прекращаютъ.

Источникъ: Крестьянское Хозяйство 1901 г., № 8.

18. **Красноперова:** медовый сиропъ.

Составъ:

Сахару	1 стаканъ.
Воды	1 стаканъ.
Меду	$\frac{1}{8}$ часть всего количества.

Приготовление: вышеуказанную смесь варить; когда хорошо прокипитъ, снять пѣну и остудить.

Употребление: остывшій сиропъ въ кормушкахъ даютъ по $\frac{1}{2}$ стакана заразъ. Если стоитъ теплая, хорошая погода, пчель можно кормить 2—3 недѣли, но если въ это время наступятъ дожди и холодная погода, кормленіе приостанавливаютъ.

Замѣтка: Красноперовъ рекомендуетъ для побужденія червленія, если у пчель много запасовъ меда, каждый вечеръ распечатывать нѣсколько ячеекъ, примѣрно на 1 кв. вершокъ, около самаго гнѣзда.

Источникъ: Красноперовъ: про пчель и я уходъ за ними.

19. **Броткова:** пшенично-солодовая.

Составъ:

Пшеничнаго солода . . .	2 фунта.
Кипятку	10 стакановъ.
Сахарнаго песку	2—3 столовыхъ ложки.
Поваренной соли	1 десертная ложка.

Приготовление: пшеничный солодъ стирають съ теплою водою до густоты кашицы; затѣмъ черезъ часъ наливается туда кипятокъ, мѣшаютъ и закрываютъ на нѣсколько (?) часовъ, изрѣдка все это помѣшивая. За 1 часъ до раздачи пчеламъ настой сливается въ другой сосудъ; въ него владуть сахарный песокъ и соль.

Употребленіе: давать въ кормушкахъ банкахъ, *теплымъ*; при хорошей и теплою погодѣ можно кормить 2—3 недѣли.

Источникъ: Тр. Волын. Экон. Общ. 1878 г., т. I, вып. II, февраль, стр. 153.

65—20. Кроткова: сырцовая.

Составъ:

Сахаръ сырецъ.

Вода.

Источникъ: тр. В., Э. Общ. 1873 г. т. 3. вып. 4. декабрь, стр. 553, статья свящ. П. И. Кроткова.

66—21. Левитскаго Петра: сахарное тѣсто.

Составъ:

Сахара $\frac{1}{2}$ ведра.

Воды ?

Муки ?

Приготовление: берутъ $\frac{1}{2}$ ведра сахара, разводятъ водою; всыпаютъ туда муку; мѣшаютъ все это руками до полученія однороднаго тѣста, смѣшивается на столѣ съ сахаромъ, превращается въ лепешку.

Употребленіе: лепешку, или завернувъ въ холстъ, или положивъ на рѣдину (рѣдкій холстъ), даютъ пчеламъ въ улей.

Источникъ: Тр. В. Э. Общ. 1884 г., т. 3, вып. 2, октябрь.

7 - 22. **Любенецкаго:** медовая сыта.

Составъ:

Медъ 1 часть.

Воды 2 части.

Приготовленіе: берутъ кастрюлю, или обливной горшокъ; распускаютъ медъ въ водѣ и кипятятъ, постоянно мѣшая, чтобы не подгорѣлъ. Снимаютъ пѣну.

Употребленіе: остывшую сыту въ кормушкахъ даютъ пчеламъ маленькими дозами $\frac{1}{4}$ —1 стаканъ заразъ. При хорошей погодѣ кормятъ 2—3 недѣли.

4 - 23. **Малороссійская:**

Составъ:

Медовая сыта.

Мушкатыльная галка.

Приготовленіе: чтобы пчелы роились, т.-е. чтобы было больше роевъ, въ медъ, который варятъ для корма, бросаютъ растертую мушкатыльную галку (кусочекъ тѣста съ мускатнымъ орѣхомъ, которымъ злоупотреблять нельзя, потому что мускатный орѣхъ ядовитъ).

Источникъ: Обзорніе Пчеловодства Г. А. Кузьмина, 1903 г., № 4, статья Злоравскаго.

69—24. Молочная:

Составъ:

Парного молока . . . 2 фунта.

Сахарнаго сиропа . . 1½ фунта.

Приготовленіе: хорошо смѣшиваютъ сиропъ и молоко.

Источникъ: настольная книга 1895 г.

Опытъ: Изъ произведенныхъ опытовъ на моей пасѣкѣ, весной 1903 г., я убѣдился, что самымъ лучшимъ кормомъ при спекулятивномъ кормленіи—являются молочныя подкормки.

70—25 Морибеля: жидкій сахарный сиропъ.

Составъ:

Сахара песку . . . 1 стаканъ.

Воды кипяченой. . 2 стакана.

Меду 1 столовая ложка.

Лимонной кислоты . маленький кусочекъ.

Приготовленіе: берутъ стаканъ сахара—помѣщаютъ сахаръ въ тазъ; обливаютъ его 2 стаканами теплой, кипяченой водой, и ставятъ на легкой огонь, постоянно мѣшая, чтобы не подгорѣлъ сахаръ. Когда закипитъ, кладутъ маленький кусочекъ лимонной кислоты (безъ вѣсу) на глазомѣръ, и даютъ прокипеть 1 разъ; затѣмъ снимаютъ съ огня, снимаютъ съ сиропа пѣну и кладутъ ложку меда; хорошенько промѣшиваютъ, чтобы медъ разошелся.

Употребленіе: когда сиропъ становится чуть теплымъ, сливаютъ его въ кормушки Зибенталя и ставятъ пчеламъ на рамки, надъ гнѣз-

домъ. Кормушки покрываютъ теплымъ (сукномъ, драпомъ и т. п.). Теплый сиропъ даютъ маленькими дозами, начиная съ $\frac{1}{4}$ стакана и постепенно увеличиваютъ до 1 стакана за разъ. Кормятъ около 3-хъ недѣль. Обыкновенно выходитъ на каждую семью 10 ф. сахарнаго песку; при хорошей погодѣ кормленіе ведется, но, если погода измѣнится къ худшему, завернуть холода, или пойдетъ дождь, кормленіе прекращаютъ. Сиропъ этотъ не дорогъ и не портится. Если сиропъ остынетъ, передъ дачей пчеламъ, его подогрѣваютъ.

Источникъ: сиропъ этотъ съ успѣхомъ употребляется на Выкасовской пасѣкѣ близъ Нары.

71—26. Мучныя:

Составъ:

Мука ячменная, или гороховая и др.

Употребленіе: 2 столовыхъ ложки на улей, весной, если нѣтъ перги.

Источникъ: Вѣстн. Рус. Общ. Пчеловод. 1902 г., ноябрь, стр. 596.

72—27. Овощно-мучныя.

Составъ:

Мука изъ овощей: чечевичная, бобовая и др.

Замѣчаніе: муку изъ овощей предпочитаютъ оржаной.

Источникъ: пчеловодство Дубини. Глав. 9, стр. 58, см. 71—62.

73—28. Мучное тѣсто съ медомъ.

Составъ:

Муки 2 части.

Толченаго сахара. . 2 части.

Меда. 1 часть.

Приготовленіе: замѣсивъ тѣсто въ холодной водѣ, прибавить сахара и меда.

Употребленіе: берутъ изъ рѣдкаго полотна мѣшечекъ, наполняютъ его этимъ составомъ и владуть въ улей въ гнѣздо. При хорошей погодѣ кормятъ 1½—2 недѣли, давая по немногу.

Замѣтки: 1) мука для этой подкормки берется пшеничная, или оржаная, или ячменная. 2) Пчелъ также можно кормить вмѣсто муки пылью съ тюльпановъ и порошокомъ плауна.

Источникъ: тр. В. Э. Общ. 1865 г., т. 3. вып. 4, августъ, стр. 308.

74--29. Мучная жидкая.

Составъ:

Муки ¼ фунта.

Сахара. 1 фунтъ.

Горячей воды . . 1¾ фунта.

Приготовленіе: все размѣшать, охладить, снять пѣну и давать пчеламъ (можно давать, разводя сахарной водой).

Употребленіе: давать пчеламъ маленькими дозами отъ ¼ до 1 стакана (не больше) разъ. Начинаютъ съ самой малой дозы и постепенно увеличиваютъ. Давать въ кормуш-

кахъ. Кормить при хорошей погодѣ 2—3 недѣли, весной.

Источникъ: Записки Новгородскаго Общ. Пчеловод. 1887 г., ноябрь, стр. 29.

75—30. **Наумовича**, священника: жидкая медовая сыта.

Составъ:

Меду 1 часть.

Воды 2 части.

Приготовление: этотъ составъ кипятится на легкомъ огнѣ. Когда прокипитъ, снимаютъ пѣну и даютъ остыть.

Употребленіе: чуть теплую сыту можно разливать въ кормушки и давать пчеламъ маленькими дозами отъ $\frac{1}{4}$ до 1 стакана заразъ, при хорошей, теплой погодѣ 2—3 недѣли.

Замѣчаніе: 1) сыту давать вечеромъ, на день убирать; 2) не пачкать сытой улья и быть осторожными.

76—31. **Наумовича**, священника: яичная.

Составы:

№ 1. Меду 1 часть.

Воды 4 части.

№ 2. Медовой сыты № 1 . 4 стакана.

Желтка и бѣлка съ 1 яйца.

Приготовление: варится медовая сыта № 1 см. 75—30. Затѣмъ берутъ бѣлокъ и желтокъ съ 1 яйца и 4 стакана медовой сыты и все хорошо промѣшиваютъ.

Употребленіе: остывшую сыту разливаютъ по кормушкамъ и даютъ пчеламъ малыми дозами отъ $\frac{1}{4}$ до 1 стакана заразъ. Кормятъ 2—3 недѣли при хорошей погодѣ.

77—32. Петрова: молочно-сахарный сиропъ.

Составъ:

Молока 2 части.

Сахара. 1 часть.

Приготовленіе: смѣсь кипятятъ, пѣну снимаютъ и даютъ остыть.

Употребленіе: даютъ въ кормушкахъ малыми дозами отъ $\frac{1}{4}$ до 1 стакана заразъ; при хорошей погодѣ 2—3 недѣли; при переменѣ погоды къ худшему приостанавливаютъ кормленіе.

Источникъ: Н. В. Петровъ: какъ кормить и поить пчелъ.

Опытъ: изъ произведенныхъ опытовъ на моей пасѣкѣ въ 1903 г. оказалось, что молочная подкормка самая лучшая изъ спекулятивныхъ подкормокъ, какой я ее постоянно и настоятельно рекомендую.

78—33. Петрова: пивная сыта.

Составъ:

Молодое пиво.

Сахаръ.

Медъ.

Приготовленіе: берутъ молодое пиво, смѣшиваютъ его съ сахаромъ и медомъ и смѣсь не-

много варять на легкомъ огнѣ, причѣмъ пѣну надо удалять.

Употребленіе: дается пчеламъ, какъ всякая другая сыта на черву.

Источникъ: Н. В. Петровъ: какъ кормить и поить пчель.

10—34. **Петрова:** яично-медовая густая сыта

Составъ:

Яиць: бѣлокъ и желтокъ 1 часть

Меда. 2 части

Воды. $\frac{1}{2}$ части.

Приготовленіе: медъ распускаютъ въ водѣ и прибавляютъ яйца и все хорошо перемѣшиваютъ.

Употребленіе: дается въ кормушкахъ малыми дозами 2—3 недѣли.

Замѣчаніе: вмѣсто меда можно брать сахарный сиропъ.

Составъ:

10—35. Сахара . . 1 стаканъ.

Воды. . . 1 стаканъ.

Источникъ: Н. В. Петровъ: какъ кормить и поить пчель.

1—36. **В. П. Попова:** Яично-мучная кашаца.

Составъ:

№ 1. Бѣлокъ яичный . . съ 1 яйца.

Толченаго сахара . . 2 ложки.

Пшеничной муки . . 2—3 ложки.

Приготовление: бѣлокъ смѣшивается съ толченымъ сахаромъ и мелкой пшеничной мукой. Эту смѣсь можно разводить молокомъ.

Составъ:

82—37. № 2. Составъ № 1.

Молоко.

Употребленіе: такое же, какъ и при другихъ подкормкахъ.

Замѣчаніе: иногда въ медъ кладутъ тертый картофель, муку и пр., что по словамъ Попова также способствуетъ червленію.

Составъ:

83—38. № 3. Медъ.

Тертый картофель.

84—39. № 4. Медъ.

Мука.

Источникъ: В. П. Поповъ: жизнь пчель.

85—40. Потѣхна: молочный сиропъ.

Составъ:

№ 1. Парного молока 2 фунта.

Густого сахарнаго сиропа. 1½ фунта.

Приготовление: молоко съ сахаромъ хорошо размѣшиваютъ.

Употребленіе: даютъ въ кормушкахъ при хорошей погодѣ 2—3 недѣли.

Замѣчаніе: 1) хорошо къ этому корму прибавлять немного меда:

Составъ:

86—41. № 2. Составъ № 1.

Меда немного.

2) во избѣжаніе гнильца полезно класть въ кормъ немного салициловой кислоты.

Составъ:

87—42. № 3. Корма 10 фунтовъ.

Салициловой кислоты. 1 золотникъ.

Источникъ: Л. Потѣхинъ: учебникъ пчеловодства.

Отътъ: весной 1903 года я на своей пасѣкѣ производилъ опытъ съ этимъ кормомъ. Опыты дали хорошіе результаты.

88—43. Потѣхина: яично-сахарный и яично-медовый сиропы.

Составъ:

№ 1. Сырыхъ яицъ 10 штукъ.

Густого сахарн. сиропа . 2 фунта.

Составъ:

89—44. № 1. Сырыхъ яицъ 10 штукъ.

Меда 2 фунта.

Приготовленіе: берутъ 10 сырыхъ яицъ и въ чистой, не имѣющей запаха, чашкѣ хорошенько разбалтываютъ бѣлокъ съ желткомъ; потомъ прибавляютъ въ яйца 2 фунта густого сахарнаго сиропа, или меда.

Употребленіе: даютъ въ кормушкахъ малыми дозами 2—3 недѣли по обычаю.

Источникъ: Л. Потѣхинъ: учебникъ пчеловодства.

90—45. Привлекающая сыта.

Составъ:

Воды . . . 1 гарнецъ.

Меда . . . 2 столовыхъ ложки.

Приготовление: въ водѣ распускаютъ медъ.

Употребленіе: для привлеченіи пчель къ муѣ надо ставить чашку съ водою, подслащенной медомъ. При кормленіи мукой надо постоянно подливать подслащенной воды, ибо она помогаетъ пчеламъ образовывать обножку.

91—46. Прокоповича: медовая сыта, см. 75—30.

Составъ:

Меда 1 часть.

Воды 4 части.

Приготовление: берутъ кипятокъ и распускаютъ въ ней медъ, хорошенько размѣшивая.

Употребленіе: даютъ въ кормушкахъ.

Источникъ: труды В. Э. Общ. 1853 г., т. 4.

92—47. Рапсовая Амброжевича.

Составъ:

Рапсовая мука.

Приготовление: взять муку изъ озимаго рапса.

Источникъ: Труды 1-го съѣзда пчеловодовъ 1894 г., стр. 134.

93—48. Рапсовая г. Муссо.

Составъ:

Рапсовая мука съ сурепицей.

Источникъ: статья Муссо. Земледѣльчесская газета 1834 г., № 40 и см. 1835 г., № 51.

94—49 А. Соловьева: для колодъ и дуплянокъ.

Составъ:

Медь 1 часть

Кипяченой воды 1 часть.

Приготовление: медь разбавляется кипяченой водой и хорошенько промѣшивается.

Употребленіе: колоды и дуплянки переворачиваютъ внизъ головой, а соты поливаютъ вышеуказанной сытой. На улей даютъ по 2¼ фунта. Если этой сытой кормятъ по нуждѣ даютъ пчеламъ до взятка; если же на черву, то кормятъ 2—3 недѣли, смотря по погодѣ.

Замѣчаніе: во избѣжаніе воровства кормъ даютъ вечеромъ.

Источникъ: Русскій пчеловодный листокъ 1899 г., № 12.

95—50. Сыта № 1.

Составъ:

Меда 1 часть.

Горячей воды 1 часть.

Приготовление: хорошенько смѣшать и давать пчеламъ.

Употребленіе: давать въ кормушкахъ маленькими дозами отъ $\frac{1}{4}$ до 1 стакана заразъ при хорошей погодѣ отъ 1—3 недѣль.

Источникъ: Земледѣльческая газета 1863 г., № 37; см. 94—49.

96—51. Сыта № 2.

Составъ:

Меда. 1 часть.

Воды. 2—3 части.

Приготовленіе: смѣсь кипятятъ на легкомъ огнѣ, не давая пригорать, мѣшаютъ и, когда прокипятить, сыта готова.

Употребленіе: даютъ въ кормушкахъ маленькими дозами отъ $\frac{1}{4}$ до 1 стакана при хорошей погодѣ кормятъ 1—3 недѣли.

Замѣчаніе: М. А. Дерновъ совѣтуетъ медъ съ чужой пасѣкѣ кипятить $\frac{2}{3}$ часа передъ дачей пчеламъ.

Источникъ: Пчеловодный музей Парадіева, 1903 г., № 3, мартъ, статья М. А. Дернова.

97—52. Свящ. А. Успенскаго: медовая сыта.

Составъ:

Медъ.

Вода.

Приготовленіе: въ кадушкѣ разминается медъ и обдается горячей водой, при чемъ нужно мѣшать, постепенно подливая воды до тѣхъ поръ, пока сыта будетъ похожа на самое жидкое масло.

Употребленіе: сыту въ кормушкахъ на ночь ставить на дно улья; при хорошей погодѣ кормятъ 2—3 недѣли.

Источникъ: сваяц. А. Успенскій: Пчеловодство для школъ и народа.

98—53. **Фиалковая:** порошкообразная.

Составъ:

Фиалковый корень (Rad. Florentini).

Приготовленіе: обращаютъ въ порошокъ.

Употребленіе: даютъ въ видѣ порошка.

Замѣчаніе: богатѣйшимъ замѣнителемъ пылицы оказался по изслѣдованіямъ одного итальянскаго пчеловода фиалковый корень.

Источникъ. Сельско-Хозяйственный листокъ 1889 г., № 34, стр. 279.

99—54. **Юшковская:** солодовая.

Составъ:

Солодовой муки 24—26 фунт.

Воды около 5 ведеръ.

Меда 1 кварта на ведро сула.

Приготовленіе: 24—26 фунт. солодовой муки замѣшивались въ 4 ведерномъ котлѣ теплой водой, какъ кисель, и нѣсколько часовъ варились и парились на легкомъ огнѣ до красна; можно это также варить и въ чугунѣ. Эта упаренная жижа выливалась затѣмъ въ кадку съ краномъ вставленномъ на 2 вершка отъ дна и растворялась ведромъ теплой воды, а черезъ часъ для охлажденія наливалось еще

3 ведра холодной воды и все оставлялось до утра. Такимъ образомъ солодь отстаивается и сусло сцѣживается черезъ кранъ въ котель, послѣ чего сусло кипятится на сильномъ огнѣ. Снявши пѣну, и уваривши жидкость, прибавляютъ на каждое ведро сусла — 1 кварту меда; потомъ даютъ опять покипѣть съ медомъ, и даютъ остыть.

Употребленіе: Юшковъ, остудивъ сиропъ, въ 6 часовъ вечера наливаль въ корытца и даваль пчеламъ.

Замѣчаніе: 1) на 100 ульевъ онъ бралъ по 2 чашки солодовой муки на улей для приготовления корма. 2) Это солодь Дзирзона приготовленный по способу Юшкова.

Источникъ: Тр. В. Э. Общ. 1874 г., т. 2, вып. 3, стр. 352.

—

100—55. Яично-бѣлковый сахарный сиропъ.

Составъ:

Сахара	2 части.
Яичнаго бѣлка . . .	1 часть.
Воды.	1 часть.

Приготовленіе: не указано.

Употребленіе: даютъ въ кормушкахъ, смотря по погодѣ: 1, 2 или 3 недѣли.

Источникъ: Тр. В. Э. Общ. 1873 г., томъ 3, вып. 4, декабрь, стр. 562. Статья Амброжевича.

—

101—56.—**Чижайра:** сахарный сиропъ.

Составъ:

Сахара $\frac{1}{3}$ всего количества.

Воды $\frac{2}{3}$ всего количества.

Приготовление: вышеозначенную смѣсь въ указанной пропорціи слегка кипятятъ на легкомъ огнѣ. Когда сиропъ уварится, даютъ пчеламъ.

Употребление: давать въ кормушкахъ маленькими дозами, начиная съ $\frac{1}{4}$ стакана и постепенно доводя до 1 стакана заразъ; при хорошей погодѣ даютъ 2—3 ведѣли; при переменѣ погоды къ худшему кормленіе приостановить.

Источникъ: Н. В. Петровъ, какъ кормить и понтъ пчель.

2) *Спекулятивныя для задержанія пчелинаго лета въ холодное время.*

102—1. **Подкормка для задержанія лета пчель.**

Составъ:

Сахару 10 фунт.

Соли немного (?)

Соды 2 полныхъ столовыхъ ложки.

Ржаной муки . . . 2 полныхъ столовыхъ ложки.

Костяной муки (отъ переженной кости) 2 полныхъ столовыхъ ложки.

Кремортартара . . . 1 столовая ложка.

Горячей воды . . . 2 литра.

Приготовление: весь этот состав варять 2—3 минуты.

Употребление: чтобы задержать пчелъ въ ульѣ на холодное время, даютъ этотъ кормъ. *Источникъ:* Сельско-Хозяйствен. листокъ 1889 г., № 34, стр. 280.

3) *Спекулятивныя для усиленія постройки воицны.*

103—1. **Клейпа:** бѣлково-мучная. Жидкое тѣсто.

Составъ:

Бѣлокъ 1 яйца.

Истолченнаго сахара . 2 ложки.

Мелкой муки 2—3 ложки.

Приготовление: берутъ бѣлокъ съ одного яйца; помѣщаютъ въ какую-либо чашку; затѣмъ всыпаютъ туда 2 ложки истолченнаго сахара и 2 или 3 ложки муки; мѣсятъ эту смѣсь и даютъ.

Употребление: эту кашицу даютъ въ кормушкахъ; при теплой погодѣ кормятъ 1—2 недѣли.

Замѣчаніе: этотъ кормъ дается, чтобы пчелы выдѣляли болѣе воска.

Источникъ: Тр. В. Э. Общ. 1877 г., т. 1, вып. 1, январь, стр. 75.

104 - 2. **Красноперова:** сахарная.

Составъ:

Желтый, неочищенный сахаръ.

Употребление: сахаръ можно класть на рамки (надъ гнѣздомъ), если кусками; если же въ

пескѣ, то можно насыпать въ соты или въ кормушки. Количество и время (продолжительность) кормленія не указаны.

Замѣчаніе: 1) кормъ заставляетъ пчелъ тянуть сильнѣе вошину.

2) для зимовки этотъ кормъ не годенъ.

Источникъ: Красноперовъ, С. К.: про пчелъ.

105—3. *Яичная:* густое тѣсто (103—1).

Составъ:

Яичный бѣлокъ . . . 1 яйца.
Толченаго сахара . . . 2 ложки.
Муки 2—3 ложки.

Приготовленіе: въ источникѣ не указано; см. 103—1.

Источникъ: Русскій пчеловодный листокъ, 1886 г., май.

Весенняя.

1) *Спекулятивная для ранняго полученія забрушеннаго меда.*

106—1. *Горшкова:* чистый медъ.

Составъ:

Медъ.

Приготовленіе: взять центрофужный медъ; прокипятить; когда скипитъ, остудить и давать пчеламъ пока, онъ теплый.

Употребленіе: кормъ даютъ весной въ кормушкахъ. Начинаютъ кормить пчелъ съ 2 фунтовъ на семью, постепенно увеличивая до 10 фунтовъ на семью.

Замѣчаніе: вслѣдствіе такого кормленія пчелы забрушаютъ (запечатываютъ) соты во время главнаго взятка, такъ что до его окончанія уже имѣется печатный медъ.

Б. Лѣтнія.

Спекулятивная на черву.

107—1. Меринга и Барбо: ячменная.

Составъ:

Ячмень.

Вода.

Медъ.

Приготовленіе: изъ 1-го литра растолченнаго въ ступкѣ ячменя получаютъ 5 или 6 литровъ отвара послѣ двухъ-часоваго кипяченія. Прибавляютъ затѣмъ небольшое количество меда и перемѣшиваютъ.

Употребленіе: даютъ въ кормушкахъ небольшими порціями ($\frac{1}{2}$ стакана); кормятъ 1—2 недѣли.

Замѣчанія: 1) пчелы разводятъ больше червы, но требуютъ болѣе частаго очищенія.

2) готовить ежедневно, чтобы кормъ не окисалъ.

3) черезъ 3—4 дня кормушки надо мыть.

4) кормъ дается только лѣтомъ.

Источники: Дубини, практическія замѣтки.

В. Осенняя.

Спекулятивная для прекращенія червленія.

108—1. Кована: сиропъ № 4.

Составъ:

№ 1. Бѣлый рафинадъ сахаръ . 1 унція.
Воды $\frac{1}{6}$ ведра.

Составъ корма:

Бѣлый рафинадъ сахаръ . 10 фунт.
Воды $\frac{1}{3}$ ведра.
Уксусу 1 унція.
Состава № 1 1 унція.
Соли $\frac{1}{2}$ унціи.

Приготовленіе: кипятить эту смѣсь нѣсколь-
ко минутъ.

Употребленіе: дается осенью въ кормушкахъ.

Источникъ: Кованъ. Практическое пчело-
водство.

IV. Подкормки весеннія спекулятивныя и по нуждѣ.

109—1. Кована: мучная; рецептъ № 6.

Составъ:

мука пшеничная . . . $1\frac{1}{2}$ фунта.

или

110—2. мука гороховая . . . 1 фунтъ.

Источникъ: Русскій пчеловодн. листокъ
1889 г.

111—3. Лукашевича: сахарный сиропъ.

Составъ:

Сахара 3 фунта.
Лимонной кислоты, кристал. 3 зол.
Воды 2 фунта.

Приготовление: смѣсь нагревается при постоянномъ перемѣшиваніи до кипяченія; послѣ чего ее оставляютъ остыть, предварительно снявъ пѣну.

Употребленіе: даютъ въ кормушкахъ до наступленія взятка. Для спекулятивнаго кормленія этотъ кормъ разводятъ 2 фунтами кипяченой воды.

Источникъ: Вѣстн. Русск. Общ. Пчеловод. 1894 г., январь, стр. 120.

112—4. Свящ. Юшкова: медовая сыта.

Составъ:

Воды 8 частей.
Меда 3 части.

Приготовление: берутъ горшокъ, или кастрюлю, кладутъ въ нее медъ; разводятъ водой и варятъ на легкомъ огнѣ. Когда скипитъ, снять пѣну.

Употребленіе: сыту лучше давать чуть—чуть теплой, но можно и остывшей, въ кормушкахъ, для спекулятивнаго кормленія небольшими порціями: $\frac{1}{2}$ — 1 стаканъ заразъ по нуждѣ — большими, 2—3 недѣли при хорошей погодѣ, а при спекулятивномъ, если есть и и хорошій взятокъ.

Замѣчаніе: 1) кормъ побуждаетъ пчелъ къ усиленному лету; 2) кормить вечеромъ, на день убирать; 3) обращаться осторожно: не пачкать сытой; 4) начать съ малыхъ количествъ ($\frac{1}{4}$ стакана) и постепенно увеличивать до 1— $1\frac{1}{2}$ стакана при спекулятивномъ кормленіи.

Источникъ: Тр. В. Э. Общ. 1870 г., т. 4, вып. 4, ноябрь, стр. 22.

У. Подкормки весеннія и осеннія по нуждѣ.

113—1. Нудта: пиво съ сахаромъ.

Составъ:

№ 1. Пива 3 стакана
Сахара—песку . 1— $1\frac{1}{2}$ фунта.

Составъ:

114—2. № 2. Дрожжей . . . ?
Сахара—песку . 1— $1\frac{1}{2}$ фунта.

Приготовленіе: берутъ 3 стакана пива, или дрожжей; 1 или $1\frac{1}{2}$ фунта сахарнаго песку; кипятятъ въ кострюльѣ 5 или 6 минутъ; когда сахаръ разойдется, снимаютъ пѣну и кормъ готовъ.

Употребленіе: даютъ въ кормушкахъ маломеднымъ семьямъ.

Замѣтка: 1) Нудтъ говоритъ: «Я не совѣтую класть на 3 стакана пива при весеннемъ кормленіи больше 1-го фунта сахара, а лучше прибавить 1—2 драхмы соли.

2) Въ замѣткѣ о Нудтѣ эту подкормку находятъ для пчелъ *негодной*.

Источникъ: Тр. В. Эк. Общ. 1857 г., т. 3.

115 — 3. Шевелева: сахарный сиропъ.

Составъ:

№ 1. Сахаръ рафинадъ . 2 части.
Воды (по вѣсу) . . . 1 часть.

Составъ:

№ 2. Составъ 1. . . . 1 пудъ.
Кремортартару . 2 полныхъ стол.
ложки.

Приготовление: сиропъ кипятится.

Употребленіе: даютъ въ кормушкахъ и банкахъ большими порціями съ расчетомъ, чтобы общее количество даваемого корма было не менѣе 30 фунт. на улей.

Отзывъ: И. Шевелевъ совѣтуетъ кормить пчелъ этимъ сиропомъ и на зиму.

Замѣчанія: 1) для зимовки пчеламъ сиропъ надо варить изъ рафинаднаго сахара (кускомъ). Сахарный песокъ не годится, какъ содержащій органическія примѣси.

2) Воду для сиропа лучше брать кипяченую.

3) Кремортарторъ можно замѣнить глицериномъ.

Составъ:

116 — 4. № 3. Составъ 1 . . . 1 пудъ.

Глицерину . . . 2 стол. ложки.

4) Предпочитать надо кремортарторъ.

Источникъ: Обзорѣніе Пчеловодства. Г. А. Кузьмина, 1903 г., № 6.

117—5. Шихманова: паточная.

Составъ:

Картофельная патока.

Замѣчаніе: отвѣтъ Н. Я. Шихманова на вопросъ можно ли кормить пчелъ картофельной патокой: «Пчеловоды Казанской губ. кормятъ патокой безъ вреда, но за доброкачественность патоки ручаться нельзя и ее нужно предварительно прокипятить».

Источникъ: Вѣсти. Русск. Общ. Пчелов. 1901 г., январь, стр. 28.

118—6. Юнкoвская: сахарный сиропъ.

Составъ:

Сахару въ головахъ . 1 пудъ.

Воды. 20 фунт.

Виннокамен. кислоты 4 десерт. ложки.

Приготовленіе: сахаръ колотъ, помѣщаютъ въ котель (при плитѣ), или кубъ и наливаютъ 20 ф. воды. Затѣмъ кипятятъ: когда закипитъ, кладутъ въ сиропъ виннокаменной кислоты. Уваривши послѣ этого сиропъ, его сливаютъ.

Употребленіе: даютъ въ кормушкахъ большими дозами.

Источникъ: Вѣсти. Рус. Общ. Пчел. 1903 года, мартъ.

119—7. Хлѣбно-корочная.

Составъ:

Хлѣбная корка.

Медъ.

Приготовление: медъ намазываютъ на хлѣбную корку (?).

Употребленіе: кладутъ въ улей.

Источникъ: Труды Вол. Эконом. Общ., часть V.

VI. Подкормки весеннія по нуждѣ и зимнія.

120—1. По Редько: сахарное тѣсто.

Составъ:

Медъ 1—2 фунта.

Воды. *очень* малое колич.

Сахарной пудры. до полученія однороднаго тѣста.

Приготовление: берутъ медъ, разводятъ немного водою и кипятятъ; снимаютъ пѣну и студятъ. Затѣмъ берутъ сахарную пудру и на приготовленной заранѣе указанной сытѣ замѣшиваютъ крутое тѣсто.

Употребленіе: приготовленное тѣсто завертываютъ въ самый рѣдкій холстъ (рѣдину), или въ кисею, марлю и т. п., затѣмъ помѣщаютъ на рамки.

Замѣчаніе: весной кормятъ до взятка.

Источникъ: Вѣстн Русск. Общ. Пчеловод. 1902 г., ноябрь, стр. 590.

121—2. Танъжина: леденецъ.

Составъ:

Сахара песку 6 фунт.

Спущеннаго меда 2 фунта.

Воды. 1 стаканъ.

Приготовление: смѣсь варится около 40 минутъ и непрерывно размѣшивается ложкой. Время поспѣванія узнается такъ: свернуть изъ бумажки трубочку и смочить холодной водой; если бумажку опустить въ кипящую смѣсь и вынуть, смѣсь должна прилипнуть къ бумажкѣ и застынуть въ видѣ леденца по охлажденію. Леденецъ выливается въ противни или прямо въ рамки.

Употребленіе: застывшій леденецъ помѣщаютъ въ улей. Если онъ сдѣланъ въ тарелкѣ или противнѣ, то плитки помѣщаютъ сверху на рамки; если же леденецъ въ рамкѣ, то ее вставляютъ въ гнѣздо. Въ колодный улей леденецъ помѣщаютъ на снозы (кресты).

Источникъ: Русскій Пчеловод. Листокъ 1901 г., январь, № 1, стр. 20.

VII. Подкормки лѣтнія по нуждѣ.

№ 1. Вагіани: тутовая.

Составъ:

Тутовые ягоды.

Приготовление: тутовые ягоды, высушенные на солнцѣ, или въ печкѣ, сохраняютъ сухими. Для подкормки сухія ягоды обдаютъ теплой водой и ждуть, пока онѣ примутъ видъ свѣжихъ.

Употребленіе: даютъ пчеламъ.

Источникъ: Пчеловодство Дубини, гл. 9, ст. 67.

123—2. Кована: сахарный сиропъ.

Составъ:

Сахара 11 частей.

Воды 8 частей.

Приготовленіе: прокипятить и снять пѣну.

Употребленіе: давать въ кормушкахъ отъ 5 до 10 ф. на семью въ безвзяточное время до взятка.

Источникъ: Н. В. Петровъ: какъ кормить и поить пчель.

124—3. Красноперова: медовая сыта.

Составъ:

Меда 1 стаканъ

Кипятку. 1 стаканъ

Приготовленіе: берутъ стаканъ и щаютъ его въ кастрюльку и обливаютъ каномъ кипятка; затѣмъ хорошен шиваютъ и, когда будетъ чуть те но давать.

Употребленіе: даютъ въ кормушк възяточное время, до взятка.

Источникъ: Красноперовъ. Про пчель и уходъ за ними.

125—4. Петрова: Леденецъ.

Составъ:

Сахара. 1 фунтъ.

Воды $\frac{1}{4}$ стакана.

Приготовленіе: берется сахарный песокъ; по мѣщается въ кастрюлю; обливается водой въ

количествѣ $\frac{1}{4}$ стакана на 1 ф. сахара. Сиропъ кипятятъ до тѣхъ поръ, пока онъ будетъ гибокъ и хрупокъ. Когда сиропъ совсѣмъ готовъ, кастрюлю снимаютъ съ огня и мѣшаютъ до тѣхъ поръ, пока онъ не загустѣетъ; затѣмъ наливаютъ на блюдечко, или прямо въ рамку и черезъ $\frac{1}{2}$ часа онъ вполне затвердѣетъ. Въ этотъ леденецъ можно прибавлять гороховой, или другой муки, но немного.

Составъ:

№ -5	Сахара	1 фунтъ.
	Воды	$\frac{1}{4}$ стакана.
	Муки.	немного.

Употребленіе: кладутъ пчеламъ 2—3 леденца на улей; лепешки на рамки; рамки съ леденцомъ въ гнѣздо.

Замѣчаніе: этотъ кормъ дается при холодной погодѣ, когда пчелы слабы и не оказываютъ расположенія брать жидкую пищу.

Источникъ: Н. В. Петровъ: какъ кормить и поить пчелъ:



№ -6 **Н. В. Петрова:** кормовая масса.

Составъ:

Медъ	1 часть.
Толченаго сахара	$4\frac{1}{2}$ части.

Приготовленіе: медъ нагрѣвается при постоянномъ помѣшиваніи безъ прибавленія воды и въ него всыпается сахаръ и также постоянно мѣшаютъ, пока получится густое тѣсто.

Употребленіе: полученную массу рѣжутъ небольшими кусочками, которые завертываютъ въ грубое полотно и помѣщаютъ въ улей. Кормятъ въ холодное время до взятка.

Источникъ: Н. В. Петровъ: какъ кормить и поить пчелъ.

128—7. **Прокоповича:** медово—солодовая.

Составъ:

№ 1. Муки	6 фунт.
Теплой воды.	немного, до получения жидкой кашицы.
Кипятку. . .	27 фунтовъ.

Подкормка:

№ 1. Состава 1 . .	6 фунтовъ.
Хорошаго меда.	1 фунтъ.

129—8. *Подкормка:*

№ 2. Состава 1 . .	6 фунтовъ.
Меда	24 золотника.
Сахара. . . .	36 золотниковъ.

Приготовленіе: Берутъ 6 фунтовъ муки изъ хорошаго пшеничнаго солода и размѣшиваютъ его, прибавляя теплую воду, до густоты жидкой кашицы. Къ этой смѣси прибавляютъ еще 27 ф. кипятка и мѣшаютъ $\frac{1}{2}$ часа. Покрываютъ затѣмъ эту смѣсь и черезъ 1—1 $\frac{1}{2}$ часа процеживаютъ сквозь фланель. Потомъ процеженную жидкость капятъ прибавляя на каждые 6 фунт. или 1 ф. хорошаго меда, или 36 золот. сахара и 24 золот. меда.

Употребленіе: кормятъ до взятка.

Замѣчаніе: 1) когда даютъ пчеламъ этотъ кормъ, надо слегка подогрѣвать, 2) эта патока сохраняется долгое время безъ порчи.

9. **Раушевфельса:** древесные плоды.

Составъ:

Раздавленные тутовые ягоды.

Приготовленіе: свѣжія, зрѣлыя, тутовые ягоды давятъ.

Употребленіе: раздавленные ягоды кладутъ въ кормушки и даютъ пчеламъ при отсутствіи въ природѣ взятка.

Источникъ: Пчеловодство Дубини, глава 9. стр. 67.

10. **Чельцова:** Крушинный настой.

Составъ:

Ягоды крушины (сухія). 1 чайная чашка.

Воды. 2 бутылки.

Меду. немного.

Приготовленіе: берутъ чайную чашку сухихъ ягодъ ложкой крушины и 2 бутылки воды и настаиваютъ цѣлую ночь.

Употребленіе: На другой день вся масса выставляется въ корытцѣ въ шагахъ 50 отъ пасѣки съ прибавкой теплаго меда для приманки пчель.

Источникъ: Настольная книга 1875 года.

132 — 11. Плодовая: отвары.

Составъ:

незрѣлые плоды:

1) яблоки,

2) груши,

3) сливы,

4) дынные корки и др.

Приготовленіе: незрѣлые плоды и корки предварительно кипятятъ въ водѣ для полученія сиропа.

Употребленіе: кормятъ указанными отварами пчель лѣтомъ.

Источникъ: Энциклопедія Русск. Сельск. Хозяйства.

133 — 12. Пивная:

Составъ:

не вполне созрѣвшее пиво.

Употребленіе: пиво наливается въ кормушки и ставится пчеламъ.

Замѣчаніе: кормить такъ можно иногда (?)

Источникъ: Энциклопедія Русск. Сельск. Хозяйства.

VIII. Подкормки лѣтнія для молодыхъ роевъ.

134 — 1. Морибелевская: жидкій сахарный сиропъ.

Составъ:

Сахара 2 стакана

Воды кипятку. 5 стакановъ.

Лимонной кислоты маленькій кусо-
чекъ.

Приготовление: берутъ сахаръ, обливають его кипяткомъ и слегка кипятятъ. Когда прокипятить, снимаютъ пѣну и кладутъ лимонную кислоту и опять снимаютъ пѣну.

Употребленіе: дается въ кормушкахъ 3 стакана заразъ.

Замѣчаніе: на пасѣкѣ въ Быкасовѣ этотъ кормъ обязательно дается каждому молодому рою.

IX. Подкормки осеннія по нуждѣ.

135—1. Андріяшева: медово-сахарный сиропъ.

Составъ:

Сахара	20 фунтовъ.
Воды	10 стакановъ.
Меда.	до 5 фунтовъ.

Приготовление: распустить сахаръ рафинадъ въ кипяченой водѣ, прибавить къ этому сиропу до 5 фунтовъ меда; мѣшать и варить до тѣхъ поръ, пока все распустится и соединится въ густой сиропъ.

Употребленіе: даютъ въ кормушкахъ крупными дозами, отъ 5 до 10 фунтовъ въ вечеръ.

Замѣчаніе: кормушки ставить на ночь, на день убирать.

Источникъ: Андріяшевъ: руководство къ разумному пчеловодству.

136—2. Арбузная Раушенфельса.

Составъ:

арбузная мякоть.

Приготовление: перезрѣлые и лопнувшіе арбузы разрѣзаются и мякоть ихъ разминается.

Употребленіе: приготовленная мякоть разставляется въ корытахъ шаговъ на 100 отъ пасѣки. Пчелы жадно выбираютъ кормъ.

Замѣчаніе: Раушенфельсъ въ годъ очень бѣдный медомъ давалъ пчеламъ этотъ кормъ въ большомъ количествѣ и пчелы перезимовали на этомъ корму совершенно благополучно.

Источникъ: Вѣстн. Иностран. Литер. Пчеловод. 1896 г., № 1, ст. 13. Арбузь какъ кормъ для пчель.

137—3. Бертрана: сахарный сиропъ съ медомъ.

Составъ:

№ 1. Сахара 2 части.
Воды 1 часть.
Меда отъ 15—20%.

или:

138—4. № 2. Сахара 2 части.
Воды 1 часть.
Глицерина 1 ложечка (?).

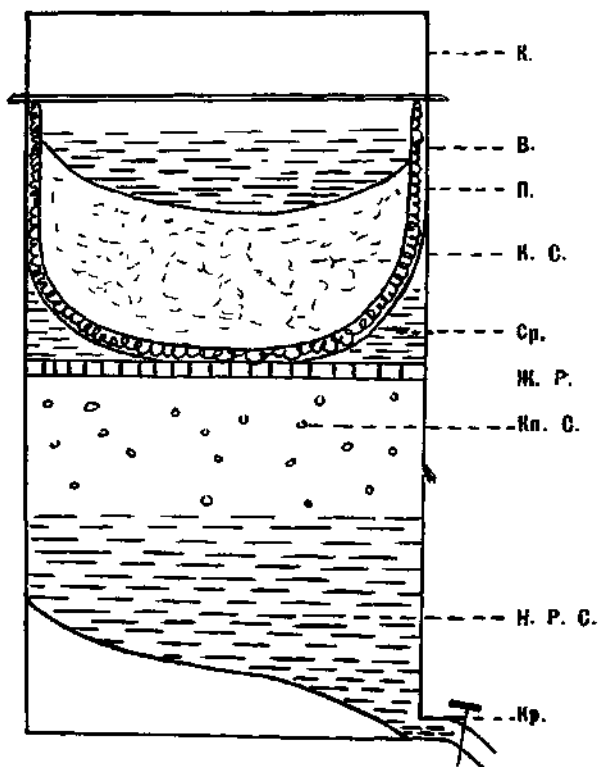
Употребленіе: дается въ кормушкахъ большими дозами для запасовъ на зиму.

Источникъ: Эд. Бертранъ: уходъ за пасѣкой.

139—5. Веттона: сахарная.

Составъ:

Сахаръ рафинадъ кускомъ.
Вода.
Меда 20—25% сиропа.



- К.—Крышка металлическаго чана.
В.—Вода.
П.—Пористое тѣло, напр. вата.
К. С.—Кусокъ сахара рафинада.
Ср.—Сиропъ.
Ж. Р.—Желѣзная рѣшетка.
Кп. С.—Капли сиропа.
Н. Р. С.—Насыщенный растворъ сахара.
Кр.—Кранъ выпускной.

Приготовление: берутъ какой-либо сосудъ и устранивають слѣдующій фильтр: см. рис.; сиропъ готовится посредствомъ процеживанія (просачиванія) холодной воды черезъ сахарную массу; послѣ чего сиропъ этотъ процеживается (фильтруется) черезъ какой-нибудь пористый матеріалъ, напр., черезъ вату. При такомъ способѣ получается вполне насыщенный сахарный растворъ, т.-е. содержащій весь сахаръ, который можетъ раствориться въ данномъ количествѣ воды.

Такой сиропъ никогда не закристаллизовывается и не мутнѣетъ. Послѣ прибавки меда даютъ пчеламъ.

Источникъ: Вѣстн. Иностран. Литерат. пчелов. 1901 г., № 7, стр. 138.

140—6. Буткевича: сахарный сиропъ.

Составъ:

Сахара 2 фунта.

Воды 1 фунтъ.

Салициловой кислоты. $\frac{1}{2}$ золотника.

Приготовление: сиропъ варится на легкомъ огнѣ; затѣмъ кладутъ салициловую кислоту.

Употребленіе: даютъ въ кормушкахъ большими порціями.

Источникъ: Вѣстн. Сельск. Хоз. М. О. С. Х. 1903 г., № 17.

Замѣчаніе: По словамъ А. С. Буткевича, въ 1901 году, когда медъ былъ собранъ изъ пади (медвяная роса), у него на пасѣкѣ тѣ семьи, у которыхъ медъ былъ отобранъ и

замѣненъ вышеуказаннымъ сиропомъ, пере-
зимовали хорошо; у которыхъ же оставался
медъ—погибли.

141—7. Вуретера (Биксфортъ): глицериновая.

Составъ:

Сахара 1 килограммъ.

Воды $\frac{1}{2}$ литра.

Глицерина 30 граммовъ.

Употребленіе: дается большими дозами.

Источникъ: Дубини. Практическія за-
мѣтки.

142—8. Дубини: сиропъ съ солью.

Составъ:

Горячей воды . . . 0,2 части.

Сахара 0,7 части.

Меда 0,1 части.

Соли 1 щепотка.

Источникъ: Дубини. Практическія за-
мѣтки.

143—9. Засахарившійся медъ.

Составъ:

Засахарившагося медъ . $14\frac{1}{2}$ ф.

Кремортартара 1 чайн. ложка.

Воды 1 чашка.

Приготовленіе: Засахарившійся медъ въ со-
судѣ ставятъ въ кипятокъ и медъ распус-
кается. Чтобы онъ зимой не кристаллизо-
вался кладуть на каждые $14\frac{1}{2}$ фунт. меда

1 чайную ложку кремортарта, который сначала разводятъ въ чашкѣ съ водой.

Источникъ: Сельск. Хоз. Листокъ 1889 г., № 31, стр. 258.

144--10. Зотина: густой сахарный сиропъ.

Составъ:

Сахарнаго песку . . . 3 стакана.

Воды 1 стаканъ.

Приготовленіе: кипятить, пока не получится тягучая жидкость.

Источникъ: Русскій пчеловодный листокъ 1890 г., № 8, августъ

145—11. Кована.

Составъ:

Сахара 10 фунт.

Воды $\frac{1}{3}$ ведра.

Уксуса 1 унція.

Салициловаго раствора. 1 унція.

Соли $\frac{1}{2}$ унція.

Салициловый растворъ.

Составъ:

Салициловой кислоты . 1 унція.

Буры 1 унція.

Воды $\frac{1}{6}$ ведра.

Приготовленіе: сахаръ растворяютъ въ водѣ, въ кострюль. и кипятятъ; затѣмъ прибавляютъ прочія части. Когда прокипитъ, снимаютъ пѣну.

Употребление: даютъ большими дозами.

Источникъ: 1) Русск. Пчелов. Листокъ 1889 г. и 2) Кованъ: Практическое пчеловодство.

146—12 **Красноперова:** густой сахарный сиропъ.

Составъ:

Колотаго рафинада,)
или крошекъ . . . 2 части.
Воды 1 часть.
Лимонной кислоты . . . небольшой
кусочекъ.

Приготовление: рафинадъ обливается водой и все кипятится. Когда закипитъ кладутъ небольшой кусочекъ лимонной кислоты.

Употребление: даютъ крупными дозами.

Источникъ: Красноперовъ: Пчелиный уставъ.

147—13. **Лангстрота:**

Составъ:

Сахара 1-го сорта . . . 10 килограммовъ.
Кипящей воды . . . 5 литровъ.
Медъ 2—3 килограмма.

Приготовление: распускаютъ сахаръ въ кипящей водѣ; прибавляютъ медъ и мѣшаютъ до тѣхъ поръ, пока все это не распустится и соединится.

Употребление: кормъ дается чужь теплымъ, заблаговременно, чтобы пчелы, взявъ, успѣли забрушить.

Источникъ: Лангстротъ: пчела и улей.

148—14. **Морибелевская:** густой сахарный сиропъ.

Составъ:

Сахара	3 стакана.
Воды	1 стаканъ.
Глицерина	1 чайная ложка.
Лимонной кислоты . . .	небольшой кусочекъ.

Приготовление: кипятится и снимается пѣна.

Употребление: давать большими порціями по 5 ф. въ вечеръ.

Замѣчаніе: На Быкасовской пасѣкѣ на этой подкормкѣ пчелы перезимовали очень хорошо, хотя другого корма у нихъ не было. Сиропъ давался въ Августъ, такъ что пчелы успѣли его забрушить (запечатать) воскомъ. Давалось корма по 35 фунтовъ на семью. Кормъ очень хорошій.

149—15. **Насонова:** сахарный сиропъ.

Составъ:

Сахара	1 стаканъ.
Воды	1 стаканъ.

Приготовление: берутъ сахаръ, обливаютъ водой и кипятятъ. Пѣну снимаютъ.

Употребление: дается большими порціями: по полной кормушкѣ заразъ.

Источникъ: Насоновъ: о пчелахъ.

150—16. **Сартория:** сиропъ.

Составъ: медовая вода.

Приготовление: медовую воду, полученную по окончаніи вырѣзки меда, при мытьѣ упо-

требляемыхъ при этомъ посуды и утвари, прокипятить и довести до консистенціи сиропа.

Источникъ: Пчеловодство Дубини, гл. 9, ст. 56 (приложеніе къ Русск. пчеловодному листку).

151—17. Сиропъ № 1.

Составъ:

Сахара 1 фунтъ.

Воды 1½ фунта.

Приготовленіе: сиропъ нужно слегка прокипятить на легкомъ огнѣ.

Употребленіе: дается большими дозами.

Источникъ: Пчеловодство 1901 г., № 6.

152—18. Сиропъ № 2.

Составъ:

Воды 1 часть.

Сахара 1 часть.

Спущеннаго меда . 1 часть.

Приготовленіе: смѣсь кипятятъ въ теченіи ½ часа и снимаютъ пѣну.

Употребленіе: дается большими дозами.

Замѣчаніе: во избѣжаніе воровства обращаться съ сиропомъ осторожно.

Источникъ: Пчеловодство 1901 г., № 6.

Х. Подкормки осеннія и зимнія по нуждѣ.

153—1. Бертрана: сахарная плитка.

Составъ:

Сахаръ.

Вода.

Приготовленіе: хорошій бѣлый сахаръ распускается въ небольшомъ количествѣ воды и варится до тѣхъ поръ, пока онъ не будетъ тянуться съ кончика ложки нитками. Тогда выливаютъ въ заранѣе приготовленныя формы и тарелки.

Употребленіе: плитки кладутъ на рамки надъ гнѣздомъ по 2—3 на семью.

Источникъ: Бертранъ: уходъ за пасѣкой.

154—2. Кована: леденецъ.

Составъ:

Воды 0,35 кружки.

Сахара кускомъ 6 фунт.

Приготовленіе: сахаръ помѣщаютъ въ кастрюлю, насыщаютъ водой и кипятятъ, постоянно мѣшая, чтобы не подгорѣлъ. Затѣмъ, когда сиропъ уварится, сливаютъ его въ формы, или прямо въ рамки.

Употребленіе: леденецъ кладутъ или на рамки, надъ гнѣздомъ, или прямо въ улей въ гнѣздо; пчеламъ дается отъ 3-хъ до 5 фунтовъ на семью. Когда съѣдятъ, дачу корма повторить.

Источникъ: 1) Русск. Пчеловод. Листокъ 1889 г. 2) Кованъ практическое пчеловодство.

155 — 3. **Кораблева И.:** рекомендованный имъ леденецъ.

Составъ:

Воды 1 часть.

Сахара. 4 части.

Приготовление: въ луженую кастрюлю или обыкновенный горшокъ вливаютъ воду, въ которой размѣшиваютъ сахаръ; ставятъ на легкій огонь и начинаютъ кипятить, непрерывно мѣшая. Кипятятъ до тѣхъ поръ, пока смѣсь не погустѣетъ и будетъ тянуться съ ложки нитями. Когда сахаръ уварится хорошо, снимаютъ съ огня и, помѣшивая, разливаютъ въ блюда, въ которыя положены, смазанные вазелиномъ бумажки.

Употребленіе: пчеламъ дается такое количество корма, какое требуется для пополненія запаса. На зимовку обыкновенно пчеламъ идетъ 30—35 фун. меда. Леденецъ кладутъ на рамки; въ колодные ульи на снозы (кресты).

Источникъ: Крестьянское Хозяйство, 1902 года, № 8.

Опытъ: на Быкасовской пасѣкѣ употребляли этотъ леденецъ, подбавляя къ нему съ горошенку лимонной кислоты. На семью давалось по 15 ф. леденца и 20 ф. меда. Подкормка дала очень хорошіе результаты, въ составѣ

Составъ:

156—4. Воды 1 часть.

Сахара. 4 части.

Лимонной кислоты. . съ горошенку.
почему, она и можетъ быть рекомендована.

157—5. **Кораблева И.:** мучной леденецъ.

Составъ:

Сахара.	5 частей.
Воды.	1 часть.
Муки	1 часть.

Приготовление: въ кастрюлю, или тазъ, помѣщаютъ сахаръ, обливаютъ его водой и кипятятъ до тѣхъ поръ, пока сиропъ не погустѣетъ и будетъ тянуться съ ложки нитками. Когда сиропъ уварится въ него прибавляютъ *гороховой или пшеничной* муки. Мука всыпается *не сразу*, а постепенно, постоянно мѣшая сиропъ, чтобы не подгорѣлъ, такъ какъ подгорѣлый кормъ пчеламъ негоденъ. Когда совсѣмъ сиропъ промѣшаютъ, его выливаютъ въ блюда, на которыя положена бумага, смазанная вазелиномъ. Когда леденецъ застынетъ, его можно давать.

Употребленіе: леденцы кладутъ на рамки, надъ гнѣздомъ, если улей колодный, то кормъ кладутъ на снозы (кресты). Пчеламъ даютъ леденца, чтобы общій запасъ соответствовалъ 30—35 ф. меда.

Источникъ: Крестьянское Хозяйство 1902 года, № 8.

158—6. **Кораблева:** сахарная.

Составъ:

Рафинадный сахаръ.
Вода.

Приготовление: берутъ сахаръ рафинадъ отъ головы; откалываютъ чѣмъ либо, или от-

пиливаютъ обыкновенной пилой не толстыя плитки сахара около 1 дюйма толщиной.

Употребленіе: отпиленные плитки смачиваютъ немного водой, лучше кипяченой, и кладутъ сверху несмыкающихся рамокъ, если же рамки смыкающіяся, то стараются вставить въ одну изъ рамокъ улья, а чтобы онъ не выпалъ, привязываютъ его простыми нитками. Въ колодныя улья можно сахаръ ставить на снозы (кресты).

Замѣчаніе: эту подкормку рекомендуетъ И. Кораблевъ и многіе другіе пчеловоды.

Источникъ: Крестьянское Хозяйство 1902 года, № 8.

Опытъ: изъ опытовъ, произведенныхъ на Быкасовской пасѣкѣ въ 1901 г. погибла семья пчелъ отъ этого корма: пчелы сперва заболѣваютъ поносомъ, потомъ гибнутъ. Какъ зимнюю ее *ерядъ ли* можно рекомендовать.

159—7. **Кораблева:** кормовая масса.

Составъ:

Меда 4—4¹/₄ фун.

Сахара (?)

Приготовленіе: растертый въ порошокъ чистый сахаръ мѣсятъ съ согрѣтымъ медомъ такъ, чтобы образовалось густое тѣсто. Берется приблизительно отъ 4—до 4¹/₂ фун. меда; толченый сахаръ прибавляется послѣдовательно, по мѣрѣ того какъ мѣсятъ; тѣсто раскатывается скалкой и въ такомъ видѣ дается пчеламъ.

Употребленіе: тѣсто завертываютъ въ рѣдину и кладутъ прямо на рамки надъ гнѣздомъ; въ колоды на снозы, большими дозами въ нужномъ количествѣ.

Замѣчаніе: многіе пчеловоды находятъ, что это тѣсто является *очень* хорошимъ кормомъ во время зимовки, а также при пересылкѣ на дальнее разстоеніе.

Источникъ: Крестьянское Хозяйство
1902 г., № 8.

160—8 Кормовая плитка.

Составъ:

Сахара . . . 4 части.

Воды . . . 1 части.

Муки . . . 1 пригоршня на 1 ф. сахара.

Приготовленіе: сахаръ съ водой варятъ на легкомъ огнѣ. Когда уварится всыпаютъ *гороховой* или *овсяной* муки, которой берется 1 пригоршня на 1 ф. сахара. Когда это все уварится, сливаютъ на тарелки, или въ рамки.

Употребленіе: въ рамочные ульи, если плитки заключены въ рамки. ставятъ прямо въ гнѣздо; если же плитки не въ рамкахъ.—то иль кладутъ сверхъ на рамки, надъ гнѣздомъ. Въ колодные ульи кладутъ на снозы, но ближе къ клубу пчель. Пчеламъ даютъ кормъ по 5—10 фунт. на семью, если этого окажется малымъ, или если пчелы съѣдятъ, можно дать еще.

Источникъ: Настольная книга 1895 г.

161—9 Красноперова: мучная кормовая, сахарная плитка.

Составъ:

Сахара песку . . . 1 фунтъ.

Воды 10 столовыхъ ложекъ.

Муки 4 столовыхъ ложки.

Приготовление: берутъ 1 ф. сахарнаго песку; обливаютъ его 10 столовыми ложками воды и ставятъ въ кастрюлѣ, или тазу, на горячую плиту или легкой огонь. Чтобы сахаръ не подгорѣлъ нужно непрерывно мѣшать ложкой. Черезъ 15 минутъ сиропъ уварится такъ, что взятый на кончикъ ложки, онъ превращается въ густую тягучую массу. Въ это время въ сиропъ всыпаютъ 4 столовыхъ ложки крупчатой муки, или гороховой (на Быкасовской посѣлкѣ берется пшеничная), и, тщательно размѣшавъ, снимаютъ съ огня. Затѣмъ берутъ пустую рамку, кладутъ ее лежа на столъ, предварительно подложивъ подъ нее листъ писчей, или пергаментной бумаги, пока сиропъ жидкий и горячій, его разомъ выливаютъ въ просвѣтъ рамки, разравнивъ массу такъ, чтобы она была въ уровень съ линейками. Когда масса остынетъ, бумагу осторожно снимаютъ, а плитку, если она недостаточно плотно прилипла къ линейкамъ въ 2-хъ 3-хъ мѣстахъ обматываютъ тонкой бичевкой.

Употребленіе: рамку вставляютъ въ гнѣздо также какъ и сотъ съ медомъ. Для зимовки пчель на этомъ корму, нужно поставить 4 рамки. Рамка Дадана вѣситъ 8 фунтовъ,

слѣдовательно всего 32 фунта корма, что пчеламъ вполне достаточно.

Источники: Пчеловодство, Красноперова, 1901 годъ.

Замѣчаніе: этотъ кормъ всегда употребляется на Быкасовской пасѣкѣ.

Опытъ: Эти плиты употреблялись на Быкасовской пасѣкѣ въ самую суровую для пчелъ зиму 1901—2 г. Семья пчелъ зимовала только на однихъ этихъ плиткахъ и результаты получались блестящіе: пчелы перезимовали лучше всѣхъ семей бывшихъ на меду.

162—10 Красноперова: кормовыя плиты.

Составъ:

Сахара	4 части.
Воды	1 часть.
Муки	1 фунтъ (?).

Приготовленіе: сахаръ и вода составляютъ смѣсь, которая кипятится до тѣхъ поръ, пока взятая проба по охлажденіи дѣлается леденцомъ. Послѣ чего въ горячую смѣсь прибавляется 1 фунтъ муки пшеничной или гороховой, и все это размѣшивается. Послѣ этого смѣсь выливается въ формы, или прямо въ рамки, подъ которые подложена мокрая бумага.

Употребленіе: рамки съ плитками ставятъ въ улей; безъ рамокъ кладутъ надъ гнѣздомъ, на рамки; въ колоды — на снозы. Пчеламъ кормъ дается весь сразу, смотря по надобности и по количеству, сколько требуется.

163—11. **Крестьянская** въ Ярославской губ.

Составъ:

Воды 1 часть.

Сахара 4 части.

Приготовление: Сахарный песокъ смѣшиваютъ съ водой и даютъ пчеламъ.

Употребление: даютъ большими порціями. Даютъ въ кормушкахъ и чашкахъ; кормъ ставятъ внизъ улья прямо на полъ (колода).



164—12. **Кроткова П. И.**, священника: леденцы.

Составъ:

Сахара 6 фунтовъ.

Воды немного (?).

Соли 1 щепотка.

Муки гороховой. . 1 фунтъ.

Приготовление: Сахаръ сварить съ небольшимъ количествомъ воды и щепоткою соли; уварить этотъ сиропъ до густоты леденца, потомъ въ него прибавить гороховой муки, и варить. Когда эта смѣсь начнетъ густѣть, ее разливаютъ по блюдечкамъ, или въ рамки, положенныя на смазанную вазелиномъ бумагу и даютъ застыть и остыть.

Употребление: леденцы вставляютъ въ голову улья (колоды), а рамки можно вѣшать близъ самаго гнѣзда; въ разборныхъ же ульяхъ съ несмыкающимися рамками можно класть на рамки. Таковой способъ сохранить пчелъ отъ вѣрной гибели. Если пчелы кормъ съѣдятъ, можно дать еще фунта 3—4.

Источникъ: Труды И. Рус. Общ. Акклиматизаціи жив. и раст. Томъ VI, вып. II.

Замѣчаніе: Покойный о. протоіерей П. И. Высказалъ желаніе, чтобы этотъ способъ сдѣлался извѣстенъ всѣмъ пчеловодамъ.

Опытъ: въ зиму 1902—3 года на Быкасовской пасѣкѣ давали этотъ кормъ пчеламъ, которыя кормъ брали и зимовали на немъ вполне благополучно.

Отзывъ: леденцы эти очень хорошіе и залуживаютъ рекомендаціи.

165—13. Петрова: мучной сахарный леденецъ.

Составъ:

Сахара 6 частей.

Воды 1 часть

Муки $\frac{1}{4}$ всего количества.

Приготовленіе: сахаръ распускается въ водѣ, въ кострюлѣ и варится на легкомъ огнѣ. Когда сиропъ при охлажденіи застываетъ и ломается на подобіе яичной скорлупы, то онъ готовъ; его снимаютъ съ огня и прибавляютъ $\frac{1}{4}$ всего количества гороховой муки, и хорошенько промѣшиваютъ, и затѣмъ выливаютъ въ тарелки или прямо въ рамки, подъ которыя подложена мокрая бумага.

Употребленіе: въ рамкахъ — въ гнѣздо; въ плиткахъ — на рамки; въ колоды — на снозы. Дается отъ 3-хъ до 4-хъ плитокъ на семью.

Источникъ: Н. В. Петровъ, какъ кормить и поить пчелъ.

166—14. **Петрова** вторая: леденецъ рекомендованный (см. 165—13).

Составъ:

Сахара 6 частей.

Воды 1 часть.

Приготовление: сахаръ распускается въ водѣ, въ кастрюлѣ и варится на легкомъ огнѣ. Когда сиропъ при охлажденіи застываетъ и ломается на подобіе яичной скорлупы онъ готовъ.

Употребленіе: см. 165—13.

Замѣчаніе: Во время варки сиропа его постоянно мѣшаютъ.

Источникъ: см. 165—13.

167—15. **Поснова:** леденецъ рекомендованный.

Составъ:

Сахара 5 частей.

Воды 1 часть.

Приготовление: варятъ леденецъ, см. 165—13.

Источникъ: Обзорніе Пчеловодства Г. Кузьмина 1902 г., № 5, стр. 168.

168—16. **фонъ-Шенфельдса:** густой плодовый сокъ.

Составъ:

Сокъ бѣлой и желтой груши.

Приготовление: берутъ желтыхъ и бѣлыхъ грушъ; кладутъ въ мѣшокъ и даютъ имъ немного полежать; затѣмъ этотъ мѣшокъ съ грушами кладутъ въ тиски и выжимаютъ сокъ, который помещаютъ въ горшокъ и варятъ, пока онъ не сдѣлается густымъ.

Употребленіе: этотъ сиропъ даютъ пчеламъ теплымъ, иначе ни одна пчела не дотронется; сиропъ дается въ кормушкахъ большими дозами.

Источникъ: Тр. Волын. Экон. Общ., томъ 28, статья Бородовскаго и Корзенева.

169 17. Шольца: медовое тѣсто.

Составъ:

Медъ $\frac{1}{2}$ грамма.

Рафинада мелкаго 2 килограмма.

Приготовленіе: берется подогрѣтый безъ воды медъ и смѣшивается съ хорошимъ мелкимъ рафинадомъ.

Употребленіе: полученная масса разрѣзается кусочками и кладется въ улей на рамки, предварительно завернутыми въ рѣдкій холстъ. Безмедныхъ семей кормятъ въ продолженіи всей зимы.

Источникъ: Н. В. Петровъ: какъ кормить и поить пчелъ.

170—18. Штольца (Силезія): медовая масса.

Составъ:

Медъ 1 килограммъ.

Мелкаго сахара 4 килограмма.

Приготовленіе: разогрѣть медъ безъ воды и смѣшать съ сахаромъ, пока получится твердая масса (см. 169—17.).

Употребленіе: твердую массу разрѣзаютъ на тоненькія пластинки; завертываютъ въ рѣ-

денькое полотно и кладутъ въ улей къ пче-
ламъ между сотами.

XI. Подкормки зимнія по нуждѣ.

171—1. Американская: кормовая плитка.

Составъ:

Сахаръ.

Вода.

Картофельная мука.

Приготовление: варится сиропъ и замѣши-
вается мукой.

Употребленіе: эту застывшую, твердую массу
въ рамкахъ ставятъ прямо въ гнѣздо къ пче-
ламъ.

Замѣчаніе: зимой безмеднымъ семьямъ даютъ
этотъ кормъ въ рамкахъ, чтобы не погибли
отъ голода.

Источникъ: Русск. пчеловодн. листокъ.
1889 г., № 3, мартъ (съ пасѣки Петровской
Академіи.).

172—2. Доброва, С. А.: продажные леденцы.

Составъ:

Сахарный леденецъ, продающійся въ коло-
нальныхъ лавкахъ наизаннымъ на нитки.

Замѣчаніе: леденецъ этотъ однако не вполне
удобенъ, ибо крошится и стоитъ дороже дѣ-
ланнаго.

Источникъ: Русский пчеловодный листокъ
1894 г., № 5, май.

173—3. Карамельная;

Составъ:

Продажная карамель.

Замѣчаніе: Л. Редько на вопросъ, можно ли кормить пчелъ гадательной карамелью, отвѣчалъ: если эта карамель безъ начинки, то можно кормить пчелъ такимъ же родомъ, какъ и продажнымъ леденцомъ.

Источникъ: Вѣст. Русск. Общ. Пчелов. 1901 г., июль, стр. 217.

174—4. Кузьмина: сахарная.

Составъ:

Сахаръ головой.

Приготовленіе: голова сахара распиливается на кружки, толщиной отъ $\frac{3}{4}$ до $1\frac{1}{2}$ вершковъ. Затѣмъ берется ведро съ теплой водой, въ которое, держа въ рукахъ, опускаютъ плитку сахара до насыщенія ея водой.

Употребленіе: съ улья снимается покровъ и плитка укладывается прямо на рамки. Если рамки смыкающіяся, то онѣ раздвигаются въ центрѣ гнѣзда на $\frac{1}{4}$ вершка. По временамъ сахаръ надо смачивать водой.

Замѣчаніе: этотъ способъ кормленія пчелъ зимой рекомендуется Г. А. Кузьминымъ.

Источникъ: Обзорніе Пчеловодства Г. А. Кузьмина 1902 г., № 1, стр. 7.

—5. Ф. Бюль, доктора: плиточная.

Составъ:

Сахара 4 фунта.
 Воды 1 фунтъ.
 Муки 4—5 полныхъ пригоршней.

Приготовленіе: сахаръ варятъ въ водѣ, постоянно мѣшая, до консистенціи сиропа. Когда капля сиропа при остываніи будетъ твердою, тогда кастрюлю снимаютъ съ огня и, быстро и ровно мѣшая, всыпаютъ туда 4—5 пригоршней муки. Когда все промѣшаютъ такъ, чтобы не было комковъ, сиропъ быстро выливаютъ въ рамки, разложенныя на плиту; подъ рамки, подкладываютъ бумагу, чтобы сиропъ не приставалъ къ плитѣ. Съ остывшихъ плитокъ бумагу снимаютъ.

Употребленіе: рамки съ плитками ставятъ прямо въ гнѣздо.

Замѣчаніе: мука употребляется пшеничная или гороховая.

Источникъ: Русскій Пчеловодный Листокъ 1886 г., августъ.

176—6. Леденцовая.

Замѣчаніе: пчель можно кормить леденцами, которые продаются въ магазинахъ, но только надо брать леденецъ безъ всякой примѣси изъ чистаго сахара.

177—7. Паснова М. Н.: сахарная.

Составъ:

Чистый рафинадъ
 Лимонный сокъ.

Приготовление: чистый сахаръ-рафинадъ смачивать сокомъ изъ лимона.

Употребление: дается большими дозами. Еладутъ на рамки надъ гнѣздомъ.

Источникъ: Русскій Пчеловод. Листокъ 1903 г., мартъ, № 3.

№ 178—8. Постная: плитка

Составъ:

Постный сахаръ.

Употребление: или лепешки кладутся на рамки, или кусочек между ними.

Замѣчаніе: постный сахаръ долженъ быть безъ всякихъ примѣсей, подкормка очень надежная при крайней нуждѣ зимой.

179—9. Патока О.: паточная.

Составъ:

Патока.

Овсяная мука.

Чистый медъ.

Приготовление: бралась патока, клалась просѣянная овсяная мука съ подбавкой небольшой части меда.

Замѣчаніе: всѣ семьи перезимовали на ней вполне удовлетворительно.

Источникъ: Вѣстн. Рус. Общ. Пчелов. 1901 г., мартъ и апрѣль, стр. 93.

180—10. Рудневская: сиропная.

Составъ:

1: Обломки рафинада . . . 2 стак.
Воды 1 стак.

181—11. 2: Обломки рафинада . . . 2 стак.
Воды 1 стак.
Меда немного.

Приготовленіе: варился сиропъ и иногда прибавлялся медъ.

Замѣчаніе: зимой 1902 г. волостной писарь въ селѣ Рудневѣ успѣшно кормилъ этимъ кормомъ пчелъ; пчелы у него *устыли* забрушить и перезимовали хорошо.

182—12. Московскаго Сельско-Хозяйственнаго Института.

Составъ:

Сахара песку 1 пудъ.
Воды 20 фунт.
Лимонной кислоты 5 золотник.

Приготовленіе: эту смѣсь кипятятъ короткое время, снимаютъ пѣну и даютъ теплымъ.

Употребленіе: даютъ теплой большими порціями.

Замѣчаніе: этотъ кормъ и осенній по нуждѣ.

Источникъ: Русскій Пчелов. Листокъ 1903 г., № 1, январь.

183—13. Мочалкина О. С.: песочная.

Составъ:

Сахарный песокъ.

Употребленіе. Колоду перевертываютъ кверху дномъ и насыпаютъ туда сахарнаго песку.

Замѣчаніе: кормъ и способъ для подкармливанія колоды во время зимы. Песокъ сахарный долженъ быть очень хорошій: толченый и мелко просѣянный рафинадъ.

Источникъ: Русскій Пчелов. Лист. 1903 г., № 1.

184—14. Русскаго общества:

Составъ:

Сѣвшій спускной медъ.

(подсѣд.)

Источникъ: Вѣстн. Рус. Общ. Пч. 1902 г., стр. 594.

XII. Подкормки общія по нуждѣ.

185—1. Сотовымъ медомъ: колодная.

Составъ:

Сотовый медъ.

Употребленіе: улей (колоду) обертываютъ внизъ головой; ставятъ корытце съ сотовымъ медомъ; потомъ перевернутый улей покрываютъ рядомъ и крышкой и оставляютъ въ такомъ видѣ до слѣдующаго утра, когда снова перевертываютъ. Къ утру въ корытцѣ остается одна вошина. Такое кормленіе производится

через 1 или 2 дня, смотря по состоянію пчель.

Источникъ: Тр. Вольн. Экон. Общ. 1871 г., т. 3, в. 4, стр. 400, декабрь. О подкормкѣ на пасѣкѣ въ Обоянѣ. Статья Борисова.

186—2 Медолю изъ палыхъ семей.

Составъ:

Медъ отъ палыхъ семей.

Употребленіе: медъ отъ палыхъ семей надо прокипятить, обязательно снимая пѣну. Если медъ окисъ, то при кипяченіи надо прибавить въ него обыкновеннаго очищеннаго мѣла, который удалить кислоту.

Замѣчаніе: указанное есть отвѣтъ на вопросъ № 52 источника.

Источникъ: Обзорѣніе Пчеловод. Г. А. Кузьмина 1902 г., № 4.

— —

187—3. Прокипяченныѣ медолю.

Составъ:

Медъ.

Приготовленіе: Л. Редько совѣтуетъ медъ сначала прокипятить, и передъ кипяченіемъ обязательно прибавить въ медъ воды. Иначе медъ пригоритъ и получатся вредные для пчель сгустки.

Источникъ: Вѣстн. Русск. Общ. Пчелов. 1902 г., ноябрь, стр. 590 ст. о кормленіи пчель медомъ. Л. Редько.

— — —

188—4. Сурогина: медово-сахарное тѣсто.

Составъ:

Медь.

Сахарный песокъ.

Приготовленіе: берутъ чистый, центрофужный медь; помѣщаютъ въ кастрюлю и кипятятъ на легкомъ огнѣ, не давая подгорать. Когда скипитъ, снимаютъ съ огня и даютъ совершенно остыть. Когда остынетъ берутъ сахарный песокъ и мѣсятъ какъ тѣсто все это вмѣстѣ до твердой массы.

Употребленіе: берутъ рѣдкій холстъ (рѣдину), завертываютъ тѣсто большими брусочками (на подобіе мыла) и кладутъ на рамки большими порціями.

Замѣчаніе: Если пчелы за зиму не всю зимнюю подкормку съѣдятъ, то ее разводятъ кипяткомъ до густоты сиропа и употребляютъ или какъ кормъ по нуждѣ, или какъ спекулятивный, смотря по густотѣ сиропа.

Опытъ: въ зиму 1903—4 г. на Быкасовской насѣкѣ давали пчеламъ эту подкормку и пчелы перезимовали вполне благополучно. Подкормка очень хорошая, заслуживающая рекомендаціи.

XIII. Подкормки подкрѣпительныя.

189—1. Перцовая.

Составъ:

Медь.

Перецъ.

Приготовленіе: растапливаютъ медь и кладутъ нѣсколько горошенъ перцу.

Замѣчаніе: подкормка возбуждительно-подкрѣпительная.

Источникъ: Русск. Пчеловодн. Листокъ 1890 г., апрѣль, № 4; статья Н. Пузыревскаго; кормленіе пчель.

190—2. Перцово-водочная сыта.

Составъ:

Густой сыты 10 фунт.
Водки 1 рюмка.
Перцу 2 стручка.

Приготовленіе: варится густая сыта, чтобы воды было мало. Прибавляютъ водку и перецъ.

Употребленіе: такую сыту надо давать сперва, какъ выставляютъ пчель и то небольшими дозами.

Замѣчаніе: дается для подкрѣпленія силъ.
Источникъ: Тр. Вол. Экон. Общ. 1873 г., т. 3, вып. 2, іюль, стр. 272 статья, монаха Петра изъ Троицкаго, Зеленецкаго монастыря.

Примѣчаніе: см. I подкормки очистительныя.

XIV. Составъ для дезинфекціи норма.

191—1. Кована: салициловый растворъ.

Составъ:

Салициловой кислоты . 1 унцъ.
Буры 1 унцъ.
Воды $\frac{1}{6}$ ведра.

Употребленіе: этотъ растворъ прибавляютъ къ корму. Онъ же употребляется для обмыванія инструментовъ.

Источникъ: Юванъ: Практическое Пчеловодство.

192—2. **Мезовская:** дезинфекціонная по способу Меза изъ Цинцинати.

Составъ:

Салициловой кислоты . 16 крупинокъ.

Бурокислѣй соды . . . 16 крупинокъ.

Приготовленіе: растворяютъ въ каждой четверти меда, или сыты.

Источникъ: Русск. Пчелов. Лист. 1895 г., № 3, мартъ, стр. 110.

XV. Негодныя подкормки по своей вредоносности.

193—1. **Медъ**, бывшій въ медной посудѣ долгое время, какъ содержащій ярь-мѣдянку, вреденъ; такимъ медомъ пчелъ не кормить.

Источникъ: Тр. В. Э. О. т. 2, в. 1, стр. 131.

194—2. **Кислый сиропъ.**

Составъ:

Чистый рафинадъ сахаръ . 2 фунта.

Воды. 1 фунтъ.

Кормъ:

Состава 1. 6 фунт.

Меда. 1 фунтъ.

Лимонной кислоты 6 золот. (?)

Замѣчаніе: этотъ рецептъ помѣщенъ въ справочной записной книжкѣ пчеловода, изданія Рус. Общ. пчелов., на 1902 г., присланной въ качествѣ преміи къ Вѣстнику Общества, стр. 11-я, испытанъ директоромъ Новозыбковскаго сельско-хоз. училища Н. Исаинымъ. Сиропъ оказался *негоднымъ*, какъ *черезъ-чуръ кислый*.

Источникъ: Русск. Пчелов. Лист. 1903 г. № 1.

195—3. Порошокъ Корвицъ-Круковскаго, по словамъ В. Деймедовича оказался при опытахъ кормленія имъ пчелъ давшимъ очень плачевные результаты: пчелы послѣ этого порошка умирали. Порошокъ присылался въ запаанной банкѣ, разводился водой и давался пчеламъ. Источникъ: Земледѣльческая Газета, 1871 года, № 10.

196—4. Гнильцевая: Покорскаго-Журавко.

Составъ:

Меда . . . 1 столовая ложка.

Воды . . . 1 стаканъ.

Дрожжей . 1 чайная ложка.

Приготовленіе: смѣшиваютъ все и даютъ забродить въ тепломъ мѣстѣ.

Употребленіе: выставляютъ на пасѣку.

Результатъ: черезъ 2—3 недѣли въ ульяхъ будетъ гнилецъ.

Источникъ: Тр. В. Эк. Общ. 1874 г., т. 2. в. 1, май, стр. 95: о гнильцѣ, статья Покорскаго-Журавко, рецептъ разведенія гнильца.

197—5. Вода въ прудахъ, гдѣ производится вымочка мочалы, вредна для пчелъ.

Источникъ: Пчеловодство, Красноперова, 1902 г., № 7, стр. 123.

XVI. Поднормни лѣчебныя.

1. Предохранительныя отъ тильца.

198—1 Александра: пойло для пчелъ.

Составъ:

Соли 3—4 золотника.

Воды $\frac{1}{4}$ ведра.

Приготовленіе: воду насыщаютъ солью: на $\frac{1}{4}$ ведра воды 3—4 золотника соли.

Употребленіе: воду ставятъ на пасѣкѣ въ особомъ поильникѣ: опрокинутая вверхъ дномъ бутылъ на деревянномъ плоскодонномъ корытцѣ.

Источникъ: Русск. Пчелов. Листокъ 1899 года, № 11.

199—2. Попова: Камфарно-глицериновая.

Составъ:

Камфоры 16 граммъ.

Глицерину 1 драхма.

Приготовленіе: къ меду, или сиропу прибавляютъ указанныхъ веществъ и хорошенько перемѣшиваютъ.

Употребленіе: дается въ кормушкахъ.

Источникъ: Крестьянское Хозяйство, 1901 г. № 12.

Подкормки лѣчебныя.

2. Лѣчебныя отъ гнильца *).

200—1. Англійская: нафтоловая.

Составъ:

Нафтоль-бета . . . 40—50 центиграмъ.
Спирта до растворенія нафтола.
Сахарнаго сиропа . 1000 граммъ.

Приготовленіе: спиртъ по кашлямъ лѣютъ на нафтоль, пока онъ не растворится; растворенный нафтоль кладутъ въ сахарный сиропъ.

Источникъ: гнилецъ и средства борьбы съ нимъ. К. А. Горбачевъ. Кавказская шелководная станція, 1901 г.

201—2. Бертрана: муравьиный сиропъ.

Составъ:

10% воднаго раствора
Муравьиной кислоты . 100 граммъ.
Виннаго спирта . . . 15—20 капель.

Приготовленіе: продажная муравьиная кислота имѣется или 25%, или 50%; чтобы изъ нея получить 10% растворъ, дѣлаютъ смѣси:

Смѣсь:

№ 1. 25% мурав. кислоты . 2 ложки.
Воды 3 ложки.

или:

№ 2. 50% мурав. кислоты . 1 ложка.
Воды 4 ложки.

*) Какъ пособіе при употребленіи лѣчебныхъ средствъ при гнилецѣ рекомендуется книжка К. А. Горбачева; см. 200—1

Употребленіе: приготовивъ 10% растворъ муравьиной кислоты. при помощи пульверизатора наполняютъ имъ съ одной стороны 2 рамки сплошь застроенныя пустою вощиной и рамки эти вставляютъ въ улей, изъ котораго часть рамокъ удалена, по сторонамъ гнѣзда кислотой внутрь; за рамками помещаютъ вставныя доски и оставляютъ на 9—10 дней. Если послѣ этого гнилецъ не исчезъ, то повторяютъ леченіе.

Замѣчаніе: муравьиная кислота считается лучшимъ средствомъ противъ гнильца.

Источникъ: гнилецъ и средства борьбы съ нимъ. К. Горбачевъ, Кавк. шелков. ст. 1901 г.

202—3. *Влажнова:* камфорная сыта.

Составъ:

Сыта, или сиропъ . . . 1 стаканъ.

Камфорнаго спирта . . . 1 чайная ложка.

Приготовленіе: берутъ сыту или сиропъ и на 1 стаканъ этой сыты кладутъ около 1 чайной ложки камфорнаго спирта, который готовится такъ: берутъ камфору и растворяютъ ее въ спиртѣ до насыщенья.

Замѣчаніе: опыты хорошихъ результатовъ не дали: пчелы гибли.

Источникъ: Русскій пчеловод. листокъ, 1888 г., № 7, июль.

203—4. *Бовера:* эвкалипто-спиртовая.

Составъ:

Тинктуры эвкалипта . . . 1/2 ложки.

Альвоголя 1 ложка.

Сахарнаго сиропа . . . 1 штофъ.

Приготовленіе: эвкалиптъ и алкоголь смѣшиваются съ теплымъ сахарнымъ сиропомъ.

Употребленіе: кормъ ставится на дно улья въ корытцахъ. Дается кормъ по 1 штофу черезъ каждыя 4—5 дней до излѣченія. Сиропъ дается всегда теплымъ.

Источникъ: Э. Бертранъ: уходъ за пасѣкой.

204—5. Вутлерова: карболовый сиропъ.

Составъ:

Сиропа 600 частей.

Карб. кислоты 1 часть.

Источникъ: Вѣстн. Иностр. Литер. Пчеловодства 1902 г., № 1, стр. 17.

205—6. Бушара—Лартэ: нафтоловая.

Составъ:

Нафтоль бета 0,33 гр.

Воды 1000 гр.

Приготовленіе: этотъ составъ кладутъ въ соответствующую (?) дозу сиропа.

Источникъ: Гнилецъ К. Горбачева.

206—7. Винная.

Составъ:

Медъ.

Хлѣбное вино.

Приготовленіе: растворяютъ медъ въ хлѣбномъ винѣ и кормятъ.

Источникъ: Тр. В. Эк. Об., т. 30.

207—8. Гильберта (по Ковану): феноловый сиропъ.

Растворъ:

№ 1. Чистый феноль

въ кристаллахъ. 12 унцій

Воды 3 унціи.

Приготовленіе: взбалтывать, пока кристаллы не разойдутся.

Растворъ 2:

Раствора № 1 1 унцію.

Воды 2 стакана.

Приготовленіе: взбалтывать, пока совершенно не уничтожится маслянистость смѣси.

Составъ корма:

Растворъ № 2 1 унція.

Сахарнаго сиропа. 2 стакана.

Приготовленіе: хорошенько смѣшивать.

Употребленіе: давать въ кормушкахъ.

Источникъ: Кованъ. Практическое пчеловодство.

208—9. Гильберта: сиропъ спирто-салициловый.

Растворъ:

№ 1. Салициловой кислоты

хим. чистой 12¹/₂ грам.

Чистаго спирта. 100 грам.

Составъ корма:

Раствора № 1 5 грам.

Сиропа. 1 литръ.

Приготовленіе: салициловую кислоту разводить въ спиртѣ; затѣмъ полученный растворъ въ нужномъ количествѣ вливають въ сиропъ

и хорошенько размѣшиваютъ. Смѣшивать сиропъ и кислоту надо прежде чѣмъ сиропъ остынетъ.

Употребленіе: сиропъ дается въ кормушкахъ какъ больнымъ, такъ и здоровымъ семьямъ. Больнымъ даютъ по 1 стакану сиропа заразъ ($\frac{1}{6}$ литра.). Кормить до полного выздоровленія, черезъ день по вечерамъ.

Источникъ: Э. Вертранъ: уходъ за пасѣкой.

9—10. Заграничная: муравьино-кислотная.

Составъ:

25 % муравьиной кислоты. 40 грам.

Воды 40 грам.

Спирта 20 грам.

Употребленіе: порція возобновляется каждую недѣлю до выздоровленія.

Замѣчаніе: если этотъ растворъ вливается въ жестяныя кормушки, то ихъ нужно покрыть копаловымъ лакомъ.

Источникъ: Гнилецъ. К. Горбачевъ. 1901 г.

9—11. Кована. дезинфицирующій растворъ.

Составъ:

Салициловой кислоты . 1 унція.

Буры 1 унція.

Воды $\frac{1}{6}$ ведра.

Употребленіе: прибавляется въ подкормку Кована № 3, при лѣченіи гнильца.

Источникъ: Кованъ: Практическое пчеловодство.

211 12. Кована:

Составъ:

Салициловой кислоты . . . 12 $\frac{1}{2}$ грам.
Борнокислой соды . . . 12 $\frac{1}{2}$ грам.
Холодной воды 1000 грам.

Источникъ: Горбачевъ, К. Гнилецъ. 1901 г.

212—13. Кована: феноловая сыта.

Растворъ:

№ 1. Феноль (креолинъ). $\frac{1}{2}$ чайн. ложки.
Воды 1 литръ.

Приготовленіе: феноль растворяется въ водѣ.

Составъ корма:

Растворъ фенола . . . $\frac{1}{4}$ чайной ложки.
Сахарнаго сиропа . . . 1 литръ.

Приготовленіе: растворъ фенола хорошенько смѣшиваютъ съ сиропомъ.

Замѣчаніе: воду и сиропъ всегда нужно наливать на феноль; если этотъ растворъ взболтать, то онъ приметъ видъ молока. Передъ употребленіемъ феноловый растворъ *обязательно* взбалтывать.

Источникъ: Э. Бертранъ: уходъ за насѣвкой.

213—14. Кондратьева: салициловый сиропъ.

Составъ:

Воды 1 фунтъ.
Сахара 2 фунта.
Салициловой кислоты. $\frac{1}{4}$ золотника
Спирта немного.

Приготовление: салициловую кислоту растворяют въ небольшомъ количествѣ спирта и прибавляютъ въ сиропъ.

Употребленіе: утромъ больную семью окуриваютъ $\frac{1}{2}$ золотн. салициловой кислоты на улей; вечеромъ кормятъ.

Источники: 1) Вѣстн. Русск. Общ. Пчеловодства 1895 г., № 10. 2) Гнилецъ. К. Горбачевъ. 1901.

№ 11—15. Лизоло-феноловая:

Составъ:

Сахара	5 килогр.
Воды	3 килогр.
Лизола	24 капли.
Феноловой кислоты	4 капли.

Приготовление: воду съ сахаромъ хорошенъко кипячатъ и при постоянномъ перемѣшиваніи прибавляютъ лизоль и феноль.

Употребленіе: даютъ 2—3 дня небольшими порціями и болѣзнь проходитъ.

Замѣчаніе: указано на Вѣнскомъ съѣздѣ Пчеловодовъ въ 1896 г.

Источники: 1) Вѣстн. Иностр. Литер. Пчеловод. 1896 г., № 1, стр. 12; и 2) Горбачевъ. Гнилецъ.

№ 15—16. Лизоловая: см. 214—15.

Составъ:

Сахарнаго сиропа	10 фунтовъ.
Лизола	24 капли.
Феноловой кислоты	4 капли.

Замѣчаніе: Лизоль, который Гравенгорстъ рекомендуетъ для борьбы съ гнильцомъ добывается въ Германіи изъ смолы, цвѣтъ его темный, запахъ смолистый, продается въ аптекахъ. Увѣряютъ, что черезъ 3 дня гниющая черва начинаетъ высыхать, а черезъ 3 недѣли болѣзнь совершенно исчезаетъ.

Источникъ: Вѣстн. Иностр. Литер. Пчеловодства 1898 г., № 6, ст. 101, лѣчение гнильца лизоломъ.

216—17. Лортъ: нафтоловый сахарный сиропъ.

Составъ:

Нафтолъ бета	$\frac{1}{8}$ грамма
Воды	1 литръ.
Сахара	соотвѣтствующее количество.(?)
Алкоголя	1 граммъ.

Приготовленіе: Нафтолъ прежде всего распускается въ водѣ съ прибавкой алкоголя, что помогаетъ растворенію въ водѣ этого вещества. На этой водѣ и готовится сиропъ.

Употребленіе: нужно стараться, чтобы больныя семьи потребляли этого сиропа какъ можно больше.

Замѣчаніе: по словамъ Э. Бертрана, англичане нашли, что лучше всего давать нафтолъ въ сиропѣ, при чемъ количество нафтола должно быть одинаково, будетъ ли сиропъ густой, или жидкій. Въ такомъ случаѣ на килограммъ сахара берется 20 центиграммовъ нафтола, который предварительно распускается въ ал-

коготь, который для этого наливается капля по капле на нафтоль, пока послѣдній не распухнет.

Источники: 1) Э. Бертранъ: уходъ за пасѣкой; 2) Горбачевъ. Гнилецъ. 1901 г.

217—18. Муравьиный сиропъ: см. 201—2.

10% раств. муравьиной кислоты. 1 ложка.

Сиропа 1½ бутыл.

Источники: Горбачевъ. Гнилецъ. 1901 г.

218—19. Мута: салициловый кормъ.

Составъ:

Корма 1½ бутылки

Салициловой кислоты . 1 граммъ.

Ворнокислой соды . . . 1 граммъ

Воды 31 граммъ.

Приготовление: кислоту и соду растворяютъ въ 31 гр. воды и прибавляютъ къ корму (сиропу).

Употребленіе: пчель переводятъ въ новый навощенный улей; сверху ставятъ сосудъ съ кормомъ. Кормятъ, пока на всей искусственной воощинѣ, занимающей рамки сплошь, не будутъ настроены ячейки и не наполнены дѣткой и медомъ.

Источники: К. Горбачевъ: Гнилецъ 1901 г.

219—20. Нафталиновая: сиропъ.

Составъ:

Обыкновеннаго сиропа . . . 10½ ф.

Нафталина ¼ золот.

Какъ нужно кормить пчель.

Алкоголя 1 граммъ.
Воды 1 литръ.

Приготовленіе: нафталинъ растворяютъ въ водѣ: $\frac{1}{8}$ золоти. нафталина на 1 литръ воды съ прибавленіемъ 1 грамма алкоголя; выливаютъ въ сиропъ и мѣшаютъ.

Источникъ: Русск. Пчелов. Листокъ 1890 года, № 6, июль, статья г. Кондратьева, лѣченіе гнильца нафталиномъ.

220—21. Осиповская: камфорное окуриваніе.

Составъ:

Камфора.

Употребленіе: г. Осиповъ совѣтуетъ класть камфору въ ульи стояки одинъ кусочекъ, не болѣе какъ съ лѣсной орѣхъ, предварительно завернутый въ тряпку; въ лежакъ— 2 кусочка.

Источникъ: Русск. Пчелов. Лист. 1889 г.

221—22. Осипова: камфорный сиропъ.

Составъ:

Камфоры 1 часть (по вѣсу).
Чистаго алкоголя . . 1 часть (по вѣсу).

Приготовленіе: камфору растворяютъ въ чистомъ спиртѣ и затѣмъ этого раствора очень немного (?) кладутъ въ сиропъ.

Замѣчаніе: при этомъ кладутъ камфору въ ульи: см. 220—21.

Источникъ: Э. Бертранъ: уходъ за пасѣкой.

22—23. Пасѣчникова.

Составъ:

Поваренная соль.

Употребленіе: пчеловодъ Пасѣчниковъ убивалъ въ больномъ ульѣ матку и, когда вся незараженная дѣтка выпла, вскрывали зараженные ячейки, протыкая ихъ спичкой и насыпая въ нихъ мелкой поваренной соли. Пчелы вскорѣ вычистили ячейки отъ соли и отъ сгнившей дѣтки. Молодая матка начала червить и гнилецъ прекратился.

Источникъ: Русск. Пчелов. Листокъ 1889 года, № 11, статья Н. А. Александрова.

23—24. Писарева: салициловый сиропъ.

Составъ:

Сахара, или коронаго меда 1 фунтъ.

Воды 1 $\frac{1}{2}$ фунта.

Салициловой кислоты . . $\frac{1}{4}$ золот.

Виннаго спирта 2 золот.

Приготовленіе: все это распускается надъ огнемъ, хорошенько мѣшая: сахаръ, или медъ съ водой; салициловую кислоту сначала растворяютъ въ спиртѣ, а затѣмъ прибавляютъ въ кормъ.

Употребленіе: при началѣ болѣзни пчель подкармливаютъ 1 разъ въ недѣлю, потомъ рѣже и наконецъ 1 разъ въ мѣсяць.

Замѣчаніе: такой же кормъ рекомендуетъ и Бутлеровъ. Кормъ даютъ пчеламъ 1 разъ въ недѣлю въ продолженіи всего лѣта.

Источникъ: В. И. Писаревъ. Основы разумнаго пчеловодства.

224—25. Понтовъ: спрыскъ.

Составъ:

Воды. 100 граммъ.
25% мурав. кисл. . . 100 граммъ.
Спиртъ не крѣпче 60° . 50 граммъ.

Приготовленіе: составляютъ смѣсь.

Употребленіе: семьи и ульи спрыскиваютъ нѣсколько разъ. На семью идетъ 100 граммъ смѣси.

Источникъ: 1) Revue International d'apiculture, 1899 г., № 10 и 2) Горбачевъ. Гнилецъ, 1901 г.

225—26. В. Попова: салициловый кормъ.

Салициловый растворъ:

Салициловой кислоты. . 1 драхма.
Виннаго спирта. 3 унціи.
Воды. 3 унціи.

Составъ корма:

Сахарнаго сироца 1 стаканъ.
Салициловаго раствора. . 1 чайн. лож.

Приготовленіе: салициловую кислоту растворяютъ въ спиртѣ и разводятъ водой и затѣмъ составляютъ кормъ.

Источникъ: В. П. Поповъ: жизнь пчелъ.

226—27. Попова: салициловый сиропъ.

Составъ:

Салициловой кислоты 1 драхма.
Виннаго спирта 3 унціи.
Воды 7 унціи.
Сахарнаго сиропа ?

Приготовленіе: см. 225—26.

Источникъ: Крестьянское Хозяйство, 1901 года, № 12.

227—28. Русская: нафтоловая.

Составъ:

Нафтоль бета $\frac{1}{3}$ золотн.
Спирта 1 золотн.
Сахарнаго сиропа $10\frac{1}{2}$ фунт.

Источникъ: Горбачевъ, Гнилецъ и средство борьбы съ ними, 1901 г.

228—29. Студенческая.

Составъ:

Медь.
Хлѣбная водка.

Источникъ: Тр. В. Э. Общ., т. 28, статья студентовъ Корзеневица и Бородовскаго.

229—30. Сулемовый сырыскъ.

Составъ:

Сулемы 1 часть.
Воды 20.000 частей.

Употребленіе: новые соты и улей моютъ; пчель сырыскиваютъ.

Источникъ: Горбачевъ: Гнилецъ и пр., 1901 г.

230—31. Тявжжина: лѣкарственный леденецъ.

Составъ:

Сахарнаго песку 6 фун.
Сгущеннаго меда 2 фун.
Воды 1 стаканъ.
Салициловой кислоты . . 1—2 золотн.

Приготовленіе и источникъ: см. 121—2. (весн. и зим. по нуждѣ).

231—32. Феноловая сыта.

Составъ:

Сыты обыкновенной . . . 1 стаканъ.
Фенола 2 капли.

Источникъ: Тр. В. Э. Общ. 1877 г., т. 1, выш. 2, февраль, стр. 250. Статья Морозова изъ Кавказа.

232—33. Хинино-Коньячная Мельниченко.

Составъ:

Хинина 1 грань.
Хорошаго коньяку 20 капель.

Приготовленіе: готовятъ микстуру изъ разныхъ пряныхъ веществъ на меду и прибавляютъ туда на каждый день вышеуказаннаго раствора хинина въ коньякѣ.

Употребленіе: кормятъ пчелъ по вечерамъ.

Источникъ: Тр. В. Э. Общ. 1874 г., т. 2, в. 3, стр. 364, статья Мельниченко изъ Харькова, о гнильцѣ.

233—34. Чижайра: феноловый сиропъ.

Составъ:

№ 1. Феноловой кислоты 1 частей.

Сиропа 640 часть.

если пчелы не будутъ брать этого сиропа
вслѣдствія взятка, то

234—35. № 2: Феноловой кислоты . . 1 часть.

Сиропа 750 частей.

Приготовленіе: феноловую кислоту должно
класть въ холодный сиропъ и хорошенько
размѣшивать взбалтываніемъ.

Употребленіе: если пчелы не берутъ изъ
кормушекъ, влить въ соты, помѣщая его
надъ и вокругъ дѣтки.

Источникъ: К. Горбачевъ. Гнилецъ 1901 г.

235—36. Чижайра: карболовый сиропъ.

Карболовый растворъ:

Карболовой кислоты 50 грам.

Воды 1 литръ.

Составъ корма:

Сиропа 1 литръ.

Карболоваго раствора . . 50 куб. сант.

Приготовленіе: карболовая кислота въ водѣ
тщательно разбалтывается и размѣшивается
и затѣмъ вливается въ сиропъ нужное коли-
чество и тщательно перемѣшивается.

Употребленіе: прежде всего сокращаютъ
гнѣздо, оставляя въ ульѣ лишь то количе-
ство рамокъ, которое пчелы *дѣйствительно*
въ состояніи покрыть, а затѣмъ замѣняютъ
больныхъ матокъ здоровыми. Послѣ этого

сиропъ съ карболкой наливается въ пустыя ячейки сотовъ гнѣзда.

Замѣчаніе: по свѣдѣніямъ этотъ способъ далъ хорошіе результаты.

236—37. К. С. Шаповаленко: сѣрно-кислая.

Составъ:

Меда 1 фунтъ.
Воды $\frac{1}{2}$ фунта.
Сѣрной кислоты (куноросн. масла) $\frac{1}{4}$ золотн.

Приготовленіе: смѣсь кипятятъ, снимають пѣну и студятъ.

Источникъ: Тр. В. Эк. Общ. 1874 г., т. 1, в. 2, февраль, стр. 220.

237—38. Пастора Шираха: шафрановая.

Составъ:

Чистый медъ.
Шафранъ.

Приготовленіе: вещества смѣшиваются.

Замѣчаніе: статья пастора рекомендуетъ этотъ способъ.

Источникъ: Тр. В. Эк. Общ., т. 30.

238—39. Пастора Шираха: Мускато-шафрановая.

Составъ:

Сиропъ густой.
Мускатъ небольшое колич.
Шафранъ небольшое колич.

Употребленіе: удаляютъ соты; пчелъ заставляютъ голодать 2 дня; даютъ новые соты и кормятъ указаннымъ сиропомъ.

Источникъ: Горбачевъ: Гнилецъ и способы борьбы съ нимъ.

239—40. Шретера: карболовая.

Малопотребительный карболовый сиропъ, который пчелы очень плохо берутъ.

Источникъ: см. 238—39.

Лѣчебныя.

3. *Подкормка отъ майской болѣзни.*

240—1. Гильберта: салициловый сиропъ, смотри 208—9

Замѣтка: по словамъ Э. Бертрана, Гильбертъ совѣтуетъ давать этотъ сиропъ при лѣченіи майской болѣзни и въ предупрежденіи этой болѣзни.

Источникъ: Э. Бертранъ. Уходъ за пасѣкой.

Лѣчебныя.

4. *Подкормки отъ безкрылицы (майская бол.).*

241—1. Соленая.

Составъ:

Воды . . . 2 фунта.

Соли . . . на кончикѣ перочин. ножа.

Источникъ: Н. В. Петровъ: какъ кормить и поить пчелъ.

Лѣчебная.

5. *Подкормка отъ паралича.*

242—1. Средство противъ паралича пчелъ. Спримскъ.

Составъ:

Салициловой кислоты 1 чайную ложку.

Буры истолченной . . 1 чайную ложку.

Сахарной воды 1 стаканъ.

Приготовление: кислота и бора распускаются въ сахарной водѣ.

Употребленіе: Этимъ составомъ пчелъ и соты въ больномъ ульѣ опрыскиваютъ ежедневно до выздоровленія, наступающаго на 3-й или 4-й день.

Замѣчаніе: Вебстеръ употреблялъ это средство съ большимъ успѣхомъ.

Источникъ: Вѣстн. Иностр. Литерат. Пчеловод. 1897 г., № 1, стр. 11.

Лѣчебная.

6. Подкормка отъ бѣшенства.

243—1. Отъ бѣшенства даютъ пчеламъ салициловую кислоту съ солью.

Источникъ: В. П. Поповъ, Жизнь пчелъ.

Лѣчебная.

7. Отъ поноса.

244—1. Вородовскаго и Корзенева: Первая.

Составъ:

Воды 2 чайныхъ чашки.

Мускатный орѣхъ . 1 штука.

Меду 1 ложка.

Шафрану немного.

Приготовление: взять двѣ чайныхъ чашки кипятеу, вылить на растертый мускатный орѣхъ, прибавить ложку меда и положить немного шафрану и все сіе вмѣстѣ перемѣшать.

Употребленіе: Это лѣкарство можно давать пчеламъ 2 раза въ день безъ всякаго вреда.
Источникъ: Тр. В. Эк. Общ., т. 28.

245—2. **Бородовскаго и Корзенева:** Вторая.

Составъ:

Бѣлаго вина 2 бутылки.
Меду 1 фунтъ.
Сахару 1½ фунта.

Приготовление: все смѣшавъ хорошенько, варять на легкомъ огнѣ; пѣну снимають часто. Когда загустѣетъ, разливають въ бутылки и хранять въ погребѣ.

Употребленіе: давать пчеламъ по чайной чашкѣ заразъ, *немноге.*

Замѣчаніе: этимъ средствомъ поносъ скоро излѣчивается.

Источникъ: Тр. В. Эк. Общ., т. 28.

246—3. **Шираха пастора:** Анисовая.

Составъ:

Анисовый чай.
Медъ.

Приготовление: дѣлается анисовый чай и смѣшивается съ медомъ.

Замѣчаніе: отъ этого корма у пчель поносъ прекращается.

Источникъ: Тр. В. Эк. Общ., т. 30.

247 — 4. Шираха пастора: винная.

Составъ:

Хлѣбное вино.

Замѣчаніе: Ширахъ говорить: «если тебѣ хлѣбное вино полезно, то давай и пчеламъ».

Источникъ: Тр. В. Эк. Общ., т. 30.

XVII. Поеніе пчель.

248 — 1. Гаметъ: методъ поенія.

Гаметъ совѣтуеть ставить для водопоя воду, которая пчеламъ необходима. Для этого вкапываютъ въ землю 1 или нѣсколько баковъ и наполняютъ ихъ водой. Для того, чтобы пчелы не тонули Гаметъ совѣтуеть бросить въ воду горсть Брунь-Крессу, который скоро пускаетъ корешки и образуетъ родъ плота.

Источникъ: А. Гаметъ. Практическая школа для пчеловодовъ, стр. 247.

249 -- 2. Дадапъ — Сарторіевское лѣтнее пойло.

Составъ:

Воды 4 стакана.

Соли 1 горсть.

Замѣчаніе: въ дождливую погоду пчелы жаждутъ соленой воды. Небольшая пасѣка выпьетъ это въ 24 часа. Пойло даютъ во время главнаго взятка.

XVIII. Курьезныя подкормки.

250—1. **Мордовская:** растереть въ порошокъ мертвую матку, смѣшать съ медомъ и давать пчеламъ въ кормъ.

Источникъ: Тр. В. Эк. Общ. 1857 г., т. 2.

251—2. **Птичья первая.** Башкиры держатъ пчель очень голодно, такъ что пчелы, когда у нихъ нѣтъ меда, ѣдятъ голубей, которыхъ башкиры убиваютъ, разрѣзываютъ на части и даютъ пчеламъ.

Источникъ: Тр. В. Эк. Об. 1853 г., т. 1, статья Евдокимова.

252—3. **Птичья вторая:** по словамъ Петра Рачкова одинъ татаринъ, живущій въ Оренбургской губерніи, говорилъ, что пчель отъ раскрытыя лѣчитъ такъ: зарѣзавъ курицу или голубя, ошпаивъ, и вынувъ внутренности, ставятъ на вилкахъ въ улей. Черезъ недѣлю пчелы все мясо поѣдаютъ и вылѣчиваются (?).

Источникъ: Тр. В. Эк. Об., часть V.

253—4. **Сказка одного германскаго солдата.** Когда у пчель на зиму не осталось меда, тогда жарятъ курицу въ соленомъ салтѣ и даютъ пчеламъ.

Источникъ: Тр. В. Эк. Об., т. 9, стр. 163.

254—*б*. **Смрадные.** «Пчелы очень любятъ всякія смрадныя элементы питанія, напр. по опытамъ, которыя я производилъ, т.-е. рѣзалъ курицу и далъ пчеламъ. Пчелы курицу не трогали до тѣхъ поръ, пока курица не протухла.»

Источникъ: Тр. В. Эк. Общ., т. 9, стр. 163.

255—*в*. **Пчелы** любятъ потреблять другія гадкія вещи, какъ то: тухлую соленую рыбу, человеческую мочу и т. п.

Источникъ: Тр. В. Эк. Общ., т. 9, стр. 163.

ХІХ. Дезинфецирующіе спрыски и обмыванія.

256—*1*. **Гильберта** для обмазки ульевъ въ предупрежденіе и лѣченіе гнильца.

Составъ:

Салициловой кислоты . . . 1 унція.

Буры 1 унція.

Воды $\frac{1}{4}$ ведра.

Источникъ. Кованъ: практическое пчеловодство.

257—*2*. **Гильберта:** обмываніе.

Составъ:

Растворъ 1:

Салициловой кислоты хи-

мически чистой $12\frac{1}{2}$ граммъ.

Чистаго спирта 100 граммъ.

Растворъ 2:

Растворъ № 1 5 гр. (200 капель).
Дождевой или дестили-
рованной воды подо-
грѣтой 200 граммъ.

Замѣчаніе: окончательный растворъ № 2,
употребляется тепловатымъ, при этомъ еще
и окуриваніе: см. подѣ. отъ гнильца.

Источникъ: Горбачевъ. Гнилецъ и пр.,
1901 г.

258—3. **Кована:** для дезинфекціи.

Составъ:

Фенила (или креолина) . $\frac{1}{2}$ чайн. лож.
Водки 1 литръ.

Источникъ: Э. Бертранъ. Уходъ за па-
сѣжкой.

259—4. **Муравьяное** опрыскиваніе для сотовъ.

Составъ:

10% растворъ муравьиной кислоты.

Источникъ: Горбачевъ. Гнилецъ и спосо-
бы борьбы съ нимъ. 1901 г.

260—5. **Мута:** для опрыскиванія сотовъ и дѣтки.

Составъ:

Салициловой кислоты . . 1 грам.
Борнокислой соды 1 грам.
Воды 62 грам.

Источникъ: см. 259—4.

261—6. **Феноловое** обрызгиваніе для сотовъ, не за-
нятыхъ дѣткою.

Составъ:

Феноловой кислоты . . . 1 част.

Воды 50 част.

Источникъ: см. 259—4.

262—7. Формалиновое смазываніе ульевъ кистью.

Составъ:

Воды 1000 частей.

Формалина . . . 4 части.

Источникъ: см. 259—4.

XX. Замѣтки общія.

263. Кормленіе пчель картофельной патокой и оржаной мукой; статья свящ. Стефановскаго. Тр. В. Э. Общ. 1872 г., т. II, в. 3; стр. 352, іюль.

Зам. I.

Кормить пчель картофельной патокой, по словамъ г. Дорошенко, можно безъ вреда. Русск. пчелов. листокъ 1886 г., іюль.

264. Дзирзонъ указываетъ, что солодовый кормъ усиливаетъ червленіе и выдѣлку вощины и помогаетъ имъ приходиться въ силу. Тр. В. Эк. Общ. 1874 г., т. 2, в. 3, стр. 352.

265. Дзирзонъ кормилъ пчель картофельнымъ сиропомъ, полупрокишимъ медомъ и пчелы были также здоровы. Тр. В. Эк. Общ. 1874 г., т. 2, в. 3, стр. 352.

266. Засахарившійся медъ на кормъ, особенно на зиму, негоденъ, такъ какъ имъ пчелы могутъ пользоваться, когда разводятъ водой. По опытамъ и наблюденіямъ Сушко пчелы засахарившійся, сѣвшій медъ могутъ потреблять весной послѣ того какъ у нихъ появится вода. Въ зиму 1892—93 гг. очень много погибло пчель отъ голода при запасахъ сѣвшаго меда. Статья Сушко. Вѣстн. Русск. Общ. Пчелов. 1893 г., № 1, стр. 25.

267. *Витвицкій* вмѣсто воды при изготовленіи сыты употреблялъ меллисовый чай. Сельск. Хоз. Листокъ 1889 г., стр. 271.

268. *Кристъ* подмѣшивалъ въ сыту даже: «шпанское вино». Сел. Хоз. Лист. 1889 г., стр. 271.

269. На съѣздѣ пчеловодовъ постановлено произвести опыты съ сахарнымъ сиропомъ, въ который прибавлено 1% лимонной кислоты. Вѣстн. Рус. Общ. Пчелов. 1894 г., январь, стр. 103.

Зам. 2.

Чтобы успѣшно кормить пчель сиропомъ на зимовку, надо имѣть въ виду, чтобы пчелы непременно взяли и забрушили (запечатали) данный имъ сиропъ. Для этого сиропъ слѣдуетъ давать не поздно августа, чтобы по 1 сентября подкормка была окончена. Также надо наблюдать, чтобы при варкѣ сиропа послѣдній не подгорѣлъ: подгорѣлый кормъ пчеламъ не годится и его отнюдь не давать. Если сиропомъ пчель кормить опоздали, можно кормить сухими подкормками, какъ-то: кормовая масса, леденцы, кормовыя плитки и т. п.

Зам. 3.

Тейлоръ сперва кипятитъ воду, потомъ всыпаетъ сахаръ и еще кипятитъ.

Кукъ—Спутникъ Пчеловода.

270. Сахаръ рафинадъ распускается до густоты меда водой и дается пчеламъ.

Кукъ—Спутникъ Пчеловода.

271. Для того, чтобы сиропъ сахарный не сахарился надо въ сиропъ класть на 15 ф. сиропа 1 чайную ложку виннокаменной кислоты. Кукъ—Спутникъ Пчеловода. Русск. пчелов. Лист. 1899 г., № 4.

272. Изергинъ употребляетъ для того, чтобы сиропъ не сахарился на 10 фунт. сиропа 1 столовую ложку уксуса. Кукъ—Спутникъ Пчеловода.

273. Душистые сиропы. Иногда при различныхъ пасѣчныхъ работахъ, какъ напр., при соединеніи семей, при искусственномъ роеніи и т. п. требуются разные душистые сиропы. Для этой цѣли кладутъ въ сиропъ слѣдующія душистыя средства: мятное масло, анисовое масло, мелиссовую воду, лимонный сокъ и другія.

274. Пчелъ можно также съ успѣхомъ кормить смѣсью муки съ водой. Мука берется разная: гороховая, овсяная, гречневая, пшеничная, ржаная. Энциклопед. Словарь Брокгауза и Эфрона.

75. **Опыты** кормленія сахарной и картофельной патокой. Статья Пермскаго жителя. Брали картофельную патоку, разливали на блюдца; чтобы пчелы не тонули, клали лучинки и ставили около ульевъ и въ ульи. Пчелы этотъ кормъ не брали совсѣмъ. Тогда поставили картофельную патоку и картофельный сахаръ—пчелы тоже не брали. Поставили сахарную патоку. Не прошло 24 часовъ пчелы всю сахарную патоку съѣли до чиста, а картофельной не тронули. Землед. Газета 1838 г., № 74.

276. Учитель Яковъ Высоцкій замѣтилъ, что въ апрѣлѣ 1890 г. пчелы брали жадно сокъ съ березы, отъ опилокъ, которыя были въ лѣсу отъ рубки лѣса. Рус. Пчелов. Лист. 1890 г., № 11.

277. Пчеловоды Саратовской губ. кормятъ пчелъ сытой, sprыснутой простымъ виномъ. За-мѣтка Григорьева. Тр. В. Эк Общ 1857 г., т. 2.

278. Арбузы рѣжутъ на части и даютъ пчеламъ. В П. Поповъ. Жизнь пчелъ.

Зам. 4.

Прокоповичъ указываетъ на различные опыты съ кормленемъ пчелъ, произведенные у него на пасѣкѣ.

279. Опыты Прокоповича: кормленіе пчелъ морковью, арбузами, сливами и др. плодами. Прокоповичъ говоритъ, что пчелы берутъ это отъ сильнаго голода. Тр. В. Эк. Общ. 1855 г., т. 3.

280. На Быкасовской пасѣкѣ во время главнаго взятка, лѣтомъ 1903 г., кормили пчелъ разными плодами и пчелы всѣ плоды брали очень хорошо.

281. Чтобы пчелы были здоровы, ихъ въ случаѣ недостатка меда надо кормить варенымъ пивомъ безъ хмѣля, медомъ и солью, главное солью: соль пчеламъ очень полезна. Тр. В. Эк. Общ., т. 40.

282. Когда бываетъ большой урожай грушъ, пчелъ кормятъ грушевымъ сокомъ, который вываривается. Тр. В. Эк. Общ. 1853 г., т. 4, стр. 188.

Зам. 5.

Прокоповичъ кормилъ пчелъ ржаной мукой. Тр. В. Эк. Общ. 1853 г., т. 4, стр. 188.

Зам. 6.

Пчеламъ очень вреденъ зимой сахарный песокъ: отъ него онѣ гибнутъ массами.

283. М. А. Дерновъ рекомендуетъ прибавлять къ сиропамъ кислоты виннокаменную, лимонную и др. въ самомъ небольшомъ количествѣ:

5 грань на 1 ф. сахара (1 золотникъ на 12—15 фунтовъ). Обзор. Пчелов. Г. А. Кузьмина 1903 г., № 5, стр. 171.

XXI. Отзывы

результатахъ, полученныхъ отъ подкормокъ, испытанныхъ на Быкасовской пасекѣ.

I. Спекулятивные:

1. Сахарный сиропъ: 1 ст. сах.+2 стак. воды. Очень хорошій.

2. Сахарный сиропъ съ прибавленіемъ меда: 1 часть сахара+1 часть меда+2 части воды. Очень хорошъ.

3. Медовая сыта: 1 ст. меда+2 ст. воды. Очень хороша.

4. Сахарный сиропъ съ прибавленіемъ медовой сыты: 1 ст. сахара+1 ст. воды+1 ст. сыты. Очень хорошъ.

5. Гороховая мука съ сахарной пудрой: 2 ч. муки+1 ч. сах. Хороша.

6. Пшеничная мука. Хороша.

II. Весенія по нуждѣ.

1. Сахарный леденецъ Потѣхина. Хорошъ.

2. Сахарный сиропъ съ прибавленіемъ лимонной кислоты: 1 ч. сах.+1 ч. воды+небольш. горош. лимон. кисл. Очень хорошъ.

Подогрѣтый медъ. Очень хорошъ.

III. Осеннія по нуждѣ.

1. Сахарный сиропъ съ лимонной кислотой:
1 ч. сах. + 1 ч. воды + неб. кусоч. лим. кисл.
Очень хорошъ.

2. Сахарный сиропъ съ лимонной кислотой:
2 ч. сах. + 1 ч. воды + неим. лим. кисл. Очень
хорошъ.

IV. Зимнія подкормки:

1. Сахарный леденецъ Потѣхина. Хорошъ.

2. Постный сахаръ въ плиткахъ отъ Ива-
нова въ Москвѣ, передъ употребленіемъ смо-
ченный кипяткомъ—очень хорошъ.

3. Кормовыя плитки: 1 ф. сах. песк. + 10
стол. лож. воды + 4 стол. ложки крупичатой
муки. Очень хорошъ.

4. Кормовой леденецъ свящ. Кроткова.
Очень хорошъ.

5. Сахаръ рафинадъ отъ головы и сахарный
песокъ негоденъ, пчелы заболѣваютъ и умираютъ.

ГЛАВА VII.

1. Опыты

кормленія пчелъ сахарнымъ сиропомъ, денатури-
рованнымъ солью,

произведенныя на Быкасовской пасѣкѣ въ 1904 г.

Вопросъ о денатурированіи сахарнаго сиропа связанъ съ безакцизнымъ отпускомъ сахара на пчеловодныя нужды и былъ предметомъ разсужденій въ пчеловодныхъ засѣданіяхъ и даже какихъ-то опытовъ на одной изъ подмосковныхъ пасѣкъ. Вопросъ этотъ заинтересовалъ и меня, почему на своей Быкасовской пасѣкѣ я рѣшилъ сдѣлать нѣсколько опытовъ, имѣвшихъ цѣлю отвѣтить на вопросъ: сколько % соли можетъ содержаться въ сахарномъ сиропѣ, служащемъ кормомъ для пчелъ? Для меня особенно интересно было опредѣлить, существуетъ ли предѣльный % солености сиропа, послѣ котораго кормъ становится для нихъ неприемлемымъ.

Денатурированный солью сахарный сиропъ приготавлился мною слѣдующимъ образомъ: бралось 100 частей сахарнаго песку и отъ 1—12 частей соли. Все это тщательно размѣшивалось; обливалось 100 частями горячей

воды; кипятилось; снималась пѣна и чуть теплый сиропъ давался пчеламъ. Ходъ опытовъ былъ слѣдующій:

Улей Дадана № 1.

8 мая. Дана пчеламъ кормушка съ денатурированнымъ солью сахарнымъ сиропомъ: сахара песку—100 частей, воды—100 частей, соли—1 часть. Пчелы кормъ взяли.

10 мая. Данъ пчеламъ сахарный сиропъ: сахара песку—100 частей, воды—100 частей, соли 2 части. Пчелы взяли все.

11 мая. Данъ сахарный сиропъ: сахару песку—100 частей, воды—100 частей, соли—3 части. Пчелы взяли все.

12 мая. Утромъ данъ сахарный сиропъ: сахара песку—100 частей, воды—100 частей, соли—4 части. Пчелы взяли все. Вечеромъ данъ сиропъ: сахара песку—100 частей, воды—100 частей, соли—5 частей. Пчелы взяли все.

13 мая. Данъ сиропъ: сахара песку—100 частей, воды—100 частей, соли—6 частей. Пчелы взяли все.

14 мая. Данъ сиропъ: сахара песку—100 частей, воды—100 частей, соли—7 частей. Пчелы брали, но всего сиропа не взяли.

15 мая. Опытъ 14 мая повторень. Пчелы брали, но значительно меньше.

16 мая. Дано пчеламъ: сахарнаго песку—100 частей, воды—100 частей, соли—8 частей. Пчелы сиропъ почти не брали.

17 мая. Данъ сиропъ: сахарнаго песку—100 ч., воды—100 ч., соли—9 частей. Пчелы *совсѣмъ не брали.*

18 мая. Данъ сиропъ: сахарнаго песку—100 частей, воды—100 частей, соли—10 частей. Пчелы совсѣмъ не брали.

19 мая. Данъ сиропъ: сахарнаго песку—100 частей, воды—100 частей, соли—12 частей. Пчелы не брали.

20 мая. Утромъ дано: сахара песку—100 ч., воды—100 ч., соли—8 част. Пчелы не брали. Вечеромъ поставленъ сиропъ: сах. песк.—100 ч., воды—100 ч., соли—7 частей. Пчелы брали.

21 мая. Утромъ поставлены одновременно двѣ кормушки:

- № 1. сах. песк.—100 ч., воды—100 ч., соли—5 ч.
 № 2. » » 100 » » 100 » » 7 »

Изъ кормушки № 1 пчелы взяли все, изъ второй брали, но не много.

Вечеромъ поставлено одновременно 4 кормушки:

- № 1. сах. песк.—100 ч., воды—100 ч., соли— 2 ч.
 № 2. » » 100 » » 100 » » 7 »
 № 3. » » 100 » » 100 » » 8 »
 № 4. » » 100 » » 100 » » 10 »

Пчелы изъ кормушки № 1 взяли все, изъ № 2—не много, а изъ № 3 и № 4 совсѣмъ не брали. Общее количество корма было такое, что пчелы могли взять его весь.

22 мая. Опытъ повторенъ и далъ тотъ же результатъ, что и 21-го.

Изъ вышеприведеннаго слѣдуетъ, что при 100 частяхъ сахарн. песку, 100 частяхъ воды, соли можетъ быть не больше 7--частей, ибо пчелы перестаютъ брать при 8 частяхъ соли.

284. Итакъ для указаннаго состава сиропа по отношенію къ количеству сахарнаго песка соли должно быть не больше 7%; по отношенію къ сиропу (не принимая во вниманіе потери при кипяченіи)—3,5%.

Мнѣ хотѣлось произвести опытъ, измѣняя густоту сиропа, т.-е. при меньшемъ количествѣ воды и опредѣлить предѣльную соленость и абсолютную и въ % при разныхъ пропорціяхъ сахара и воды въ сиропѣ — но эти опыты, къ сожалѣнію, пришлось отложить до болѣе удобнаго для меня времени.

2. Опыты

*съ зимними подкормками на Быкасовской пасѣкѣ
въ 1903—4 году.*

Опытъ первый:

Въ одномъ изъ пчеловодныхъ журналовъ было напечатано: 1) будто нѣкто зимой подкармливалъ пчелъ снизу и нашелъ, что даже при очень большомъ холодѣ, пчелы кормъ брали и не гибли и 2) что можно кормить безбоязненно сахарнымъ пескомъ и рафинадомъ въ чистомъ видѣ.

Желая провѣрить на опытѣ оба факта, я рискуя потерять семью, что и случилось, сдѣлалъ слѣдующіе опыты.

Быль взятъ улей Дадана № 2, стоявшій въ омшаникѣ. Опытъ былъ произведенъ при очень низкой температурѣ наружи улья.

Семья имѣла слѣдующіе запасы.

285. 1 рамку сахарнаго сиропа изъ нерафинированнаго сахара: 1 часть сахара+1 часть воды;
1 рамку сахарнаго песку въ мѣшкѣ;
1 рамку леденца Потѣхина;
1 рамку съ кормовой плиткой по Красноперову.

Кромѣ того *снизу* подставлялъ въ ноябрѣ и декабрѣ, слѣдующіе 4 корма.

286. Сахарный сиропъ: сахар. 2 стак. + 1 стак. воды. Пчелы брали, но вскорѣ отъ холода коченѣли.

287. Сахарный сиропъ съ медомъ: сахара 1 стак. + меда 1 стак. + воды 2 стак. Пчелы покрыли всю кормушку, при чемъ черезъ $\frac{1}{2}$ часа всѣ пчелы оказались окоченѣлыми.

288. Медовая сыта: меда 2 стак. + воды 1 стак. Пчелы кормъ брали и половина пчелъ осталась въ кормушкѣ окоченѣлыми.

289. Теплый медъ. Пчелы брали, при чемъ также коченѣли отъ холода.

Изъ этихъ опытовъ видно, что зимой кормить пчелъ снизу *нельзя*, что пчелы будутъ коченѣть отъ холода; кормъ нужно давать *сверху вблизи клуба пчелъ, а не снизу*.

Семья эта, хотя потеряла небольшую часть пчелъ, продолжала благополучно перезимовать, потребляя сиропъ, леденецъ и кормовую плитку. Ноябрь, декабрь, январь и февраль прошли вполне благополучно.

22-го февраля я осматривалъ эту семью и она была вполне надежной; думалось, что она перезимуетъ и выйдетъ на выставку здоровой и сильной. Корму оставалась цѣлая

рамка сахарнаго песку, что, по моимъ сообщеніямъ, должно было хватить на цѣлый мѣсяць. 18 марта я замѣтилъ, что эта семья, подававшая до этого времени признаки существованія—погибла.

По осмотру оказалось, что пчелы перешли на рамку съ сахарнымъ пескомъ и уже нѣсколько его съѣли, при чемъ вся эта рамка, а также и сосѣднія соты оказались перепачканными изверженіями. Сомнѣнія не было—пчелы погибли отъ поноса. При болѣе тщательномъ осмотру оказалось, что перепачканы и сами пчелы, а ихъ брюшки переполнены изверженіями. Весь улей при этомъ издавалъ нехорошій запахъ. И такъ семья пчелъ заболѣла и погибла отъ поноса, причина котораго—сахарный песокъ. Очевидно, что онъ негоденъ въ сыромъ видѣ для корма, также какъ и сырой рафинадъ.

Я лично не посоветую ни одному пчеловоду кормить зимою сахарнымъ пескомъ въ чистомъ видѣ: на моихъ глазахъ отъ этого корма едва не погибло окончательно нѣсколько сосѣднихъ пасѣкъ.

Опытъ второй.

Семью въ ульѣ Рута № 6 я пустилъ на сложномъ кормѣ:

1 рамка меда;

1 рамка леденца протоіерея П. И. Кроткова.

290. 1 рамка медовой сыты: меду 1 часть + нерафинированнаго сахара 1 часть + воды 2 части;
1 рамка гороховой муки.

На верху рамокъ 4 фунта подкормки Суругина.

На всѣхъ вышеприведенныхъ подкормкахъ пчелы перезимовали вполне благополучно, при чемъ подкормку Сурогина пчелы съѣли весной по выставкѣ изъ омшаника.

3. Опыты

по кормленію пчелъ, произведенные на Быхасовской пасекѣ мѣсяцъ 1903 г.

I. Молодая семья въ ульѣ № 8. Кормленіе пчелъ соленой водой.

291. 12 іюня. Поставлены были въ улей сверху рамокъ 3 кормушки съ соленой водой: 1%, 2% и 3% растворы соли. Пчелы брали хорошо.

14 іюня. Поставлено опять 3 кормушки съ соленой водой: 5%, 8% и 10% растворы соли. Пчелы брали очень хорошо.

16 іюня. Поставлено 3 кормушки съ соленой водой: 12%, 14% и 15% растворы соли. Пчелы брали очень хорошо.

4 іюля. Поставлены 4 кормушки: 16%, 17%, 19% и 20% растворы соли. Пчелы брали только 16% растворъ. Остальные растворы не брали совсѣмъ. Я рѣшилъ этотъ опытъ повторить, чтобы узнать предѣльный % солености.

4 августа. Я поставилъ пчеламъ 16% растворъ; пчелы брали, хотя очень мало.

5 августа. Данъ 17% растворъ; пчелы брали, но очень мало.

6 августа. Данъ 18% растворъ; пчелы совсѣмъ не брали; поставили 19%—тоже не брали.

Думая, что за прекращеніемъ главнаго взятка, пчелы больше не берутъ соли, я для повѣрки поставилъ имъ

7 августа. 10% и 15% растворы соли. Пчелы брали оба раствора.

Мнѣ думается, что изъ всего вышеприведеннаго явствуетъ: 17% растворъ соли въ водѣ представляетъ изъ себя *предельный* растворъ по солености.

II. Молодая семья въ ульѣ № 6 Рута. *Поеніе* пчелъ разной водою. Эти опыты были поставлены для выясненія вопроса, можно ли поить пчелъ *безусловно* чистой водою и какую воду пчелы будутъ выбирать сами?

14 июня были поставлены 4 кормушки съ разной водою: 1) изъ колодца; 2) изъ канавы; 3) изъ пруда—копанца; 4) изъ рѣчки. Всѣ кормушки ставились сверху рамокъ и стояли сутки до 15 июня. Пчелы воду брали изъ всѣхъ кормушекъ, но изъ № 3—съ прудовой водою взяли всю воду.

15 числа поставили еще 2 кормушки: 1) съ болотной водою и 2) съ навозной жижей. Пчелы 16 июня взяли всю воду изъ той и другой кормушки.

18 июня поставили еще 3 кормушки: 1) дистиллированная вода, 2) вода изъ-подъ кабели и 3) вода изъ лужи, разведенная навозной жижей: 15%. Пчелы послѣднюю воду взяли

всю, изъ-подъ капли взяли не много; *дистиллированную не брали совсѣмъ.*

- №2. Такимъ образомъ ясно, что чистая вода для пчель не по вкусу и по этому слѣдуетъ давать имъ воду съ солями и тѣмъ, по возможности, удалять отъ пользованія загрязненной водой, къ которой пчелы имѣютъ естественную склонность.
-

III. Старая семья въ ульѣ Дадана № 1.

Опыты спекулятивнаго кормленія.

- 293—296. 14 мая поставлены въ улей 4 кормушки съ слѣдующими спекулятивными кормами: 1) сахарный сиропъ съ медомъ (1 ст. сахара+1 ст. меду+2 ст. воды); 2) молочная подкормка (1 ст. кип. молока+1 стак. сахара), 3) сахарный сиропъ съ прибавленіемъ муки и 4) чистый сахарный сиропъ (1 ст. сахара+2 стак. воды).

Черезъ 3 часа я увидѣлъ, что пчелы изъ 2-ой и 3-ей кормушекъ *не брали*; изъ первой взяли все, а изъ 4-ой кормушки начали брать. Я оставилъ имъ всѣ кормушки и черезъ 2 часа послѣ этого нашель, что пчелы взяли все изъ 4-й кормушки, а изъ 2-й и 3-й не брали.

15 мая я далъ имъ опять 4 корма:

297. Подслащенное сахаромъ молоко, сырое.
298. Подслащенное сахаромъ молоко, топленое.
299. Сгущенное молоко, разведенное сахарнымъ сиропомъ.
300. Сгущенныя сливки (фабрикатъ Иванова), разведенныя сладкой кипяченой водой 10%.

16 мая я увидѣлъ, что пчелы брали только 1 и 3 кормъ. Изъ первой кормушки взяли все, изъ 3—немного; изъ другихъ кормушекъ не брали. Я рѣшилъ повторить эти же подкормки.

20 мая я поставилъ 3 подкормки; 2, 3 и 4. Пчелы ни къ одной подкормкѣ не прикоснулись, тогда я прибавилъ въ каждую подкормку меда и 21 мая увидѣлъ, что онѣ все взяли. Итакъ пчелы избрали молочно-медовую подкормку. Продолжая опыты съ спекулятивнымъ кормленіемъ, я

22 мая далъ пчеламъ 4 корма:

301. Сгущенное молоко, разведенное медовой сытой (1 часть меда + 2 воды) по рецепту: 2 части сгущеннаго молока + 1 часть сыты;
302. Сгущенное молоко, разведенное чистымъ медомъ: 1 часть молока + 1 часть меда.
303. Стущенныя сливки, разведенныя медомъ 1 часть сливокъ + 2 части меда.
304. Стущен. сливки, разведенныя водой и медомъ: 1 часть сливокъ + 1 часть меда + 2 части кипяч. воды.

На другой день я увидѣлъ, что пчелы взяли всѣ подкормки, чтобы узнать вліяніе этого корма на пчелъ, я удалилъ всѣ соты съ медомъ и пергой и 23 мая далъ пчеламъ всѣ вышеуказанныя подкормки въ большихъ дозахъ (кормушки Зибенталя). Кромѣ этихъ подкормокъ я еще далъ пчеламъ:

305. 1 рамку молочной муки съ сахарной пудрой: 2 части молока + 1 часть пудры;
306. 1 рамку сливочнаго тѣста съ сахарной пудрой: 1 часть стущен. сливокъ + 1 часть пудры;

307. 1 рамку гороховой муки съ сахарной пудрой и молокомъ: 1 часть муки+1 часть молока+1 часть пудры. Кромѣ этого я наверхъ поставилъ въ маленькой кормушкѣ *тобленое* молоко съ медомъ:

308. 2 части молока+1 часть меда, и уѣхалъ на 2 недѣли въ Москву.

По пріѣздѣ изъ Москвы 4 *іюня* я нашелъ, что *все* соты *переполнены* червой и около половины гнѣзда печатной дѣтки. Было порядочно свѣжаго напрыска меда и немного перги. Всѣ данныя мною подкормки были израсходованы на-чисто. Итакъ, результаты получились прекрасные.

5 *іюня* я вновь началъ спекулятивное кормленіе, давая пчеламъ самимъ выбирать кормъ. Поставлено было:

- 1) сыта свящ. Успенскаго,
- 2) яично-мучная подкормка,
- 3) сахарная пудра съ гороховой мукой,
- 4) сахарный сиропъ съ прибавленіемъ меда.

Пчелы 2-й и 3-й подкормки *не брали*, а 4-ю взяли всю.

6 *іюня* я началъ кормить пчелъ суррогатами меда:

1) сахарный сиропъ: 2 стак. воды+1 стак. сах. пудры;

309. 2) сахарная пудра съ яйцомъ: 1 ч. яйца+1 часть пудры;

310. 3) солодовая подкормка изъ ячменнаго солода;
4) сахарный сиропъ Чижайра.

Пчелы охотнѣе всего брали сахарный сиропъ; остальное брали понемногу.

Этимъ я закончилъ опыты со спекулятивнымъ кормленіемъ, придя къ убѣжденію, что пчелы болѣе склонны къ медовымъ подкормкамъ; самой же выгодной надо считать *молочно-медовую*.

IV. Молодая семья въ ульѣ Рута № 8.

312—313. Кормленіе пчелъ *сухарной мукой* (пудрой).

Въ хозяйствѣ иногда пропадаютъ такія вещи, какъ черный хлѣбъ, куски бѣлаго хлѣба, пирога и т. п. Въ пчеловодствѣ существуютъ мучныя подкормки, поэтому я рѣшился попытаться скормить хлѣбные остатки.

314. Черный и бѣлый хлѣбъ сушился; толокся въ ступкѣ; просѣивался черезъ мелкую кн-сейку; затѣмъ опять толокся въ ступкѣ и давался пчеламъ съ сахарной пудрой: 3 части сухарнаго порошка + 1 часть сахарной пудры. Давалось въ сотѣ. Пчелы брали особенно хорошо черный хлѣбъ, который потомъ я имъ давалъ даже безъ сахара.

Эту подкормку можно отнести къ спекулятивнымъ.

V. Опыты съ подкормками по нуждѣ. Молодая семья въ ульѣ Рута № 8.

8 июля. Этой семьѣ было поставлено 4 корма, ягодные сиропы изъ-подъ варенья:

- 315—318. 1) вишня;
2) земляника;
3) малина и
4) черная смородина. Черезъ сутки оказалось, что пчелы все это взяли.

9 июля утромъ поставили имъ еще 4 кормушки:

- 319—320. 1) земляничное варенье;
2) вишневое варенье;
3) малиновое варенье и
4) пѣнки съ этихъ варений. Къ ~~вечеру~~ пчелы
все это взяли.

Всѣ эти подкормки произвели на пчелъ
возбуждающее дѣйствіе: пчелы почувствовали
сильный взятокъ и начали дѣлать поновку.

VI. Молодая семья въ ульѣ Дадана № 2.

Кормленіе пчелъ ржанымъ солодомъ на
черву (спекулятивное).

30 июня поставлено въ улей 4 кормушки:

- 323—326. 1) вареный квасной солодъ;
2) вареный квасной солодъ, смѣшанный съ
сахарной пудрой;
3) вареный квасной солодъ, разбавленный
жидкимъ сиропомъ: 1 ст. сахара + 1 ст. воды,
составъ корма: 2 части солода + 1 часть сиропа;
4) вареный квасной солодъ, смѣшанный съ
медомъ: 2 части солода — 1 часть меда.

1 июля замѣчено, что пчелы взяли все. Тогда
былъ данъ имъ слѣдующій кормъ:

- 327—330. 1) квасное сусло;
2) квасное сусло, разбавленное сиропомъ:
1 стак. сах. + 1 стак. воды; составъ корма:
1 стак. сусла + 1 стак. сиропа;
3) квасное сусло, смѣшанное съ сахарнымъ
пескомъ: 1 часть сусла + 1 часть песка;
4) квасное сусло, смѣшанное съ медомъ:
2 части сусла + 1 часть меда. Къ вечеру пчелы
взяли все.

2 июля дано было въ сотахъ:

331—332. 1) сухой ржаной солодъ;

2) сухой ржаной солодъ въ смѣси съ сахарной пудрой: 2 ч. солода + 1 ч. пудры;

3) высушенный и вареный (съ дрожжами) ржаной солодъ.

9 июля въ этомъ ульѣ оказалось много червы, болѣе половины гнѣзда, состоявшаго изъ 8 рамокъ.

Отсюда мнѣ думается можно заключить, что солодовый кормъ хорошъ, какъ спекулятивный на черву, но такой кормъ во время главнаго взятка пчеламъ давать нельзя.

VII. Молодая семья въ ульѣ Рута № 6.

Кормленіе пчелъ патокой по нуждѣ.

30 июля были поставлены сверху рамокъ 4 кормушки:

334—337. 1) сахарная патока;

2) картофельная патока;

3) сахарно-паточный сиропъ: 1 часть патоки + 1 часть воды;

4) паточный сиропъ изъ картофельной патоки: 1 ч. патоки + 1 ч. воды.

31 июля было замѣчено, что пчелы кормъ взяли.

2 августа увидали, что пчелы этотъ кормъ забрунили.

Чтобы узнать, какое вліяніе на пчелъ окажетъ патока, при осеннемъ осмотрѣ пчелъ, 8 августа, эти 2 рамки съ патокой были оставлены пчеламъ на зиму.

6 сентября было замѣчено у этой семьи поносъ. По осмотрѣ улья оказалось, что пче-

лы весь паточный кормъ съѣли. Очевидно патока вызвала болѣзнь. Грязныя рамки были удалены и вмѣсто нихъ даны 2 рамки забрушеннаго меда.

VIII. Таже молодая семья въ ульѣ Рута № 6.

Кормленіе *млечное* пчелъ *виномъ* и *винограднымъ* сокомъ.

9 сентября, несмотря на поносъ у пчелъ, больной семьѣ дано было 2 корма:

338—339: 1 виноградный сокъ съ сахаромъ: 1 часть сока + 1 часть сахара;

2) порть-вейнъ смѣшанный съ сахарной водой; составъ сахарной воды: 4 части воды + 1 часть сахара. Составъ корма: 2 части порть-вейна + 1 часть сахарной воды.

10 сентября пчелы этотъ кормъ взяли и

12 сентября, черезъ 2 дня, поносъ прекратился совсѣмъ.

IX. Молодая семья въ ульѣ № 8.

Кормленіе по нуждѣ *фруктами*.

28 августа, было поставлено въ улей 3 корма:

340—342. 1) арбузь;

2) растертая слива;

3) дыня.

Пчелы все это брали. На другой день пчеламъ въ кормушкахъ сверхъ рамокъ дали:

343—346. 1) арбузный сокъ съ сахаромъ: 3 части сока + 1 часть песку;

2) арбузь съ сахаромъ (на кусокъ арбуза насыпался небольшой слой сахарной пудры);

3) дыня съ сахаромъ также какъ № 2.

4) сливы растертыя съ сахаромъ: 4 сливы + 2 столовыхъ ложки сахарнаго песку.

31 августа пчелы все взяли и начали забрушвать. Этотъ кормъ былъ пчеламъ оставленъ на зиму и дано имъ еще слѣдующее:

347: 1) яблочное тѣсто, которое приготавлилось такъ: 5 спѣлыхъ яблокъ варились 15 минутъ въ водѣ; затѣмъ вынимались изъ воды и протирались сквозъ сито; на полученную массу бралось $\frac{1}{2}$ стакана сахарнаго песку и все перемѣшивалось, послѣ чего давалось пчеламъ. Пчелы этотъ кормъ отлично брали и забрушили. Этотъ кормъ также былъ имъ оставленъ на зиму. Кромѣ этого корма у пчелъ было меду—фунтовъ 15 (3 неполныхъ рамки). Пчелы перезимовали благополучно до 10 чиселъ марта; потомъ семья сошла отъ голода: весь кормъ съѣла, а новаго ей по недосмотру не было дано.

Х. Молодая семья въ ульѣ Дадана № 2.

Кормленіе пчелъ нерафинированнымъ сахаромъ и сахарными остатками (низшій сортъ).

2 августа, поставлено было на верху улья 4 кормушки:

348—351: 1) нерафинированный сахаръ;

2) нерафинированный сахаръ, разбавленный кипяченой водой: 3 ч. сах. + 1 часть воды;

3) сахарные остатки;

4) Сахарный сиропъ: 1 стак. сах. + 1 стак. воды.

3 августа пчелы взяли все, тогда имъ были даны слѣдующіе корма:

352—355: 1) сахарный сиропъ: 1 ст. воды + 2 стак. сахара;

2) сиропъ изъ сахарныхъ остатковъ: 1 стаканъ остатковъ + $1\frac{1}{2}$ стак. воды.

3) сахарный сиропъ съ прибавленіемъ меда: 1 стак. сахара + 1 стак. меда + 1 стак. воды;

4) сиропъ изъ сахарныхъ остатковъ съ прибавленіемъ меда: 1 стак. сах. ост. + $\frac{1}{2}$ стак. меда + 1 стак. воды.

4 августа было замѣчено, что пчелы взяли все: кормушки были сухи, а

7 августа пчелы этотъ кормъ забрушили.

Этотъ кормъ былъ имъ оставленъ на зиму. Последшаго на зиму и забрушеннаго корма была 1 рамка (фун. 8—10). Кромѣ этого корма пчеламъ былъ данъ сахарный песокъ. Пока пчелы ѣли забрушенный кормъ зимовка шла благополучно; когда же пчелы перешли на сахарный песокъ, семья вскорѣ погибла отъ поноса.

И такъ: 1) кормленіе соленой водой показало, что наивысшій предѣлъ солености для воды—17%; 2) опыты съ поеніемъ пчелъ разн. водой, кромѣ извѣстныхъ уже въ литературѣ результатовъ, показали полную негодность дистиллированной воды для поенія; 3) опыты съ снегуляивнымъ кормленіемъ обнаружили прекрасныя свойства молочныхъ подкормокъ; 4) обнаружено нежеланіе пчелъ

брать яично-мучную подкормку и сахарную пудру съ мукой при сытѣ и сиропѣ; 5) получено указаніе на выгодность молочно-медовой спекулятивной подкормки; 6) изслѣдованія съ сухарной пудрой (толченые сухари) показали пригодность этого корма для пчель, особенно пудры изъ чернаго хлѣба; 7) получено указаніе, что нѣкоторые ягодные сиропы вліяютъ благоприятно на постройку воищъ; 8) получены хорошіе результаты отъ спекулятивнаго кормленія солодовыми подкормками; 9) кормленіе паточнымъ кормомъ вызвало у пчель заболѣваніе поносомъ; 10) лѣченіе поноса у пчель винограднымъ сокомъ и виномъ (портъ-вейнъ) дало быстро прекрасные результаты; 11) кормленіе фруктами и яблочнымъ тѣстомъ по нуждѣ на зиму показало возможность примѣненія этого корма и 12) кормленіе пчель нерафинированнымъ сахаромъ и сахарными остатками показали пригодность корма.

Важнымъ результатомъ было и то, что кормленіе сахарнымъ пескомъ оказалось вреднымъ, производящимъ поносъ.

Таковы результаты опытовъ съ подкормками, произведенными на Быкасовской пасѣкѣ. Нѣкоторые результаты получены впервые.

4. Нѣкоторыя наблюденія

съ подкормками на Быкасовской и другихъ пасѣкахъ съ 1900 г. по 1903 г.

I. На Быкасовской пасѣкѣ семья въ ульѣ „Дадана № 2 зимуетъ въ омшаникѣ на 8 рам-

кахъ. Для выясненія, какое дѣйствіе на пчель производитъ кормленіе ихъ кусками сахара рафинада, 14 февраля медовыя рамки изъ улья были удалены и замѣнены пустыми. На верхъ рамокъ было затѣмъ положено 3 фунта сахара кускомъ; сахаръ былъ слегка sprysнутъ кипяченой водой.

21 февраля при «слушаніи пчель» въ омшаникѣ въ указанномъ ульѣ никакого шума не было слышно. Думая, что семья погибла, я разобралъ улей и увидѣлъ слѣдующее: наверху рамокъ пчелы рафинадъ сахаръ слегка отобрали и края сахара испачканы экскрементами пчель; пчелы же погибли всѣ, перепачканныя испражненіями. Очевидно, семья погибла отъ поноса, полученнаго отъ рафинада.

II. Въ зиму 1902—3 года на пасѣкѣ женскаго Одититрѣвскаго монастыря, находящагося отъ насъ въ 5 верстахъ, я случайно узналъ, что больше половины пасѣки пчель погибло. Интересуясь этимъ, я предложилъ монахинѣ, завѣдывавшей пасѣкой вопросъ: есть-ли у пчель медъ? На это она отвѣчала, что меда нѣтъ и что она кормитъ пчель сахаромъ рафинадомъ отъ головы.

Вспоминая гибель моей пчелиной семьи отъ этого же корма, я приступилъ къ осмотру пчель. По осмотру оказалось, что пчелы гибли отъ сахара также, какъ и мои, заболѣвая поносомъ. Отъ 50 семей на монастырской пасѣкѣ осталось 8, у которыхъ немедленно былъ отобранъ сахаръ и даны кормо-

ныя плитки. На нихъ пчелы благополучно дозимовали.

Вышеуказанное до очевидности свидѣтельствуесть о вредѣ для пчелъ сахара рафинада.

III. Семья въ ульѣ Дадана № 1:

Осень 1901 г. мнѣ показала, что у пчелъ медъ темный, негодный для домашняго употребленія, и у меня возникло сомнѣнiе, перезимуютъ ли благополучно пчелы на такомъ кормѣ?

У этой семьи я отобралъ темный медъ на центробѣжкѣ и далъ кормовую плитку по рецепту, приведенному въ журналѣ «Пчеловодство» Красноперова, въ № 3 за 1901 г. У остальныхъ семей я темный медъ оставилъ.

Весна 1902 года показала, что смертность пчелъ отъ темнаго меда вездѣ была до 50%. У меня изъ 5 семей, имѣвшихъ такой медъ, погибло 3 и истреблено поносомъ 2. Семья на плиткахъ Красноперова перезимовала лучше другихъ и была выставлена здоровой.

5. Опыты

съ аптечными подкормками, произведенные на Быкасовской постыкѣ осенью 1904 года.

1. Опыты съ нафталиновой подкормкой.

Семья въ ульѣ Дадана № 3.

Давался сахарный сиропъ: 1 стаканъ сахара + 1 стаканъ воды. Нафталинъ рассчитывался на 100 частей сахара.

356. 29 июля было дано 4 корма: 1% нафталиновый сиропъ; 2% нафталиновый сиропъ; 3% нафталиновый сиропъ и 4% нафталиновый сиропъ.

30 июля найдено, что пчелы взяли все, тогда были даны имъ еще 2 корма:

нафталиновые сиропы 5% и 6%*).

2 августа найдено: изъ первой кормушки (5%) пчелы взяли все; изъ второй (6%) почти все (немного оставалось).

Сейчасъ же было дано имъ еще два корма: нафталиновые сиропы 7% и 8%.

4 августа найдено, что пчелы къ сиропамъ *совсѣмъ не прикасались*, и имъ дается два корма: чистый сахарный сиропъ и 5% нафталиновый сиропъ.

5 августа найдено, что пчелы *опрастали* обѣ кормушки; вечеромъ дано два нафталиновыхъ сиропа: 6% и 7%.

6 августа утромъ найдено, что пчелы изъ первой (6%) кормушки берутъ, но немного, а изъ второй (7%) *совсѣмъ не берутъ*.

И поэтому *предѣлъ нафталинности* указаннаго сиропа—6% по отношенію къ сахару и 3% по отношенію ко всему сиропу.

Итакъ пчелы берутъ слѣдующую нафталиновую подкормку.

357. Составъ:

Сахара 100 частей.

Воды 100 частей.

Нафталина . . . 1—6 частей.

*) т. е. сиропъ 100 ч. сах.+100 ч. воды+6 ч нафталина.

Сиропъ взять осенній по нуждѣ. Можно думать, что сахаръ возможно денатурировать нафталиномъ. Прибавка къ сиропу меда или измѣненіе крѣпости сиропа, вѣроятно, повліяли бы на предѣльный % нафталинности. Къ сожалѣнію, время не позволило мнѣ произвести опыты въ этомъ направленіи. Интересно то, что пчелы данный имъ сиропъ забрушили. Въ ульѣ же немного пахло нафталиномъ.

2) Опыты съ камфорной подкормкой *).

Семья въ ульѣ Рута № 6.

Какъ и въ другихъ опытахъ меня интересовало найти предѣлъ камфорности сиропа. Сиропъ приготовлялся такъ: бралось 100 частей сахарнаго песка; 100 частей воды; и опредѣленное число камфоры.

Сахарный песокъ смѣшивался съ мелко-истолченной камфорой и еще разъ мелко толкся въ ступкѣ. Подмѣшанный камфорой сахаръ помѣщался въ кастрюлю, обливался водой и кипятился. Когда сиропъ остывалъ, давали пчеламъ. Число частей камфоры всегда относилось къ 100 частямъ сахара.

29 июля дано было пчеламъ навѣрхъ рамокъ 4 корма: камфорные сиропы:

1) 100 частей сахара + 100 частей воды + 1 часть камфоры (1%).

2) 100 частей сахара + 100 частей воды + 2 части камфоры (2%).

*) См. 221—22.

3) 100 частей сахара + 100 частей воды + 3 части камфоры (3%).

4) 100 частей сахара + 100 частей воды + 4 части камфоры (4%).

30 июля утромъ найдено, что пчелы все взяли. Тогда имъ было дано еще 4 корма:

камфорныя сиропы: 5%, 6%, 7% и 8%.

Вечеромъ найдено, что пчелы все взяли и имъ дано еще 4 корма:

камфорныя сиропы: 9%, 10%, 11% и 12%.

31 июля утромъ найдено, что пчелы взяли все.

Тогда имъ было дано 4 корма:

камфорныя сиропы: 15%, 17%, 20% и 23%.

2 августа найдено: что пчелы взяли все.

Кормушки были удалены и сдѣланъ осмотръ семьи, при чемъ оказалось, что пчелы весь камфорный сиропъ уже *забрушили*.

Послѣ осмотра дано еще 4 корма:

камфорныя сиропы: 25%, 27%, 30% и 35%.

5 августа найдено, что пчелы взяли все.

Сдѣланъ осмотръ, при осмотрѣ пчеловода *шибануло* въ носъ камфорой, а также ея *все пропало* въ ульѣ. *Весь сиропъ былъ забрушенъ*. Изъ желанія изслѣдовать запахъ пчелъ, нѣсколько штукъ было умерщвлено. Пчелы сильно пахли камфорой.

На вкусъ всѣ данныя сиропы были *протисны*.

Думая, что съ увеличеніемъ камфорности семья можетъ погибнуть, я продолжалъ опыты съ пчелами наблюдательнаго улья съ рамкой Рута.

9 августа утромъ былъ данъ слѣдующій 75% камфорный сиропъ: 100 част. сах. + 100 частей воды + 75 частей камфары.

Начиная съ 75% камфорнаго сиропа, сиропы приготавливались такъ:

Сахаръ смѣшивался съ камфорой въ однородный порошокъ. Для полнаго растворенія камфоры денатурированный камфорой сахаръ растворялся въ алкогольѣ (спиртѣ).

Составъ:

денатурированнаго

сахара 1 часть;

алкоголя (спирта) . . 1 часть.

Затѣмъ камфорно-сахарный спиртъ разбавлялся водой:

358. *Составъ:*

камфорно-сахарнаго спирта. . . 1 часть;

воды 2 части.

и все кипятилось на легкомъ огнѣ, снималась пѣна (накипь), студилось и давалось пчеламъ.

9 августа вечеромъ найдено, что пчелы 75% камфарный сиропъ взяли. Тогда же имъ данъ 100% камфорный сиропъ, т.е. 100 частей сахара + 100 частей камфары + вода.

10 августа утромъ найдено, что пчелы сиропъ не брали. Желая найти предѣлъ камфорности, пчеламъ поставили 90% камфорный сиропъ и вечеромъ замѣчено, что пчелы этотъ сиропъ почти не берутъ.

Тогда имъ поставленъ 91% камфорный сиропъ и

11 августа утромъ найдено, что пчелы этотъ сиропъ не берутъ.

Поставленъ пчеламъ 95% камфорный сиропъ—пчелы не взяли.

Итакъ предѣлъ камфорности сиропа въ процентахъ относительно сахара—90%.

Пчелы послѣ этого сиропа чувствовали себя хорошо, но запахъ въ ульѣ невозможный.

По этому думается, что камфорная подкормка будетъ вліять на чистый, собранный пчелами, медъ, даже, когда ее пчелы съѣдятъ, такъ какъ запахъ камфоры можетъ не исчезнуть въ ульѣ и передаваться меду.

Итакъ составъ корма:

19.	сахара . . .	100 частей;
	воды . . .	100 частей;
	камфоры .	1—90 частей.

Интересно, конечно, найти предѣлъ камфорности при измѣненіи консистенціи сироповъ, но это пусть сдѣлаютъ другіе.

Во всякомъ случаѣ опыты показали возможность денатурированія сахара нафталиномъ и камфорой.

Добавленіе.

За время печатанія книги найдена еще слѣдующая—подкормка:

50. Малороссійская: спрыскъ—подкормка.

Весенняя возбуждательная (Харьковск. губ.).

Составъ:

сыты	$\frac{1}{4}$ ведра;
перцу	2 стручка.

Приготовленіе: медъ съ клѣбиной въ сотахъ, который для употребленія людямъ не годенъ,

складываютъ осенью въ кадушки. Весной, когда медь закиснетъ, его растворяютъ водой и кипятятъ. Пѣну *непрерывно* снимаютъ, а также и налипѣвшій воскъ. Когда сыта прокипитъ, пѣну опять снимаютъ и на $\frac{1}{4}$ ведра сыты кладутъ 2 стручка перцу; затѣмъ опять кипятятъ и, когда прокипитъ, снимаютъ пѣну и оставляютъ остыть.

Употребленіе: берутъ кисть и, обмакнувъ въ сыту, сильно опрыскиваютъ соты.

Свойства: сыта дается пчеламъ для того, чтобы онѣ были *энергичнѣе*.

Результаты: по словамъ сообщившаго пчеловода, *всегда* хорошіе.

Замѣчаніе: эту сыту по большей части употребляютъ всѣ пчеловоды на югѣ, опрыскивая пчелъ только *одинъ* разъ весной. Дуплянки и колоды оборачиваютъ кверху дномъ и также сильно опрыскиваютъ.

Г Л А В А VIII.

Вспомогательная таблица мѣръ.

1. Десятичный вѣсъ.

- 1 килограммъ = 1000 граммовъ = $2\frac{1}{2}$ фунта (приблизительно).
1 граммъ = 1000 миллиграммовъ = $22\frac{1}{2}$ доли (приблизительно).
1 килограммъ воды занимаетъ объемъ = 1 литру = $\frac{1}{12}$ ведра (приблизит.) = $\frac{1}{3}$ гарнца (приблизительно).

2. Русскій торговый вѣсъ.

- 1 пудъ = 40 фунтовъ = 16,38 килограмма.
1 фунтъ = 32 лота = 96 золотниковъ = 0,4 килограмма = 409,5 граммовъ.
1 лоть = 3 золотника = 12,8 граммовъ.
1 золотникъ = 96 долей = 4,3 грамма.

3. Русскій аптекарскій вѣсъ.

- 1 аптекарскій фунтъ = 12 унцій = 84 золотника = 0,36 килограмма.
1 унція = 8 драхмамъ = 7 золотникамъ = 29,9 граммовъ.

- 1 драхма = 3 скрупула = 84 доли = 3,7 грамма.
1 скрупуль = 20 грань = 28 долей = 1,3 грамма.
1 грань = 1,4 доли = 62,2 миллиграмма.

4. Таблица объемных мѣръ для жидких и сыпучихъ тѣлъ.

- 1 четверть = 8 четвериковъ.
1 четверикъ = 8 гарнцевъ = $2\frac{2}{15}$ ведра.
1 ведро = 10 кружкамъ = 10 штофамъ.
1 ведро = 20 бутылокъ = 100 чарокъ = 12,24 килогр.
1 кружка = 1 штофъ.
1 штофъ = 6 стаканамъ.
1 литръ = 4 стакана.
1 кварта = 4 стакана.
1 пинта = $\frac{1}{2}$ кружки = $\frac{1}{20}$ ведра.
1 кварта польская = $\frac{1}{4}$ гарнца = 0,82 литра.
1 гарнецъ = 3,28 литра.

5. Мѣры объема и вѣса для жидких и сыпучихъ тѣлъ (зависимость между ними) и проч.

- 1 ведро перегнанной воды вѣситъ 30 фунт.
1 стаканъ воды вѣситъ $\frac{1}{2}$ фунта.
1 стаканъ сиропа вѣситъ 1 фунтъ.
 $\frac{1}{3}$ стакана муки составляетъ 1 ложку.
3 стакана крупчатой муки вѣсятъ 1 фунтъ.
 $2\frac{1}{2}$ стакана картофельной муки вѣсятъ 1 ф.
 $2\frac{1}{3}$ стакана гречневой муки вѣсятъ 1 фунт.
 $2\frac{1}{2}$ стакана сахарнаго песка вѣсятъ 1 фунт.
32 куска сахара вѣсятъ 1 фунтъ.
1 кусокъ сахара вѣситъ 1 лоть.

- 1 столовая ложка мелкаго сахара безъ верха вровень съ краями вѣсить 1 лоть.
- 1 гарнецъ муки вѣсить 5 фунтовъ.
- 2 мускатныхъ орѣха вѣсятъ 1 золотникъ.
- 1 штофъ воды вѣсить 4 аптек. фунта, или 3 фунт. 48 золотниковъ.
- 1 бутылка воды вѣсить 2 аптекарск. фунта, или 1 фунтъ 72 золотника.
- 1 столовая ложка воды вѣсить $\frac{1}{2}$ ант. фунт.. т. е. 42 золотника.
- 1 десертная ложка воды вѣсить 2 драхмы, т. е. 1 зол. 72 доли.

или

- 30 фунтовъ воды или 1 ведро воды.
- $\frac{1}{2}$ фунта воды или 1 стаканъ.
- 1 фунтъ сиропа или 1 стаканъ.
- 1 ложка муки или $\frac{1}{2}$ стакана.
- 1 фунтъ крупчатой муки или 3 стакана муки.
- 1 фунтъ картофельной муки или $2\frac{1}{2}$ стакана.
- 1 фунтъ гречневой муки или $2\frac{1}{3}$ стакана.
- 1 фунтъ сахарнаго песка или $2\frac{1}{2}$ стакана.
- 1 фунтъ сахара или 32 куска.
- 1 лоть сахара или 1 кусокъ.
- 1 лоть мелкаго сахара или 1 столовая ложка.
- 5 фунтовъ муки или 1 гарнецъ.
- 1 чайная ложка воды вѣсить 1 драхма, 84 доли.
- 1 капля вѣсить 1 гранъ 1,4 доли.
- 1 щепоть въ 3 пальца равна 1 драхмѣ, 84 д.
- 1 горсть равна $\frac{1}{2}$ унціи, или $3\frac{1}{2}$ золот.
- 16 капель воды вѣсятъ 1 граммъ.
- 20 капель дистиллированной воды вѣсятъ 1 граммъ.

Г Л А В А IX.

Разцѣнка главнѣйшихъ кормовъ.

Для пчеловода вообще бываетъ полезно за-ранѣ вычислить приблизительную стоимость той, или другой подкормки, изъ-за чисто экономическихъ соображеній. Желая показать пчеловоду пользу подобной предварительной разцѣнки корма, мы даемъ во 1-хъ, цѣны главнѣйшихъ продуктовъ для Московской губернии, которыя очевидно иногда мѣняются, и во 2-хъ, расчетъ стоимости 1 фунта корма для различныхъ, болѣе употребительныхъ рецептовъ.

№	Название продуктовъ.	Цѣна за пудъ.		Цѣна за фунтъ въ коп.
		Руб.	Коп.	
1	Сахаръ рафинадъ . .	6	40	16 $\frac{1}{2}$
2	Сахарный песокъ . .	5	40	14
3	Сахаръ леденцы (постный сахаръ) . .	6	—	15
4	Медъ сотовый (чисто пчельный)	14	—	35
5	Медъ снускн. (чисто пчелиный)	12	—	30
6	Пшеничная мука . .	2	—	5
7	Гороховая мука . . .	2	20	6
8	Гречневая мука . . .	2	—	5
9	Ячменный солодъ . .	2	—	5
10	Ржаной солодъ . . .	2	—	5
11	Пшеничный солодъ .	2	—	5
12	Салицилов. кислота	—	—	1.80
13	Камфора	—	—	2.75
14	Эвкалиптовое масло.	—	—	2.50
15	Тимоль	—	—	12 р.
16	Феноль	—	—	1.50
17	Глицеринъ хим. чист.	—	—	55
18	Лимонная кислота	—	—	1.35
19	Виннокам. кислота.	—	—	1.15
20	Муравьиная кислота.	—	—	65

Яйца куриныя 10 штукъ лѣтомъ 15 коп.,
зимой—30 коп.

Молоко за фунтъ лѣтомъ—3 к., зимой—4 к.

Указанныя цѣны мѣняются и приведены
для возможности вычислить сравнительную
стоимость корма.

А. Жидкія медовыя подкормки.

1. Медовая сыта первая для спекулятивнаго корм- ленія.

1 стак. меда спускнаго, вѣсомъ 1 ¹ / ₄ ф.	44 к.
3 стакана воды *)	— »
<hr/>	
4 фунта сдѣланной подкормки	44 к.
1 фунтъ » » 	11 »

2. Медовая сыта вторая для спекулятивнаго корм- ленія.

1 стаканъ меда спускнаго	44 к.
2 стакана воды	— »
<hr/>	
3 фунта сдѣланной подкормки	44 к.
1 фунтъ » » 	14 ² / ₃ »

Б. Густыя медовыя подкормки.

3. Густая медовая сыта для весенняго, лѣтняго и осенняго по нуждѣ кормленія.

1 стаканъ меда	44 к.
1 стаканъ воды	— »
<hr/>	
2 фунта сдѣланной подкормки	44 к.
1 фунтъ » » 	22 »

*) Вода при расчетѣ цѣны не имѣетъ, если же на нее кла-
сть, то придется ввести ея цѣну.

4. Густая медовая сыта для весенняго и осенняго по нуждѣ кормленія.

2 стакана меда спускного	88 к.
1 стаканъ воды	— »
<hr/>	
3 фунта сдѣланной подкормки	88 к.
1 фунтъ » »	29 ¹ / ₃ »

5. Густая медовая сыта для осенняго по нуждѣ кормленія.

3 стакана меда спускного	1 р. 32 к.
1 стаканъ воды	— » — »
<hr/>	
3 ¹ / ₂ фунта сдѣлан. подкормки	1 р. 32 р.
1 фунтъ » »	— » 37 ⁵ / ₇ »

В. Сахарные сиропы.

6. Жидкій сахарный сиропъ для спекулятивнаго кормленія.

1 стаканъ сахарнаго песку	7 к.
3 стакана воды	— »
<hr/>	
3 ¹ / ₂ фунта сдѣланной подкормки	7 к.
1 фунтъ » »	2 »

7. Сахарный сиропъ для спекулятивнаго, на черву, кормленія.

1 стаканъ сахарнаго песку	7 к.
2 стакана воды	— »
<hr/>	
2 ¹ / ₂ фунта сдѣланной подкормки	7 к.
1 фунтъ » »	2,8 »

8. Сахарный сиропъ для весенняго и лѣтняго по нуждѣ кормленія.

1 стаканъ сахара-песку	7	к.
1 стаканъ воды	—	»
<hr/>		
1½ фунта сдѣланной подкормки	7	к.
1 фунтъ » » »	4 ² / ₃	»

9. Густой сахарный сиропъ съ прибавленіемъ лимонной кислоты для осенняго по нуждѣ кормленія.

2 стакана сахара-песку	14	к.
1 стаканъ воды	—	»
лимонной кислоты *)	1/3	»
<hr/>		
2 фунта сдѣланной подкормки	14 ¹ / ₃	к.
1 фунтъ » » »	7 ¹ / ₃	»

10. Сахарный сиропъ для осенняго по нуждѣ кормленія.

3 стакана сахарнаго песку	21	к.
1 стаканъ воды	—	»
<hr/>		
2½ фунта сдѣланной подкормки	21	к.
1 фунтъ » » »	8 ² / ₃	»

Г. Леденцы и кормовыя плитки.

11. Леденецъ для кормленія осенью и весной, а также и зимой по нуждѣ.

3 фунта сахара песку	42	к.
2 стакана воды	—	»
<hr/>		
4 фунта сдѣланной подкормки	42	к.
1 фунтъ » » »	10 ¹ / ₂	»

*) На 1½ пуда сиропа 6 золотниковъ лимонной кислоты.

12. Кормовыя плиты для осенняго и зимняго по нуждѣ кормленія.

1 фунтъ сахарнаго песку	14 к.
10 столовыхъ ложекъ воды.	— »
4 столовыхъ ложки муки	2 »
<hr/>	
2 фунта сдѣланной подкормки	16 к.
1 фунтъ » »	8 »

Д. Спелулятивныя подкормки на черву.

13. Молочная подкормка.

2 фунта молока	6 к.
1½ фунта сахарнаго сиропа	7 »
<hr/>	
3½ фунта сдѣланной подкормки	13 к.
1 фунтъ » »	3½/7 »

14. Яичная подкормка.

10 штукъ куриныхъ яицъ	15 к.
2 фунта сахарнаго сиропа	10 »
<hr/>	
3 фунта сдѣланной подкормки	25 к.
1 фунтъ » »	8½/3 »

15. Мучная подкормка.

1 фунтъ гороховой муки	6 к.
2 фун. сахарной пудры (рафинада)	32 »
<hr/>	
3 фунта сдѣланной подкормки	38 р.
1 фунтъ » »	12½/3 »

16. Сирочно-мучная подкормка.

1 фунтъ гороховой муки	6 к.
3 фунта сахарнаго сиропа № 8	14 »
<hr/>	
4 фунта сдѣланной подкормки	20 к.
1 фунтъ » » 	5 »

Такова разцѣнка, отнесенная къ 1 фунту, самыхъ распространенныхъ подкормокъ.

Для лучшаго обозрѣнія ихъ сравнительной стоимости сведемъ результаты въ общую таблицу и дадимъ цѣны ихъ, отнесенныя къ 1 фунту, къ 1 пуду и къ 10 пудамъ.

№	Названіе подкормки.	Цѣна 1 фунта.	Цѣна 1 пуда.	Цѣна 10 пуд.
А. Жидкія медовыя подкормки.				
1	Медовая сыта для спекул. кормл.	11 к.	4р 40	44р —
2	Медовая сыта вторая для сп. к.	14 ² з	5 » 87	58 » 70
Б Густыя медовыя подкормки.				
3	Густая медовая сыта для кормленія по нуждѣ весною, лѣтомъ, осенью	22	8 » 80	88 » —
4	Густая медовая сыта для весны и осени	29 ¹ з	11 » 74	117 » 40
5	Густая медовая сыта для осени	37 ⁰ 7	15 » —	150 » —

№	Названіе подкормки.	Цѣна 1 фунта.	Цѣна 1 пуда.	Цѣна 10 пуд.
В. Сахарные сиропы.				
6	Жидкій сахарный сиропъ для спекулятивнаго кормленія.	2	— 80	8 р. —
7	Жидкій сахарный сиропъ для того же.	2 ⁴ / ₅	1 » 12	11 » 20
8	Сахарный сиропъ для весенняго и лѣтняго по нуждѣ кормленія	4 ² / ₃	1 » 87	18 » 70
9	Густой сахарный сиропъ съ лимонной кислотой для осенняго по нуждѣ кормленія	7 ¹ / ₆	2 » 87	28 » 70
10	Сахарный сиропъ для осенняго по нуждѣ кормленія	8 ² / ₅ к.	3 р. 36	33 р. 60
Г. Леденцы и кормовыя плитки.				
11	Леденецъ для весны, осени и зимы . . .	10 ¹ / ₂	4 » 20	42 » —
12	Мучная плитка для осени и зимы. . .	8	3 » 20	32 » —
Д. Сленулятивныя подкормки.				
13	Молочная подкормка	3 ⁵ / ₇	1 » 46	14 » 60
14	Яичная подкормка .	8 ¹ / ₃	3 » 34	33 » 40
15	Мучная подкормка .	12 ² / ₃	5 » —	50 » —
16	Сыропно-мучная. . .	5	2 » —	20 » —

При выборѣ подкормокъ съ той, или другой цѣлью, прежде всего нужно опредѣлить ея составъ, выбравъ тотъ рецептъ, который наиболѣе выгодно пользуется тѣми веществами, которыя въ данной мѣстности легко достаются и дешевле стоятъ; затѣмъ изъ этихъ рецептовъ, если ихъ окажется нѣсколько, нужно взять тотъ, который по даннымъ можетъ дать лучший результатъ. Наконецъ, принимается въ соображеніе возможный для пчеловода расходъ.

Все это легко опредѣляется по имѣющимся въ книгѣ даннымъ.

ГЛАВА X.

Алфавитный списокъ

веществъ, идущихъ въ подкормки, поила и спрыски и дезинфекціонные растворы съ указаниемъ № рецепта, въ которомъ упоминаются.

Руководствуясь этимъ спискомъ опредѣляютъ: 1) идетъ ли данное вещество въ кормъ; 2) по какому рецепту и съ какими веществами входитъ въ подкормку; 3) въ какомъ случаѣ употребляется; 4) какъ приготовляется; 5) какъ скармливается и иногда 6) какіе даетъ результаты и можетъ-ли быть рекомендовано.

Если вещество входитъ въ цѣлый рядъ рецептовъ подрядъ, то указывается первый и послѣдній рецептъ включительно, напр. 1—12. значить идетъ въ рецептахъ №№ 1, 2, 3... 10, 11, 12.

А.

Альбуминъ сухой: 52.

Алькоголь см. винный спиртъ.

Анисовое масло: 273.

Анисъ: 246*. 1)

Арбузь: 32, 136, 278, 279₂, 340, 343, 344.

Б.

Бадьянь: 1, 3.

Березовый сокъ: 29, 276.

Бобоватый перецъ: 2.

Бобовыя листья: 3.

Бобовая мука: 72.

Борнокислая сода: 211*, 218*, 260. см. Бура.

Бура: 61, 108, 145, 191, 210*, 242*, 256.

Бурокислая сода: 192. см. Бура.

Бѣлокъ яичный: 37, 52, 81, 82, 100, 103, 105.

В.

Вазелинъ: 33.

Вареный квасной солодъ: 323—325.

Варенье (разное): 319—322.

Вино: 1) бѣлое—245*;

2) шпанское—268;

3) портвейнъ—339;

4) хлѣбное—190, 260*, 228*, 247, 277.

Виноградный сахаръ: 9.

Виноградный сокъ: 338.

Виннокаменная кислота (кремартарторъ): 42,
43, 49, 102, 115, 116, 118, 143, 271, 283.

Винный спиртъ: см. спиртъ.

Вишня: 315, 321.

1) № безъ значковъ обозначаетъ вообще подкормку по нуждѣ и спекулятивную; № напечатанный курсивомъ—подкормку вредную; № съ звѣздочкой—подкормку лечебную; № напечатанный жирно—спрыски и споласки.

- Вода: 1) *до кашцы*—38, 58, 59, 128;
2) *для смачиванія: немного*—36, 120, 158, 164, 174, 187;
3) *холодная*: 1, 4, 5, 8—11, 13, 14, 24, 26, 31, 33, 34, 37, 39, 41, 42, 44—46, 48, 49, 51, 52, 56, 57, 60, 61, 63, 65—69, 75, 76, 79, 80, 90, 96, 100, 101, 107, 108, 111, 112, 115, 118, 121, 123, 125, 126, 131, 132, 137—141, 143—146, 148, 149, 151—157, 160—163, 165—167, 171, 175, 180—182, 191, 194, 196, 198*, 200*, 205*, 207*, 209*, 210*, 211*, 212*, 213*, 214*, 216*, 218*, 219*, 223*, 224*, 225*, 226*, 229*, 230*, 235*, 236*, 241*, 244*, 248, 249, 256, 258, 260, 261, 262, 270, 274, 285—288, 290, 291, 293, 295, 296, 304, 344, 345, 347—351;
4) *дождевая*: 257;
5) *дистиллированная*: 257, 292 (поение);
6) *подогрѣтая*: 2, 99, 150;
7) *горячая или кипятокъ*: 3, 9, 28, 38, 47, 54, 58, 59, 64, 70, 74, 91, 94, 95, 97, 102, 124, 128, 134, 142, 147;
8) *липиченая*: 6, 16, 43, 135, 345;
9) *сахарная*: 242*, 300, 339;
10) *изъ подъ мочалы*: 197.
- Водка: 190, 206*, 228*, 247*, 277.

Г.

- Гвоздика: 2; лавочная—3.
Глицеринъ: 116, 138, 141, 148, 199*.
Голуби: 251, 252.

Горицвѣтъ: 2.

Гороховая мука: 18, 25, 41, 71, 110, 160, 161,
162, 164, 165, 274, 307.

Гречневая мука: 19, 274.

Груша: 131₂, 168, 282.

Д.

Дипмень бѣлый: 3.

Дистиллированная вода: 257, какъ пошло,
292.

Дрожжи: 114, 196, 333.

Душистые сиропы: 273.

Дынная корка: 131₄.

Дыня: 342, 345.

Дягиль: 3.

З.

Засахарившійся медъ, см. медъ осѣвшій.

Земляника: 316.

Земляничное варенье: 319.

И.

Известь: 1) углекислая: 37.

2) фосфорнокислая: 37. 52.

Имбирь: 40.

К.

Камонь: 3.

Камфора: 199*, 220*, 221*, 358, 359.

Карамель, см. леденець.

Карболовая кислота: 204*, 235*, 239*.

Кардамонь: 3.

Картофель: 84.

Картофельная мука: 171.

Картофельная патока: 17, 117, зам. 1, 275.

Картофельный сиропъ: 265.

Квасной солодь: 323, 324—326.

Квасное сусло: 327—330.

Кислота: 1) виннокаменная—42, 43, 49, 102, 115, 116, 118, 143, 283;

2) карболовая: 204*, 235*, 239*;

3) лимонная: 13, 70, 111, 134, 146, 148, 156, 182, 194, 269, 283;

4) муравьиная: 201*, 209*, 217*, 224*, 259;

5) салициловая: 8, 31, 52, 61, 62, 87, 140, 145, 191, 192, 208*, 210*, 213*, 218*, 223*, 225*, 226*, 230*, 240*, 242*, 243*, 256, 257, 260;

6) сѣрная: 236*.

Коньякъ: 232*.

Корень фиалковый: 98.

Корка: 1) хлѣбная—119;

2) дынная—132₄;

3) арбузная 132 (?).

Кормъ солодовый (свойство): 264.

Корѣль вѣтвистый: 3.

Крахмаль: 37, 52.

Кремортарторъ, см. виннокаменную кислоту
или кислоту виннокаменную.

Крушина: 131.

Купоросное масло, см. кислота сѣрная.

Курица: 252—254.

Л.

Лавандо: 3.

Леденецъ: 47, 172, 173, 176.

Лизоль: 214*, 215*.

Лимонная кислота, см. кислота лимонная.

Лимонный сокъ: 177, 273.

М.

Малина: 317.

Малиновое варенье: 320.

Масло: 1) анисовое: 273;

2) мятное: 273.

Матка мертвая: 250.

Медъ: 1) *обыкновенный*: 1—6, 8—11, 17, 24, 26, 28, 38, 44, 45, 50, 53, 55, 57—59, 63, 67, 68, 70, 73, 75, 76, 78, 79, 83, 84, 86, 87, 89, 90, 91, 94—97, 99, 106, 107, 112, 119—121, 124, 127—129, 131, 135, 137, 139, 142, 147, 150, 152, 159, 169, 170, 179, 181, 187—189, 194, 196, 206*, 223*, 228*, 230*, 232*, 236*, 237*, 244*—246*, 287, 288, 290, 293, 302—304, 308, 326, 330, 350, 351;

2) *освященный*: 31, 143, 184, 266;

3) *окисленный*: 31, 186, 266;

4) *сотовый*: 60, 185;

5) *теплый*: 289;

6) *отъ палыхъ семей*: 186;

7) *изъ медной посуды*: 193.

Мелисовая вода: 273.

Мелисовый чай: 267.

Микстура на меду съ пряными веществами: 232*.

Молодое пиво: 12, 78.

Молоко: 1) парное—62, 69, 85—87, 294;
2) сгущенное—299, 301, 302;
3) сырое—55, 77, 82, 297, 305, 307;
4) топленое—298, 308.

Морковь: 14, 15, 279.

Моча: 255.

Мука: 47, 50, 51, 66, 68, 71, 73, 74, 84, 103,
105, 126, 128, 129, 175, 295 (не ука-
зано какая);

- 1) бобовая: 72;
- 2) гороховая: 18, 25, 41, 71, 110, 157,
160—162, 164, 165, 274, 307;
- 3) гречневая: 19, 274;
- 4) картофельная: 171;
- 5) костяная: 102;
- 6) крахмальная: 52;
- 7) молочная: 305;
- 8) овсяная: 20, 160, 179, 274;
- 9) пшеничная: 21, 46, 81, 82, 109, 157,
161, 162, 274;
- 10) рапсовая: 92, 93;
- 11) ржаная: 22, 102, 274, зам. 5;
- 12) солодовая: 99;
- 13) чечевичная: 72;
- 14) ячменная: 71.

Муравьиная кислота, см. кислота муравьиная.

Мускатъ: 238*.

Мускатный орѣхъ: 3, 68, 244*.

Мѣль: 186.

Мятное масло: 273.

Н.

Натръ углекислый: 102.

Нафталинъ: 219*, 356, 357.

Нафтоль бета: 200*, 205*, 216*, 227*.

Нерафинированный сахаръ: 104.

Несозрѣвшее пиво: 133, см. молодое.

О.

Овсяная мука: 20, 160, 179, 274.

Орѣхъ мускатный: 3, 68, 244*.

Осѣвшій медъ, см. медъ осѣвшій.

П.

Патока: 179: 1) картофельная—17, 117, 263,
зам. 1, 275, 335, 337.

2) сахарная—275, 334, 336.

Перга: 60.

Перецъ: 2, 189, 190; англійскій—3.

Пиво: 113: 1) вареное—281;

2) молодое—12;

3) неполнѣ созрѣвшее—133.

Пироги: 313.

Плауновое сѣмя: 27.

Плоды, какъ кормъ: 280.

Портъ-вейнъ: 339.

Постный сахаръ: 178.

Пшеничная мука; 21, 46, 81, 82, 109, 161, 162,
274, см. мука.

Пыльца: 60.

Пѣнки съ варенья: 322.

Р.

Рапсовая мука: 92, 93.

Рафинадъ, см. сахаръ.

Ржаная мука: 22, 102, 274, зам. 5.

Роза: 3.

Рыба соленая, тухлая: 255.

С.

Салициловая кислота, см. кислота салициловая.

Сахарная вода: 242*, 300, 339.

Сахарная патока: 275, 334, 336.

Сахарный песокъ (вредъ): зам. 6.

Сахарные остатки: 346, 349, 351.

Сахаръ бурый, сырецъ: 9, 65.

Сахаръ виноградный: 9.

Сахаръ нерафинированный: 104, 285, 290, 344, 345.

Сахаръ постный: 178.

Сахаръ рафинадъ, кускомъ и пескомъ: 1, 6—8, 12, 13, 16, 23—26, 32—49, 51, 52, 54, 56, 57, 61—64, 66, 69, 70, 73, 74, 77, 78, 80—82, 100—103, 105, 108, 111, 113—116, 118, 120, 121, 123, 125—127, 129, 134, 135, 137—142, 144—149, 151—167, 169—171, 174, 175, 177, 180—183, 188, 190, 194, 200*, 213*, 214*, 216*, 218*, 223*, 230*, 245*, 270, 285—287, 293—298, 305—307, 309, 311—313, 324, 329, 332, 338, 343—345, 347, 348, 350.

Сиропъ: 1) картофельный: 265;

2) паточный: 336, 337;

3) сахарный: 59, 69, 85—88, 200*, 202*, 203*, 204*, 207*, 208*, 212*, 215*, 217*—219*, 221*, 225*—227*, 233*—235*, 238*, 269, 271—273, 284, 299, 325, 328;

4) ягодный: 315—318.

Сливки: 306: сгущенные: 300, 303, 304.

Сливы: 131₃, 279₃, 341, 346.

Смородина черная: 318.

*Сода: 102: буровислая: 192;

2) борнокислая: 211*, 218*, 260.

Сокъ: 1) арбузный: 32, 343;

2) березовый: 29, 276;

3) виноградный: 338;

4) груши бѣлой и желтой: 168, 282;

5) лимонный: 177;

6) липовый: 30.

Солодъ: 28: 1) квасной: 323—326;

2) пшеничный: 38, 59, 64,

3) ржаной: 331—333;

4) ячменный: 58, 310.

Солодовый кормъ (свойства): 264.

Солодовая мука: 99.

Соль поваренная: 12, 46, 48, 49, 61, 64, 102, 108, 142, 145, 164, 198*, 222*, 241*, 243*, 249, 284, 291.

Спиртъ: 1) винный—200*, 201, 203*, 208*, 209*, 213*, 216*, 219*, 221*, 223*—227*, 257;

2) камфорный: 202*.

Сулема: 229*.

Сусло красное: 327—330.

Сурѣница: 93.

Сухари изъ: 1) бѣлаго хлѣба—312;

2) пироговъ—313;

3) чернаго хлѣба—311, 314.

Сырецъ, см. сахаръ.

Сыта: 202*, 231*, 277, 301, см. медь.

Сѣмя плауновое: 27.

Т.

Тутовые ягоды: 122, 130.
Тѣсто: 1) сливочное—306;
2) яблочное—343.

У.

Углекислая известь: 37.
Углекислый натръ: 102.
Уксусъ: 46, 49, 61, 108, 145, 272.

Ф.

Феноль: 207*, 212*, 214*, 215*, 231*, 233*, 234*,
258. 261.
Фиалковый корень: 98.
Формалинь: 262.
Фосфорнокислая известь: 37, 52.

Х.

Хининъ: 232.
Хлѣбное вино, см. водка.
Хлѣбная корка: 119.
Хлѣбные сухари: 1) бѣл.—311; черн. 312. 314.

Ц.

Цвѣтъ: розы—3; лаванды—3.
Цинамонъ: 3.

Ч.

Чай: анисовый—246*; мелисовый—267.
Чемерица черная: 3.

Черная смородина: 318.

Чечевичная мука: 72.

Ш.

Шафранъ: 237*, 238*, 244*

Шпанское вино: 268.

Э.

Эвкалипта тинктура: 203*.

Я.

Яблоки: 132, 133.

Ягоды: 1) тутовые—122, 130; 2) крушины—131.

Яичный бѣлокъ: 37, 52, 81, 82, 100, 105.

Яйцо: 8, 37, 53, 54, 56, 76, 79, 88, 89, 309.

Ячменная мука: 71.

Ячменный солодъ: 58, 310

Ячмень: 107.

ГЛАВА XI.

Оглавление рецептов подкормокъ, пойлъ, спрысковъ и пр.

Название.

№ подкори.	Стр.
1. Бадьяновая сыта	40
2. Лаврентьева жидкая медовая сыта	41
3. Любенецкаго коренная сыта.	42
4. Андрияшева жидкая медовая сыта	43
5. Андрияшева густая медовая сыта	44
6. Андрияшева жидкій сахарный сиропъ	44
7. Бертрана сахаръ	45
8. Бурлуцкаго жидкій сахарный сиропъ	45
9. Виктора, аптекаря, густой сахарный сиропъ	46
10. Квинби густая медовая сыта	46
11. Краузе медовая сыта жидкая	47
12. Кроткова, П. И., свещ., жидкій сахарный сиропъ	47
13. Лукашевича, С. сахарный сиропъ	48
14. Морковная 1-ая	48
15. Морковная 2-ая	48
16. Насонова, Н. В., густой сахарный сиропъ .	49
17. Паточная Дорошенки.	49
18. Петрова, Н. В. гороховая	49
19. Петрова, Н. В. гречневая	50

№ подкорм.	Стр
20. Петрова, Н. В. овсяная	51
21. Петрова, Н. В. пшенично-мучная	51
22. Петрова, Н. В. мучно-ржаная	51
23. Петрова, Н. В. пудровая	51
24. Петрова, Н. В. медово сахарная сыта	52
25. Писарева, пудровая	52
26. Питательная сиропъ	53
27. Попова, плауновая	53
28. Попова, солодо-медовая сыта	54
29. Попова, березо-соковая	55
30. Попова, липовая	55
31. Порчено медная	55
32. Попова, арбузная	56
33. Потѣхина, леденець	56
34. Редько, сиропная	57
35. Сахарно-песочная	57
36. Сахаро-рафинадная	57
37. Сахарная лепешка	58
38. Солодовая	58
39. Успенскаго, свящ., сахарная	59
40. Чеховича, имбирно сахарная	60
41. Чижайра, сахаро-мучная кашлица	60
42. Юнкoвская: сахарный сиропъ	61
43. Шевелева: кремортартарная	61
44. Питательная сахаро-медовая	62
45. Французская	62
46. Англійская	63
47. Бека, густой леденцовый сиропъ	63
48. Бертрана первая: жидкій сиропъ	64
49. Бертрана вторая: густой сиропъ	64
50. Вейгандовское медовое тѣсто	65
51. Вейганда, мучной сиропъ	66
52. Геннига кормовая плитка	66

№ подкорм.	Стр.
53. Гильберта яичный кормъ первый	67
54. Гильберта яичный кормъ второй.	67
55. Глэсселя молочно-медовая сыта	68
56. Горизонтова яичный сиропъ.	69
57. Горшкова медовый сиропъ	69
58. Дзирвона солодовая первая	70
59. Дзирвона солодовая вторая	70
60. Здорова, свящ., пергово-медная	70
61. Кована побудительно-лѣчебная.	71
62. Кораблева молочно-сахарный сиропъ	72
63. Красноперова медовый сиропъ.	73
64. Кроткова, свящ., пшенично-солодовая	73
65. Кроткова, свящ., сырцовая	74
66. Левитскаго Петра сахарное тѣсто	74
67. Любенецкаго медовая сыта	75
68. Малороссійская	75
69. Молочная	76
70. Морибеля жидкѣй сахарный сиропъ.	76
71. Мучныя	77
72. Овощно-мучныя.	77
73. Мучное тѣсто съ медомъ.	78
74. Мучная жидкая	78
75. Наумовича, свящ., жидкая сыта.	79
76. Наумовича, свящ., яичная	79
77. Петрова молочно-сахарный сиропъ.	80
78. Петрова пивная сыта.	80
79. Петрова яично-медовая густая сыта.	81
80. Петрова сиропъ	81
81. Попова яично-мучная кашлица.	81
82. Молочная.	82
83. Картофельная.	82
84. Медо-мучная	82
85. Потѣхина молочный сиропъ 1-й.	82

№ подкорм.	Стр.
86. Потѣхина молочный сиропъ 2-й	82
87. Потѣхина сиропъ 3-й	83
88. Потѣхина яично-сахарный сиропъ	83
89. Потѣхина яично-медовый сиропъ	83
90. Привлекающая сыта	84
91. Прокоповича медовая сыта	84
92. Рапсовая Амброжевича	84
93. Рапсовая Муссо	85
94. Соловьева для колодь и душлянокъ	85
95. Сыта № 1	85
96. Сыта № 2	86
97. Успенскаго, свящ., медовая сыта	86
98. Фиалковая порошкообразная	87
99. Юшковская солодовая	87
100. Яично-бѣлковый сахарный сиропъ	88
101. Чижайра сахарный сиропъ	89
102. Подкормка для задержанія лета пчель	89
103. Кнейпа бѣлково-мучное жидкое тѣсто	90
104. Красноперова сахарная	90
105. Яичная	91
106. Горшково-медовая	91
107. Меринга и Барбо ячменная	92
108. Кована сиропъ № 4	93
109. Кована мучная 1-ая	93
110. Кована мучная 2-ая	93
111. Лукашевича сахарный сиропъ	94
112. Юшкова, свящ., медовая сыта	94
113. Нудта пиво съ сахаромъ	95
114. Нудта дрожжевая	95
115. Шевелева сахарный сиропъ 1-ый	96
116. Шевелева сахарный сиропъ 2-ой	96
117. Шихманова паточная	97
118. Юнковскій сахарный сиропъ	97

№ подкори.	Стр.
119. Хлебно-корочная	97
120. Редько сахарное твсто	98
121. Таньжина леденець	98
122. Вагіани туговая	99
123. Кована сахарный сиропъ	100
124. Красноперова медовая сыта	100
125. Петрова леденець	100
126. Петрова плитка	101
127. Петрова кормовая масса	101
128. Прокоповича медово-солодовая	102
129. Прокоповича сахаро-солодовая	102
130. Раушенфельса древесные плоды	103
131. Чельцова крушильный настой	103
132. Плодовые отвары	104
133. Пивная	104
134. Морибелевская	104
135. Андрияшева	105
136. Арбузная Раушенфельса	105
137. Бертрана медовый сиропъ	106
138. Бертрана сахаро-глицериновая	106
139. Беттона сахарная	106
140. Буткевича сахарный сиропъ	108
141. Вурстера (Бикфортъ) глицериновая	109
142. Дубини соленый сиропъ	109
143. Засахарившийся медъ	109
144. Зотина густой сахарный сиропъ	110
145. Кована соле-салициловый сиропъ	110
146. Красноперова густой сахарный сиропъ	111
147. Лангстрота медово-сахарная	111
148. Морибелевский густой сахарный сиропъ	112
149. Насонова сахарный сиропъ	112
150. Сартори сиропъ	112
151. Сиропъ № 1	113

№ подкорм.	Стр.
152. Сиропъ № 2.	113
153. Бертрапа сахарная плитка	114
154. Кована леденець	114
155. Кораблева рекомендованный леденець . . .	115
156. Кораблева лимонный сиропъ	115
157. Кораблева мучной леденець	116
158. Кораблева сахарная	116
159. Кораблева кормовая масса	117
160. Кормовая плитка	118
161. Красноперова мучная плитка	119
162. Красноперова кормовыя плитки	120
163. Крестьянская.	121
164. Кроткова, свящ., леденець	121
165. Петрова мучной сахарный леденець. . . .	122
166. Петрова леденець рекомендованный	123
167. Поснова леденець	123
168. фонъ-Шенфельдса густой плодовый сокъ . .	123
169. Шольца медовое тѣсто	124
170. Штольца медовая масса.	124
171. Американская кормовая плитка	125
172. Доброва продажные леденцы	125
173. Карамельная Редько	126
174. Кузьмина сахарная	126
175. Кюль плиточная.	127
176. Леденцовая.	127
177. Поснова сахарная	127
178. Постныя плитки	128
179. Потапова паточная	128
180. Рудневская сиропная	129
181. Рудневская медово-сиропная	129
182. Московскаго С. Х. Института	129
183. Мочалкина песочная.	130
184. Русскаго Общества	130

№ подкорм.	Стр.
185. Колодная	130
186. Медъ изъ палыхъ семей	131
187. Прокипяченный медъ	131
188. Сурогина медово-сахарное тѣсто	132
189. Перцовая	132
190. Перцово-водочная сыта	133
191. Кована салициловый растворъ	133
192. Мёзовская	134
193. Медъ изъ мѣдной посуды	134
194. Кислый сиропъ	134
195. Порошекъ Корванъ-Круковского	135
196. Гнильцовая Покорскаго-Журавко	135
197. Вода изъ подъ мочалы	136
198. Александрова пойло для пчель	136
199. Попова камфарно-глицериновая	136
200. Англійская нафтоловая	137
201. Бертрана муравьиный сиропъ	137
202. Блажнова камфарная сыта	138
203. Бовера эвкалипто-спиртовая	138
204. Бутлерова карболовый сиропъ	138
205. Бушара-Лартэ нафтоловая	139
206. Винная	139
207. Гильберта феноловый сиропъ	140
208. Гильберта сиропъ спирто-салициловый	140
209. Заграничная	141
210. Кована дезинфецирующій растворъ	141
211. Кована	142
212. Кована феноловая сыта	142
213. Кондратьева салициловый сиропъ	142
214. Лизоло-феноловая	143
215. Лизоловая	143
216. Лартэ нафтоловый сиропъ	144
217. Муравьиный сиропъ	145

№ подкори.	Стр.
218. Мута салициловый кормъ	145
219. Нафталиновый сиропъ	145
220. Осиповское камфарное окуриваніе	146
221. Осипова камфарный сиропъ	146
222. Пасѣчникова поваренная соль	147
223. Писарева салициловый сиропъ	147
224. Понтонье спрыскъ	148
225. Попова салициловый кормъ	148
226. Попова салициловый сиропъ	149
227. Русская нафтоловая	149
228. Студенческая	149
229. Сулемовый спрыскъ	149
230. Таньжина лѣкарственный леденецъ	150
231. Феноловая сыта	150
232. Хинино-коньячная Мельниченко	150
233. Чижайра феноловый сиропъ 1-ый	151
234. Чижайра феноловый сиропъ 2-ой	151
235. Чижайра карболовый сиропъ	151
236. Шаповаленко сѣрнокислая	152
237. Шираха, пастора, шафрановая	152
238. Шираха, пастора, мускато-шафрановая	152
239. Шретера карболовая	153
240. Гильберта салициловый сиропъ	153
241. Соленая отъ бевкрылицы	153
242. Спрыскъ отъ паралича	154
243. Лѣчебная отъ бѣшенства	154
244. Лѣчебная отъ поноса	154
245. Бородовскаго и Корвенева вторая	155
246. Шираха, пастора, анисовая	155
247. Шираха, пастора, винная	156
248. Гамета методъ поевія	156
249. Даданъ Сарторіевское лѣтнее пойло	156
250. Мордовская	157

№ поджорн.	Стр.
251. Птичья первая	157
252. Птичья вторая	157
253. Куриная	157
254. Смордныя	158
255. Смордныя	158
256. Гильбертово смазываніе	158
257. Гильбертово обмываніе	158
258. Кована	159
259. Муравьиное опрыскиваніе	159
260. Мута опрыскиваніе	159
261. Феноловый спрыскъ	159
262. Формалиновое смазываніе	160
263. Паточная	160
264. Солодовая	160
265. Картофельно-сиропная	160
266. Полуирокиспій медъ	160
267. Витвицкаго меллисовый чай	161
268. Шпанское Кристи	161
269. Лимонно-кислая	161
270. Водяной сиропъ	162
271. Винно-каменная	162
272. Изергиновскій сиропъ	162
273. Душистые сиропы	162
274. Мучная болтушка	162
275. Паточныя	163
276. Высоцкаго березовая	163
277. Саратовская	163
278. Арбузная	163
279. Прокоповича плодовая	164
280. Быкасовскія плодовая	164
281. Пивная	164
282. Грушевая	164
283. Дернова сиропы	164

№ подкорм.	Стр.
284. Слоеные сиропы	170
285. Нерафинированная.	171
286. Сиропъ	171
287. Сиропъ съ сытой	171
288. Медовая сыта	171
289. Теплый медъ	171
290. Медовая сыта.	172
291. Соленая вода	173
292. Дистиллированная вода	175
293. Сиропъ	175
294. Молочная	—
295. Мучной сиропъ	—
296. Сиропъ	—
297. Подслащенное молоко сырое	175
298. Подслащенное молоко топленое	175
299. Сгущенное молоко.	175
300. Сгущенныя сливки	175
301. Сгущенное молоко съ сытой	176
302. Сгущенное молоко съ медомъ.	176
303. Сгущенныя сливки съ медомъ	176
304. Сгущенныя сливки съ сытой	176
305. Молочная мука	176
306. Сливочное тѣсто	176
307. Мучно-молочная.	177
308. Молоко съ медомъ	177
309. Сахарная пудра съ яйцами	177
310. Солодовая изъ ячменя	177
311. Черно-сухарная первая	—
312. Бѣло-сухарная	178
313. Пирожная	—
314. Черно-сухарная вторая	178
315. Вишня.	178
316. Земляника	—

№ подкорм.	Стр.
317. Малина	178
318. Черная смородина	—
319. Земляничное варенье	179
320. Вишневое варенье	—
321. Малиновое варенье	—
322. Пивки съ варенья	—
323. Вареный красной солодь	179
324. Вареный красной солодь съ пудрой	—
325. Вареный красной солодь съ сиропомъ	—
326. Вареный красной солодь съ медомъ	—
327. Квасное сусло	179
328. Квасное сусло съ сиропомъ	—
329. Квасное сусло съ пудрой	—
330. Квасное сусло съ медомъ	—
331. Сухой ржаной солодь	180
332. Сухой ржаной солодь съ пудрой	—
333. Солодь съ дрожжами	—
334. Сахарная патока	180
335. Картофельная патока	—
336. Сахарно-паточный сиропъ	—
337. Картофельно-паточный сиропъ	—
338. Виноградный сокъ	181
339. Портъ-вейнъ	—
340. Арбузь	181
341. Слива	—
342. Дыня	—
343. Арбузный сокъ съ сахаромъ	181
344. Арбузь съ сахаромъ	—
345. Дыня съ сахаромъ	—
346. Сливы съ сахаромъ	—
347. Яблочное тѣсто	182
348. Нерафинированный сахаръ	182
349. Нерафин. сахаръ съ водой	—

№ подкорм.	Стр.
350. Сахарные остатки.	182
351. Сахарный сиропъ	183
352. Сахарный сиропъ	183
353. Сиропъ изъ сахарныхъ остатковъ.	—
354. Сахарный сиропъ съ медомъ
355. Сиропъ изъ сахарныхъ остатковъ съ медомъ. —	—
356. Нафталиновые сиропы	187
357. Составъ нафталиновыхъ сироповъ	187
358. Камфорно-сахарная.	190
359. Камфорно-сахарная.	191
360 Маллороссійскій спрыскъ—подкормка.	191

ГЛАВА XII.

Оглавление по отдѣламъ книги.

	Стр.
I. Предисловіе	5
II. Введеніе.	15
III. Списокъ пособій, послужившихъ пособіемъ при составленіи изданія	21
IV. Главнѣйшія виды подкормокъ, ихъ приготовленіе, значеніе, свойства	24
V. Способы подкармливанія ичель и дозы (количества корма на разъ)	31
VI. Реценты подкормокъ:	
I. <i>Подкормки весеннія очистительныя</i> (1—3).	40
II. <i>Подкормки весеннія по нуждѣ</i> (4—45).	43
III. <i>Подкормки спекуляціонныя:</i>	
А. <i>весенія:</i>	
1. На черву (46—101).	63
2. Для задержанія пчелинаго лета въ холодное время (102).	89
3. Для усиленія постройки воцины (103—105).	90
4. Для ранняго полученія забрушеннаго меда (106).	91
Б. <i>лѣтнія:</i>	
На черву (107).	92

В. осеннія:

	Для прекращенія червленія (108).	98
IV.	Подкормки весенія спекулянтныя и по нуждѣ (109—112).	93
V.	Подкормки весенія и осенія по нуждѣ (113—119).	95
VI.	Подкормки весенія по нуждѣ и зимнія (120—121).	98
VII.	Подкормки лѣтнія по нуждѣ (122—133).	99
VIII.	Подкормки лѣтнія для молодыхъ роств (134).	104
IX.	Подкормки осенія по нуждѣ (135—152).	105
X.	Подкормки осенія и зимнія по нуждѣ (153—170).	114
XI.	Подкормки зимнія по нуждѣ (171—184).	125
XII.	Подкормки общія по нуждѣ (185—188).	130
XIII.	Подкормки подѣржательныя (189—190).	132
XIV.	Составъ для дезинфекц. корма (191—192).	138
XV.	Подкормки неядныя по своей вредности (193—197).	134
XVI.	Подкормки льчебныя:	
	1. Предохранительныя отъ гнильца (198—199).	136
	2. Льчебныя отъ гнильца (200—239).	137
	3. Льчебныя отъ майской болѣзни (240) см. 4.	153
	4. Льчебныя отъ безкрылицы (241) см. 3.	158
	5. Льчебныя отъ паралича (242).	158
	6. Льчебныя отъ бѣшенства (243).	154
	7. Льчебныя отъ поноса (244—247).	154
XVII.	Поеніе пчелъ (248—249).	156
XVIII.	Подкормки курьезныя (250—255).	157

	Стр
XIX. Дезинфицирующие срыски и обмывания (256—262).	157
XX. Общія замѣтки о подкормкахъ (подкормки 263—283).	160
XXI. Отзывы о результатахъ, полученныхъ отъ подкормокъ, испытанныхъ на Быкасовской пасѣкѣ (16 подкормокъ). .	165
VII. Опыты по кормленію пчелъ разными веществами и подкормками на Быкасовской пасѣкѣ:	
1. Опыты кормленія пчелъ сахарнымъ сиропомъ, денатурированнымъ солью, произведенныя въ 1904 г. (подкормка 284). . .	167
2. Опыты съ зимними подкормками въ 1903—4 г. (285—290).	170
3. Опыты по кормленію пчелъ лѣтомъ 1903 г.	
а. Соленой водой поеніе (291).	173
б. Поеніе дистиллированной и иными водами (292).	174
в. Опыты спекулятивнаго кормленія (293—355).	175
г. Нѣкоторыя наблюденія за 1900—1903 г.: кормленіе рафинадомъ; темнымъ медомъ.	178
4. Нѣкоторыя наблюденія съ подкормками на Быкасовской и другихъ пасѣкахъ съ 1900—1903 г.:	
1. Кормленіе рафинадомъ кускомъ . . .	185
2. Кормленіе темнымъ медомъ	186
5. Опыты съ млечными подкормками, произведенные на Быкасовской пасѣкѣ осенью 1904 года:	
1. Опыты съ нафталиновыми сиропами	

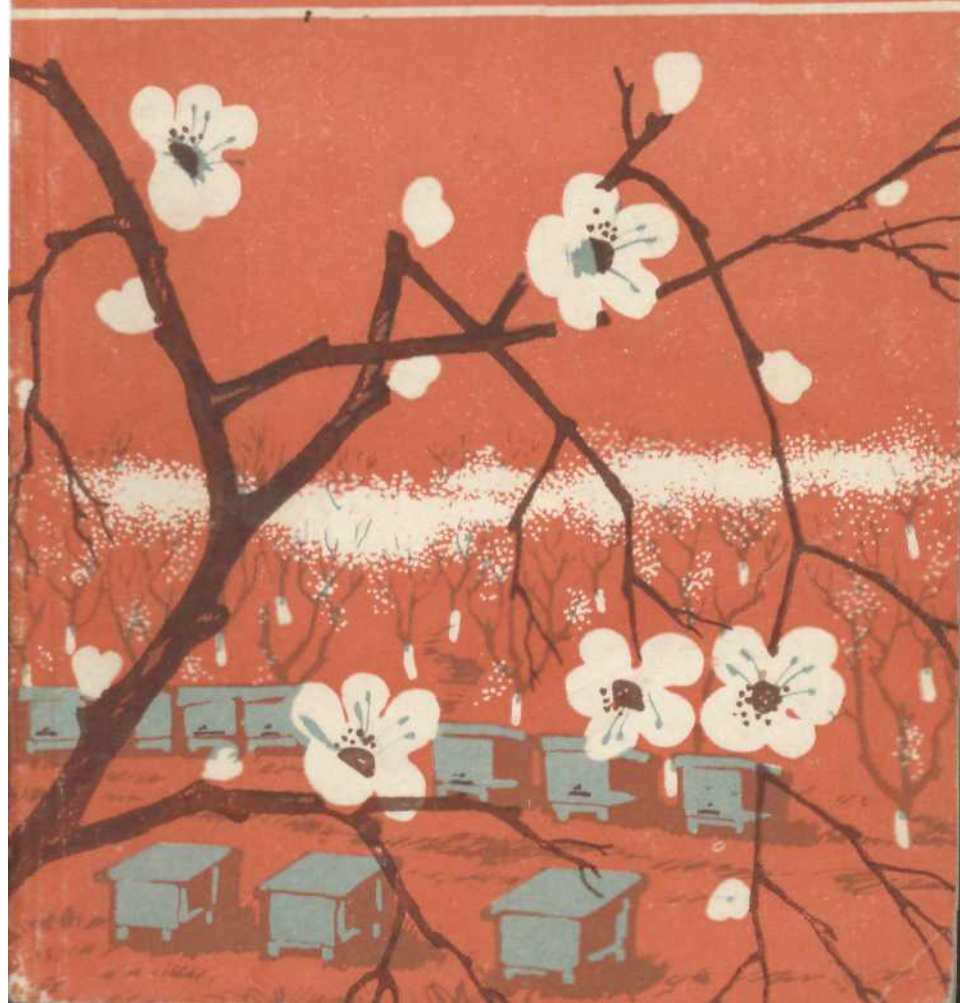
	Стр.
(денатурирование сахара настаалломъ).	186
2. Опыты съ камфорной подкормкой, дена- турирование сахара камфорой)	188
VIII. Вспомогательная таблица для замѣны иѣ- которыхъ иѣръ, указанныхъ въ рецептахъ, другими болѣе доступными	193
IX. Раздѣлка главнѣйшихъ кормовъ	196
X. Алфавитный списокъ веществъ, употребля- емыхъ при кормленіи и лѣченіи пчелъ, съ указаніемъ МН подкормокъ, гдѣ они упоминаются	204
XI. Оглавленіе рецептовъ подкормокъ	216
XII. Оглавленіе по отдѣламъ книги	228

ОПЕЧАТКИ:

напеч. нужно
Стр. 10 строчка 27 реформы—рефераты.

Г. Ф. ТАРАНОВ

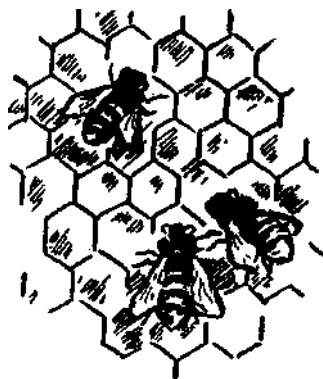
КОРМА И КОРМЛЕНИЕ ПЧЕЛ



Г.Ф. ТАРАНОВ

КОРМА И КОРМЛЕНИЕ ПЧЕЛ

ИЗДАНИЕ ВТОРОЕ, ПЕРЕРАБОТАННОЕ И ДОПОЛНЕННОЕ



МОСКВА
РОССЕЛЬХОЗИЗДАТ

1986

ББК 46.91-4
Т19
УДК 638.1.4

ВВЕДЕНИЕ

Рецензент — доктор биологических наук Г. А. Аветисян

Таранов Г. Ф.

Т19 Корма и кормление пчел. — 2-е изд., перераб. и доп. — М.: Россельхозиздат, 1986. — 160 с., ил.

В книге приведены сведения об основных кормах пчел (нектаре, кеде, пыльце, перге и их заменителях), их химическом составе и **физиологическом действии**, о возможностях замены меда сахаром и пыльцой другими веществами, усваиваемыми пчелами. Описаны способы обеспечения пчел кормами в разное время года, приготовления и скармливания их пчелам.

Во втором издании книги по сравнению с первым, вышедшим в 1972 г., уделено больше внимания нектароносности растений и сбору нектара пчелами, полнее описано пищеварение пчелы и переработка нектара в мед и пыльцы в пергу, кроме того, введены новые данные о влиянии кормозапасов на качество выращиваемых пчел, об использовании сахаромедового теста.

Книга рассчитана на пчеловодов.

3804020700—092
М104(03)—86

ББК 46.91—4
638.144.5

В отличие от большинства сельскохозяйственных животных пчелы не только собирают для себя пищу, но и перерабатывают ее для длительного хранения, энергично охраняют от врагов и вредителей, регулируют ее потребление летом и зимой. Семьи пчел могут жить и **размножаться** в дуплах деревьев без влияния человека: улетевшие с пасеки рои благополучно отстраивают себе гнездо и живут в дуплах деревьев, и наоборот, семья, переселенная из дупла в современный рамочный улей, успешно живет, работает и дает продукцию в условиях культурного пчеловодства.

Пчелы живут семьями, состоящими из многих тысяч особей. Совместная жизнь большого количества особей в процессе эволюции выработала в семье пчел особенности, позволяющие приблизить их к высшим животным: они в своем гнезде регулируют температуру, влажность и газообмен как летом, так и зимой. На эти процессы и активное согревание пчелы семьи затрачивают почти половину всего потребляемого ими корма.

Пчелы приспособлены к узкоспециализированной пище. Они потребляют только два основных вида корма — нектар и пыльцу, собирая их с цветков медоносных растений. В процессе эволюции сложилась теснейшая связь между насекомыми и цветковыми растениями. Цветки привлекают пчел и других насекомых тем, что доставляют им пищу, а насекомые, собирая нектар и пыльцу, осуществляют перекрестное опыление цветков, необходимое для их оплодотворения и плодоношения. Яркоокрашенные цветки, многие из которых выделяют еще и ароматические вещества, позволяют насекомым быстро находить пищу и одновременно эффективно опылять цветки. Среди многих видов насекомых-опылителей

лен медоносные **пчелы** являются основными в опылен растений.

Пчелы перерабатывают нектар в мед, и **пыльцу в пергу**, создавая хорошо сохраняющиеся запасы **концентрированных** кормов. Пчелиный мед — **пища** пчел — представляет собой ценнейший продукт и для **питания** человека. Получить для себя мед пчеловод может **только** в том случае, если отберет от семьи весь или только часть собранных пчелами запасов меда.

На заре развития пчеловодства добывали мед очень просто: осенью у части семей отбирали из гнезда весь мед, уничтожая пчел или обрекая **их** на голодную смерть. Весной следующего года, во время роения, пчеловод восстанавливал число семей, помещая в ульи выходящие рои, а осенью снова уничтожал часть семей и так поступал ежегодно (роебойная система пчеловодства).

Однако по мере того как возрастал уровень **знаний** по биологии пчел, были найдены способы, заставляющие пчел собирать меда больше того количества, которое требуется им на пропитание. Это позволило отбирать только излишек **меда**, сохраняя семьи пчел в течение всего года. Появилось современное рациональное пчеловодство, обусловленное тремя главнейшими открытиями в биологии пчел и сделанными на их основе **изобретениями**:

1. В 1814 г. украинский пчеловод П. И. Прокопович, изучив особенности строения гнезд пчел и отстройки сот, изобрел первый в мире рамочный улей. В нем семья пчел отстраивала соты в деревянных рамках, которые можно **легко** вынимать, переставлять, добавлять и т. д. В рамочном улье можно осматривать соты гнезда пчел, не разрушая их: точно определять состояние семьи и приходить к ним на помощь в необходимых случаях.

2. В 1857 г. немецкий пчеловод И. Меринг изобрел **вощину** — листы воска, в которых оттиснуты **доньшки** ячеек. В такой вошине, вставленной в ульевую рамку, пчелы оттягивали (отстраивали) стенки ячеек, превращая вощину в сот. Это изобретение дало возможность пчеловоду влиять на размножение пчел, увеличивать вывод рабочих особей и ограничивать вывод трутней, поедающих много меда, но не участвующих в сборе кормовых запасов.

3. В 1865 г. чешский пчеловод Ф. Грушка изобрел **медогонку** — приспособление, выбрызгивающее (откачивающее) мед из сотов с помощью центробежной си-

лы, **не** разрушая их. Это изобретение помогло увеличить сборы меда семьями пчел, так как после откачки меда соты возвращали в ульи для повторного заполнения медом.

Сочетание этих трех изобретений способствовало разработке такой системы пчеловодства, при которой семьи пчел стали давать значительно больше меда, чем им необходимо для собственного питания в течение года. Появилась возможность добавочным медом с избытком окупать затраты труда и **средств** на содержание пасеки без уничтожения семей.

Позднее возможности пчеловода влиять на продуктивность пчел еще более возросли. Были изучены закономерности весеннего роста пчелиной семьи, установлено, что сильная семья имеет биологический резерв для выращивания дополнительного количества пчел сверх того, которое выращивает семья без вмешательства пчеловода. Практическое использование этого резерва осуществляется в виде формирования весенних отводков, позволяющих на **40—60%** нарастить больше пчел к медосбору и повысить сбор меда по сравнению с семьей, развивающейся естественным способом.

Этот же прием позволяет заменить естественное роение более эффективным — искусственным.

В **настоящее** время **исследовательская** мысль направлена на выявление и реализацию возможностей дальнейшего увеличения медосборов путем повышения качества пчел, выращиваемых в семье, т. е. способности их за один вылет собирать и нести в улей больше нектара, выращивать больше личинок, выделять больше воска.

В осуществлении всех современных приемов содержания пчел и ухода за ними решающее значение имеет рациональное обеспечение пчел кормами. Хотя пчелы сами регулируют свое питание, собирая в поле нужную им пищу, но пчеловод может и должен решающим образом влиять на кормовой режим пчелиных семей: снабжать их оптимальным количеством кормов, требующихся в разные периоды сезона; заботиться о пригодности меда для зимовки пчел; обеспечивать пчел белковым кормом в периоды, когда его нет в природе; создавать для пчел в нужные моменты иллюзию медосбора подкормками, побуждающими их к активной работе; продлять периоды медосбора и повышать его интенсивность путем перевозок пчел к массивам медоносов, цветущих в разное время и на разных территориях.

В настоящее время перед пчеловодами страны стоит **задача** — планово использовать пчел на опылении **насекомоопыляемых** сельскохозяйственных культур, что значительно повысит их урожайность и увеличит сбор продукции **пчеловодства** — меда, воска, маточного молочка, пыльцы, прополиса, пчелиного яда.

В данной книге систематизированы данные научных исследований и передового опыта по изучению кормов пчел, использованию подкормок, которые обеспечивают эффективное наращивание пчел весной, лучшее их сохранение в неактивный период года и повышение медосбора.

СБОР ПЧЕЛАМИ НЕКТАРА, ПЫЛЬЦЫ И ПАДИ

ВЫДЕЛЕНИЕ НЕКТАРА ЦВЕТАМИ МЕДОНОСНЫХ РАСТЕНИЙ

Нектар — это сладкая жидкость с примесью органических и минеральных веществ, выделяемых цветками и другими железистыми клетками растений. Выделяют нектар около тысячи видов растений, которые объединяются под общим названием медоносных (точнее называть их нектароносными). Чаще всего нектар выделяется особыми клетками, собранными в структурные **ткани** — нектарники, покрытые общей оболочкой (кожицей). У разных видов растений нектарники имеют самую различную форму: плоскую, выпуклую, шарообразную и т. д. В оболочке нектарника имеется множество устьиц, через которые нектар выделяется наружу и накапливается в виде прозрачных капелек.

У подавляющего большинства медоносных растений нектарники находятся у основания или в глубине цветка (**рис. 1**). Например, у лугового клевера нектарники расположены у основания глубокой трубочки цветка, в цветках черники — на тычинках со стороны лепестков, **подсолнечника** — на внутренней стороне основания лепестков, **фацелии** — у основания завязи. У некоторых растений нектарников как отдельных органов не существует, а выделяют нектар специальные клетки, составляющие одну из тканей цветка. Так, в цветках липы нектар выделяется клетками, разбросанными в виде бугорков у основания чашелистиков; в цветках коровяка — у основания венчика.

Некоторые растения кроме нектарников внутри цветков имеют еще внецветковые нектарники, расположенные на листьях, черешках, стеблях. Например, у черешни нектарники находятся на черешках листьев, у кормовых **бобов** — на прилистниках, у **хлопчатника** — на нижней стороне листьев. Выделяемый ими нектар не имеет

значения для опыления цветков, но он привлекает насекомых-опылителей к (растениям данного вида. Этот нектар привлекает также муравьев, уничтожающих мелких насекомых-вредителей.

В цветках выделяется нектар для приманивания пчел и других насекомых, которые, собирая для себя пищу, одновременно обеспечивают перекрестное опыление цветков, необходимое для развития завязи и созревания семян, плодов, ягод.

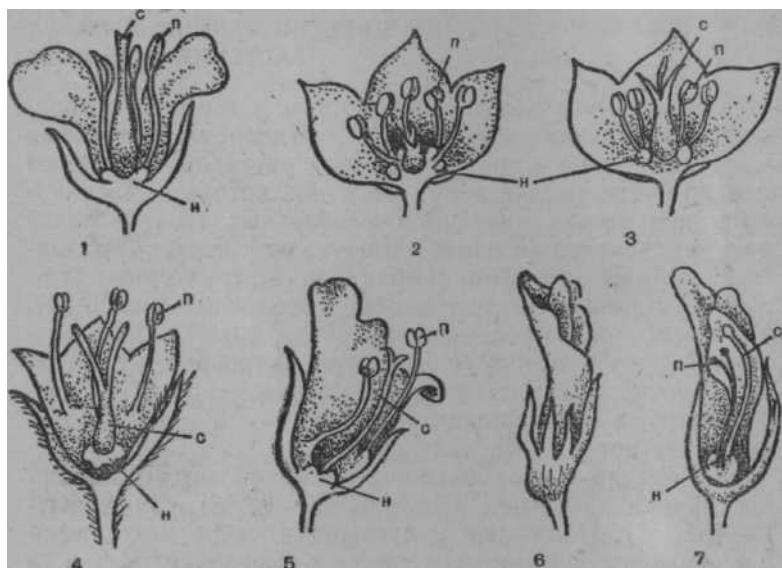


Рис. 1. Размещение нектарников в цветках некоторых растений: 1 — горчицы; 2 — гречихи с развитыми пыльниками; 3 — гречихи с развитым пестиком; 4 — фацелии; 5 — синяка; 6 — клевера красного, вид цельного цветка; 7 — то же в продольном разрезе: н — нектарники; п — пыльники; с — пестик

В цветковых нектарниках выделяется и накапливается нектар всегда в таком месте цветка, чтобы пчела или другое насекомое, добываясь к нектару, соприкасалась с пыльниками или обсыпалась пылью с находящихся вблизи пыльников (рис. 2). Обсыпанная пылью пчела, перелетая с одного цветка на другой, соприкасается с влажным и липким рыльцем пестика и таким образом совершает опыление.

Нектар начинает выделяться только после полного

раскрытия цветка. У первых распутившихся цветков на растении нектарники бывают крупнее, и они больше выделяют нектара, чем позднее цветущие и особенно распускающиеся в конце цветения. Периодический отбор нектара насекомыми способствует большому его выделению. После полного опыления и оплодотворения оставшийся в цветке нектар всасывается обратно клетками и расходуется на рост завязи.

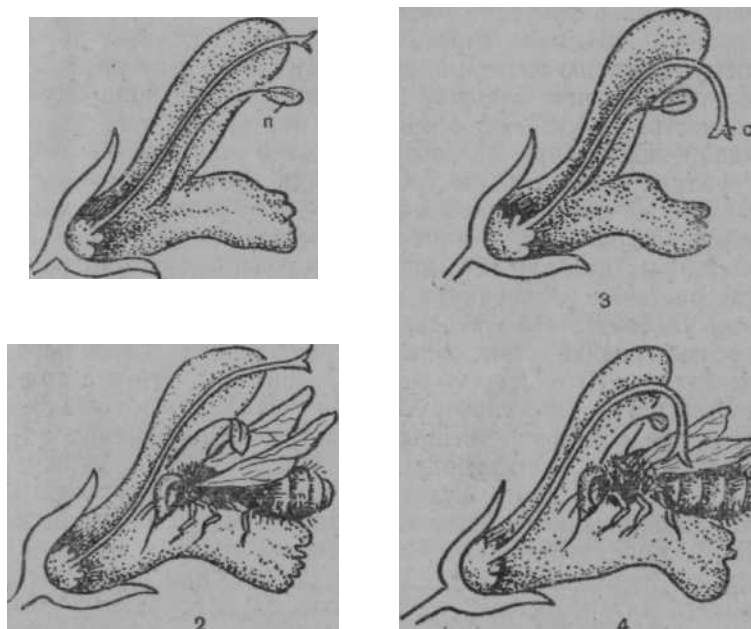


Рис. 2. Приспособление цветка шалфея к перекрестному опылению: 1 — разрез цветка, показано расположение пыльника (п) в период его созревания; 2 — пчела дотрагивается до пыльника; 3 — разрез цветка в период созревания пестика (с); 4 — пчела, обсыпанная пылью, дотрагивается до пестика

Количество нектара, которое могут выделить цветки, зависит прежде всего от наследственных особенностей растения. Обильным выделением нектара отличаются Цветки липы, гречихи, иван-чая и других растений; большинство же растений при благоприятных условиях выделяют в 5—10 раз меньше нектара. Нектаропродуктивность растений обычно определяют в пересчете на

1 га, сплошь занятый данным растением, и в пересчете на количество выделенного сахара в нектаре за все время цветения.

В большой степени нектаропродуктивность растений зависит от условий произрастания и погоды во время цветения.

Выделение нектара зависит от степени развитости растения, от общей поверхности его листьев. Для сельскохозяйственных медоносных культур в этом отношении большое значение имеет агротехника посевов и насаждений. Высокая агротехника благоприятствует хорошему развитию растений, большому количеству развивающихся «а нем цветков, повышает их нектаропродуктивность. Значительную прибавку нектара дает внесение удобрений. Например, положительное влияние на нектаропродуктивность и урожайность гречихи оказывает внесение в почву суперфосфата и фосфорнокислых удобрений. Урожайность и нектаропродуктивность полевых и садовых культур повышают защитные лесные полосы, где растения развиваются и цветут в более благоприятных условиях, чем «а открытых местах. Широкоярдные посевы гречихи дают более высокие урожаи (и больше нектара), чем оплошные посевы. Доказано, что все приемы агротехники, способствующие повышению урожайности сельскохозяйственных культур, одновременно повышают и их нектаропродуктивность.

Различные сорта культурных растений могут отличаться нектарностью цветков. Так, например, по данным Г. В. Копелькиевского, разные сорта гречихи на 1 га дают в нектаре от 50 до 137 кг сахара; при испытании более нектароносные сорта оказались и более урожайными. Ясно, что пчеловод заинтересован, чтобы хозяйства высевали гречиху наиболее нектаропродуктивных сортов.

Решающее влияние на выделение нектара оказывает состояние погоды во время цветения растений. Наиболее благоприятная температура воздуха для выделения нектара 20—30° С; как с повышением, так и с понижением температуры выделение нектара снижается, а при температуре 10—12° С прекращается совсем. Наиболее благоприятная относительная влажность воздуха — 60—80%. Важна также влажность почвы; растения в сухой почве нектара не выделяют. Оптимальная влажность почвы находится в пределах 50—60%.

Особо благоприятные условия для нектаровыделения

создаются в теплые ночи. В цветках многих видов растений за ночь накапливается нектар, который пчелы собирают рано утром. В прохладные ночи нектар не выделяется и появляется только среди дня при потеплении.

Концентрация сахара в нектаре колеблется от 5 до 70%. Наиболее интенсивно пчелы собирают нектар при концентрации сахара около 50%. При концентрации 10% и ниже пчелы нектар не берут. В течение дня концентрация сахара в сухую погоду повышается, в сырую и дождливую — снижается. В открытых цветках при жаркой погоде нектар может стечь настолько, что становится недоступным для пчел. Некоторые растения имеют в цветках приспособления, защищающие нектар от высыхания. Дождь в открытых цветках смывает нектар, что ведет к прекращению лёта пчел на такие растения. В цветках, обращенных книзу или имеющих хорошо защищенные нектарники, во время теплой дождливой погоды нектаровыделение усиливается, что повышает лёт пчел при улучшении погоды.

ПОИСК ПИЩИ ПЧЕЛАМИ

Поиск и сбор пищи пчелами связаны с их полетами. Пчела, лишенная крыльев, погибает. У пчелы две пары хорошо развитых крыльев; на каждой стороне тела

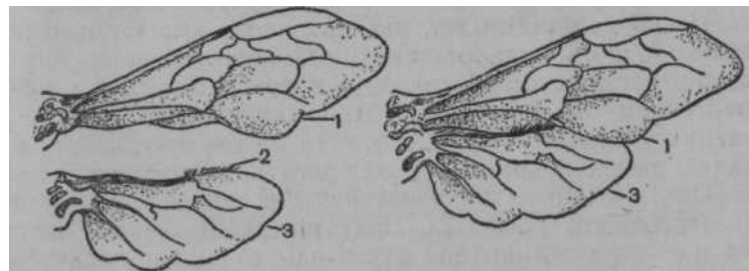


Рис. 3. Крылья пчелы:

1 — переднее крыло; 2 — зацепки; 3 — заднее крыло, справа — сцепленные крылья во время полета

имеется большое переднее крыло и несколько меньшего размера — заднее (рис. 3). В улье оба крыла раздельно складываются на спинке пчелы и не мешают ее передвижению по соту и работе в ячейках. Во время полета

переднее крыло сцепляется с задним: на переднем конце заднего крыла имеются 17—25 крючочков, которыми заднее крыло зацепляется за складочку, расположенную в соответствующем месте заднего края переднего крыла. Благодаря сцеплению крыльев они функционируют во время полета как одно целое.

Крыло состоит из прочных жилок, между которыми натянуты тонкие прозрачные перепонки. Такое строение обеспечивает прочность и легкость крыла. К основаниям крыльев прикреплены мощные мускулы, находящиеся в груди, которые приводят крылья в движение. При этом, благодаря особому сочленению крыльев с грудкой, во время полета меняется наклон плоскости крыла: при подъеме крыльев обеспечивается поддержание тела пчелы в воздухе (подъемный эффект), а при опускании — пчела продвигается вперед (поступательный эффект). Взмахи крыла происходят с такой быстротой, что их нельзя проследить невооруженным глазом. Лишь с помощью скоростной киносъемки установили, что пчела, летящая с грузом, делает 250—300 взмахов, а летящая без груза — 180—200 взмахов в 1 с.

Интенсивно пчелы собирают нектар в радиусе до 2 км от улья. Летит пчела без груза со средней скоростью 48 км в 1 ч, с грузом — 41 км в 1 ч. При сборе нектара пчела находится в полете около 1 ч, однако продолжительность полета сильно меняется в зависимости от доступности и количества нектара в цветках.

Пчела за один вылет, как правило, посещает цветки только одного вида растения; это постоянство в посещении цветков выработалось как приспособление к эффективному их опылению. Поддерживается оно путем создания у пчел условного рефлекса на окраску, форму и запах цветков — разные у каждого вида растений.

Пчела вылетает на поиск пищи в силу врожденного (безусловного) рефлекса. При этом цвет, запах и форма цветков сами по себе для пчелы не имеют никакого значения. Она запоминает их определенные сочетания в случае, если находит корм в цветке, и сочетание этих признаков становится для нее условным пищевым сигналом. Летая в поле, она ищет и посещает только цветы, соответствующие воспринятому ею условному рефлексу (сигналу). Этот рефлекс приобретает пчелой в процессе ее жизни и существует до тех пор, пока пчела находит пищу в цветках данного цвета, формы и запаха. Когда же пчела, вылетев из улья, не находит пищу в зна-

комых ей цветках, условная связь нарушается. У пчелы тогда может выработаться условный рефлекс на другое сочетание этих признаков. Возможно образование одновременно двух и даже трех условных рефлексов на цветки растений, выделяющих нектар в разное время дня.

Наличие условного рефлекса позволяет пчеле не только быстро находить растения, выделяющие нектар, но и переключаться на другие растения, когда прежние отцветают. В результате у пчел выработалось в процессе эволюции очень четкое восприятие цвета, формы и за-

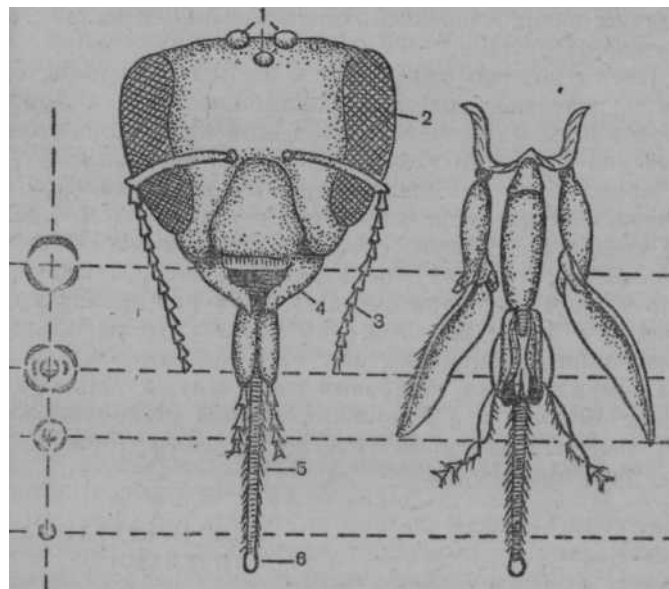


Рис. 4. Голова пчелы:
в середине — общий вид, справа — расчлененный хоботок в увеличенном виде; слева — трубочки разного диаметра, образуемые на разных уровнях хоботка:
/ — простые глазки; 2 — сложные глаза; 3 — усики; 4 — верхние челюсти; 5 — язычок; 6 — ложечка

паха. Нарушается постоянство в посещении цветков одного вида только при слабом выделении нектара и малом количестве цветущих растений.

У пчелы пять глаз: два больших, сложных, по бокам головы и три малых глазка в середине лба (рис. 4). Сложными глазами пчела хорошо ориентируется в по-

лете; они же приспособлены для четкого восприятия предметов на близком расстоянии: в цветке, на соте, в ячейке.

Исследования показали, что на зеленом фоне травы и листьев растений пчелы легко различают голубой, синий, желтый, белый цвета; пчела видит три отдельных цвета в ультрафиолетовом спектре (эти цвета человек не различает), что связано с широким распространением этого цвета в природе. Большинство белых для человека лепестков воспринимаются пчелами как имеющие хорошо различимые оттенки и рисунки. Эти рисунки позволяют пчеле уверенно отличать окраску одних белых цветков от других.

Пчелы хорошо различают и формы предметов, близкие к лепесткам цветков, встречающихся в природе. Формы предметов, не имеющие для них биологического значения (квадрат, треугольник), они не различают.

Аромат цветков ориентирует пчел на удалении. Органы обоняния сосредоточены на усиках (см. рис. 4), где имеются несколько сотен чувствительных, обонятельных клеток (сенсилл), позволяющих пчеле четко различать запахи даже при очень сильном разведении ароматического вещества. Особенно хорошо пчелы воспринимают запахи, имеющие для них биологическое значение — меда, воска, рабочих пчел, матки. На брюшке пчелы имеются и специальные органы (насоновые железы), выделяющие ароматическое вещество, ориентирующее пчел при роении.

СБОР НЕКТАРА ПЧЕЛАМИ

В первую половину своей жизни пчелы выполняют многочисленные работы внутри гнезда (**ульевые пчелы**). Они вылетают только периодически в хорошую погоду днем и, кружась около улья, облетываются, т. е. освобождаются от накопившихся в их кишечниках экскрементов и запоминают местоположение своего улья и летка. Во вторую половину жизни пчелы прекращают ульевые работы и переходят на сбор пищи в природе (полевые, или летные пчелы).

При переходе к летной работе организм пчелы перестраивается так, что ее полеты за нектаром (и пыльцой) становятся наиболее эффективными. **Прежде** всего организм пчелы освобождается от излишней массы:

ненужные ей некоторые внутренние органы уменьшаются, дегенерируют, частично рассасываются. Так, например, восковыделительные железы, достигающие у молодых пчел **100—120** мкм высоты, уменьшаются до **12—15** мкм. Спадают глоточные железы: у молодых пчел-кормилиц альвеолы этих желез достигают 130 мкм, у летных же пчел они уменьшаются до 62 мкм. Значительно уменьшается средняя кишка: у молодых пчел объем ее достигает 23 мм³, у летных же пчел — **8—9** мм³. Масса летных пчел уменьшается в среднем на 25% и составляет для одной пчелы **80—95** мг. Летная пчела пыльцой не питается. Вследствие резкого уменьшения объема средней кишки в брюшке освобождается место для увеличения объема медового зобика при наполнении нектаром.

Содержание белка в теле молодых пчел значительно возрастает в первые дни жизни. В дальнейшем у летной пчелы содержание белка в брюшке резко снижается, тогда как в груди, где сосредоточены основные мускулы, связанные с полетом, количество белка возрастает и держится на высоком уровне до конца жизни пчелы.

Содержание углеводов и гликогена в теле пчелы достигает максимума в период ее летной деятельности. Эти вещества дают основную энергию, расходуемую на полеты.

В результате происходящих изменений у летной пчелы увеличивается грузоподъемность и пропеллирующий эффект, она может летать с большей нагрузкой и меньшими затратами энергии.

Летная пчела может набрать в медовый зобик 60 и даже 65 мг нектара (меда, сахарного сиропа). Однако с такой нагрузкой она не может свободно летать. Поэтому большое значение имеет рабочая нагрузка пчелы, т. е. количество нектара, с которым пчела может прилететь в улей. Рабочая нагрузка пчелы зависит не только от ее возраста, но и от величины тела, развитости и массы. Сопоставление массы тела летных пчел разных семей во время главного медосбора с количеством меда, собранным семьями за это же время, показали следующие результаты:

Масса одной пчелы в семьях, мг	Собрано меда, мг
62—85	17,3
86—90	20,4
91—95	21,8
96—100	24,4

Из приведенного видно, что сбор меда семьями пчел **возрастает по мере увеличения общей массы летных пчел**, характеризующей степень развитости их мускулатуры, **крыльев** и других органов.

Пчелы вылетают из улья при температуре не ниже 8°C , но хорошо летают и собирают нектар при температуре не ниже 15°C . Как начало лета с утра, так и продолжительность рабочего дня пчелы зависят от нектаровыделения цветущих медоносных растений и температуры воздуха в ночные и утренние часы. После теплой ночи лёт пчел начинается раньше, с рассветом, так как пчел привлекает нектар, накопившийся в цветках ночью. После холодной ночи нектар появляется в цветках лишь с потеплением, поэтому начало лета пчел задерживается. В наиболее жаркие часы дня лёт пчел часто уменьшается и даже совсем прекращается. В жаркое время цветки часто не выделяют нектара, а если и выделяют, то от жары он быстро сгущается и становится недоступным для пчел. Есть растения (преимущественно на юге), которые выделяют нектар главным образом в вечерние часы; сбор нектара с таких растений пчелами продолжается до наступления темноты. При этом часть поздно вылетевших пчел не успевают засветло возвратиться в улей, они ночуют в поле на цветках и возвращаются в улей лишь утром, когда согревается воздух.

Лётные пчелы вылетают, собирают и несут **пищу** в улей ежедневно, когда стоит теплая погода и цветут медоносные или пыльценосные растения. Однако не каждая пчела сама отыскивает цветки с нектаром и пыльцой. Достаточно одной пчеле **найти** новый источник корма, как сотни и даже тысячи пчел из ее семьи станут энергично летать и забирать обнаруженный **корм**. Следовательно пчелы в улье могут оповещать друг друга о найденном источнике корма.

Еще в прошлом столетии были обнаружены и описаны особые движения некоторых пчел на соте после возвращения в улей. Именно этими своеобразными сигнальными движениями оповещают другие пчелы семьи об обнаруженном источнике нектара и пыльцы. Выявлено, что летные пчелы не однородны по своим функциям — они разделяются на две группы: сравнительно **небольшую** — пчел-разведчиц и **многочисленную** — пчел-сборщиц.

Пчелы-разведчицы — это особо активные пчелы, ко-

торые ищут источники нектара. **Этих пчел во время** полетов привлекают, прежде всего, **новые запахи** (важный признак цветков) и ярко **окрашенные предметы**, что связано с окраской цветков. Кроме того, разведчица привлекает гул других пчел. Все встречаемые **разведчицами** предметы с новым запахом или окраской **они** тщательно обследуют, и если обнаружат корм, то эти воспринятые ощущения служат им для ориентации в нахождении источников нектара.

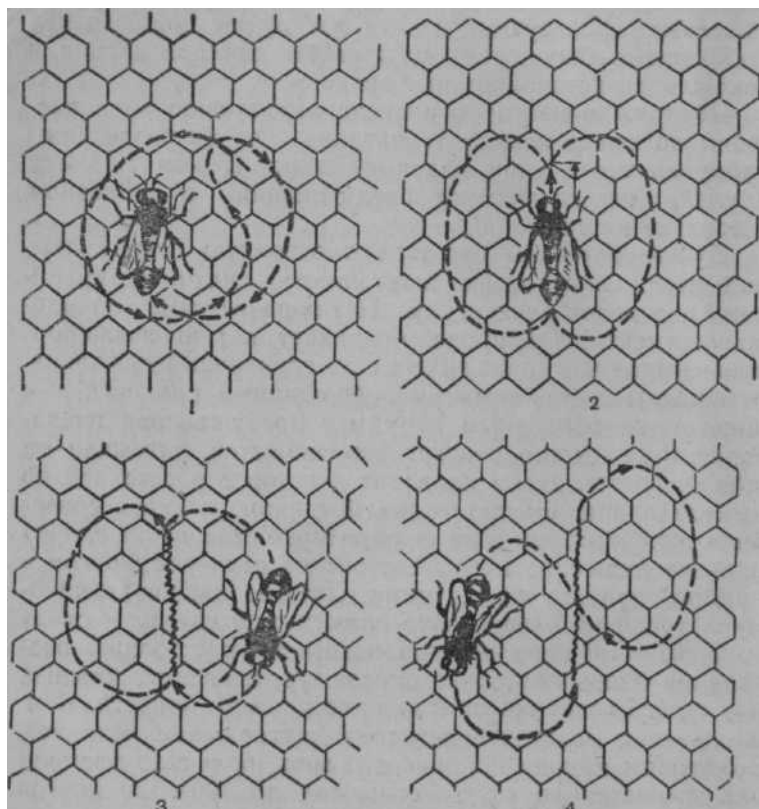
Обнаружив нектар в цветках какого-либо вида растений на определенной территории, пчелы-разведчицы набирают его в свои медовые зобики и возвращаются в улей, где оповещают **пчел-сборщиц** о найденном источнике пищи.

Пчелы-сборщицы составляют основную группу летных пчел. Они спокойно сидят на сотах, находящихся рядом с расплодом или под ним. Пчела-разведчица, обнаружившая нектар в природе, проникает в гущу пчел-сборщиц и выполняет среди **них** на соте сигнальные движения («танцы»), воспринимаемые сборщицами как сигнал к полетам за найденным кормом. Возбужденная пчела-разведчица быстро и энергично движется, описывая на соте полукруг, затем проходит некоторое расстояние по прямой линии, быстро виляя брюшком, и вновь совершает полукруг, но уже в обратную сторону, т. е. сигнальное движение пчелы состоит из двух полукругов и прямого пробега между ними. След ее движения напоминает цифру 8, несколько сплюснутую сверху и снизу (рис. 5). Пройдя спокойно некоторое расстояние, разведчица вновь повторяет описанные движения, каждый раз строго сохраняя направление прямого пробега. Чем обильнее и доступнее источник нектара, тем активнее, с большим напряжением и в течение большего времени она движется по соту, совершая до **100—120** кругов среди пчел. Сигнальные движения пчелы сопровождаются особыми звуками, которые можно уловить только специальной усилительной аппаратурой.

Под влиянием сигнальных движений разведчицы инертная ранее масса пчел-сборщиц приходит в возбужденное состояние. Этим пчелам разведчица передает часть принесенного нектара, затем она прекращает сигнальные движения, отдает свою ношу и вылетает вновь. Вслед за нею направляются к летку и вылетают мобилизованные ею пчелы.

Сигнальные движения разведчицы передают пчелам-

сборщицам три ориентира для полета к найденному источнику нектара. Первый ориентир — направление прямого (виляющего) пробега. Он указывает направление, по которому надо лететь за нектаром. Направление это определяется лучами поляризационного света, исходя-



Р и с. 5. Траектория сигнальных движений пчелы-разведчицы на соте: 1 — источник корма находится вблизи улья; 2 — сигнальные движения с виляющим прямым пробегом — указывает на удаленность источника корма; 3 — второй полукруг виляющего пробега; 4 — источник корма удален на большое расстояние

щего от солнца, и меняется по мере прохождения солнца по небосклону. Второй ориентир — это удаленность от улья до источника корма. Чем более удален источник корма, тем длиннее прямой пробег и тем меньше число

виляний брюшком. Если корм находится на расстоянии не более 200 м от улья, то виляющий пробег отсутствует, а пчела движется очень энергично. И, наконец, третий ориентир — это запах цветков, в которых корм найден. Раздача пчелам маленьких порций принесенного нектара способствует (уточняет) восприятию запаха пчелами-сборщицами.

Разные разведчицы могут найти разные источники нектара. В таких случаях в семье происходит выбор наиболее эффективного. Чем больше нектара, чем он концентрированнее, ближе и доступнее, тем активнее поведение и сигнальные движения пчел-разведчиц. Более активные разведчицы мобилизуют больше пчел на сбор корма. Если разведчицы находят цветки с трудно доступным для сбора нектаром, нектар с меньшим содержанием сахара или источники корма, расположенные на большом расстоянии от пасеки, то они постепенно снижают энергичность движений, а затем их вовсе прекращают.

Сигнальные движения возобновляются всякий раз, когда происходят какие-либо изменения в природе, которые могут влиять на концентрацию и доступность корма. Так, после (прекращения лёта пчел из-за дождя всегда с началом лёта вновь возникают сигнальные движения разведчиц, так как условия для сбора нектара меняются. Например, с открытых цветков дождь может смыть нектар, а в других цветках, наоборот, дождь может вызвать увеличение количества нектара.

Пока в цветках есть нектар, пчелы-сборщицы и пчелы-разведчицы регулярно летают, собирают и переносят корм в улей. Но как только нектар иссякает, число пчел на цветках быстро уменьшается. Пчелы-сборщицы возвращаются в улей и сидят спокойно на сотах в ожидании нового сигнала о наличии корма. Пчелы же разведчицы упорно продолжают летать, обследуя местность. Такое «патрулирование» продолжается в течение нескольких последующих дней. Стоит только вновь появиться нектару в цветках, как в ближайшие же минуты несколько разведчиц обнаружат корм, наполнят им зобики и, возвратившись в улей, мобилизуют пчел на его сбор. Облет местности, где пчелы имели достаточно обильный корм, продолжается 5—6 дней, и если корм (цветение растений) вновь не появляется, то «патрулирование» местности прекращается.

Биологическое значение «патрульной службы» пчел-

разведчиц станет понятным, если вспомнить, **что** в природе нектар всегда выделяется периодически, в зависимости от изменений комплекса метеорологических факторов, времени суток и по многим другим причинам. Если бы каждая пчела следила за **появлением** нектара в **цветках** самостоятельно, то пчелы расходовали бы непроизводительно очень много корма и энергии. В действительности же только небольшая часть пчел (разведчицы) следит за выделением нектара цветками и только с его появлением мобилизует массу летных **пчел** на его использование.

Следовательно, основная масса пчел начинает летать за нектаром лишь тогда, когда он имеется в цветках. Когда растения не выделяют нектар, то только малая часть пчел тратит корм и энергию на его поиски.

Пчелы-разведчицы первыми вылетают с утра, и если ими обнаружен нектар, то начинают вылетать группы сборщиц. Разведчицы вылетают, имея некоторый запас меда в зобиках, сборщицы такого запаса не имеют. Разведчицы отличаются и по внешнему виду: на их грудке и брюшке отсутствуют волоски («лысые **пчелы**»), вследствие чего они кажутся более черными, чем остальные группы пчел. Раньше полагали, что потеря **волосков** — это признак старости пчелы, но исследования показали, что теряют волоски и становятся черными именно пчелы-разведчицы с первых же дней их летной работы. Волоски ломаются и теряются у пчел, когда они активно совершают сигнальные движения на сотах среди пчел.

Если разведчицы совсем не находят нектара в цветках растений, то они могут быть привлечены гулом пчел и запахом нектара (меда), исходящим из летков по соседству расположенных ульев. Разведчицы пытаются проникнуть в улей через леток или какие-либо щели в улье. Но пчелы-сторожа, которые обладают способностью отличать сборщиц от разведчиц, их отгоняют и не пускают в улей. **Однако** если разведчица все-таки проникла в чужой улей, то, набрав меда, она стремительно вылетает из него, а возвратившись в свой улей, мобилизует сотни и тысячи пчел-сборщиц, которые могут разворовать полностью запасы меда чужого улья и перенести их в свой. Сильная, благополучная семья всегда отобьется от чужих пчел; слабые и безматочные семьи часто подвергаются ограблению. Лишенные запасов пчелы перелетают в благополучную семью, в которую перенесли их кормовые запасы. В результате

пчелы слабой семьи перелетают в нормальную и усиливают ее.

Кроме пчел-разведчиц и пчел-сборщиц в принос нектара большую роль выполняет третья группа пчел — приемщицы нектара. Пчела, принеся нектар с поля, сама его в ячейки сотов не складывает, а передает через хоботок одной или нескольким молодым пчелам-приемщицам, которые в семье специально образуются для приема и последующей переработки нектара.

Во время обильного медосбора приемщицы с **утра** сразу забирают у сборщиц приносимую ношу. Но когда нектара накопится в гнезде достаточно много, приемщица задерживается, сборщица отдает его уже **10**—12 приемщицам, затрачивая много времени на отдачу корма. Тогда в семье на сотах появляется новый вид сигнальных **движений — ровные** вертикальные (снизу вверх) виляющие пробеги. Это сигнал к прекращению полетов за нектаром. С появлением вертикальных сигналов лет пчел-сборщиц уменьшается и даже прекращается, несмотря на то, что в цветках имеется нектар.

Сигнал к прекращению полетов за нектаром имеет большое биологическое значение. Нектар в теплом гнезде быстро может забродить (закиснуть), поэтому пчелы берут лишь столько нектара, сколько в состоянии обработать. Забродивший сахар непригоден для питания пчел. При обильном выделении нектара растениями сбор и принос его в улей лимитируют пчелы-приемщицы.

СБОР ПЫЛЬЦЫ ПЧЕЛАМИ

Нектар дает пчелам основную углеводную часть пищи, расходуемую на выработку тепла и движение. Все остальные вещества, необходимые для жизнедеятельности пчел, выращивания расплода, выделения воска и других **работ**, — белки, жиры, минеральные соли, витамины — пчелы получают из пыльцы, собираемой с цветущих растений.

Источники пыльцы, как, и нектара, отыскивают пчелы-разведчицы, которые в улье сигнальными движениями мобилизуют **пчел** — сборщиц пыльцы на вылет для ее сбора.

Пыльца состоит из пыльцевых зерен, развивающихся в пыльниках цветков на концах тычинок. Созревший

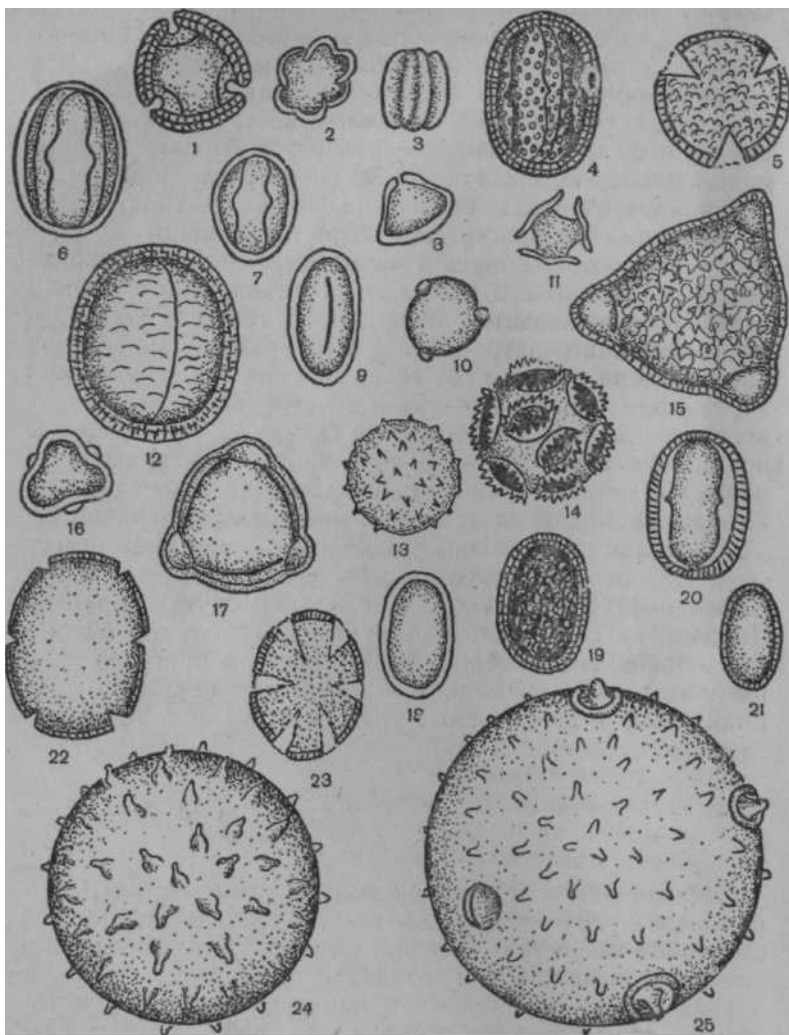


Рис. 6. Форма и относительная величина пыльцевых зерен с цветков разных растений:

1 — липы; 2—3 — фацелии; 4 — гречихи; 5 — мака; 6 — клевера лугового; 7 — клевера ползучего; 8 — акации; 9 — эспарцета; 10 — березы; 11 — лешины; 12 — вьюнка; 13 — подсолнечника; 14 — одуванчика; 15 — иван-чая; 16 — ивы; 17 — огурца; 18 — медуницы; 19 — горчицы; 20 — василька; 21 — сурепки; 22 — будры; 23 — шалфея; 24 — хлопчатника; 25 — тыквы

пыльник раскрывается, пыльцевые зерна высыпаются наружу и разносятся ветром (ветроопыляемые растения) или переносятся насекомыми (энтомофильные растения).

К ветроопыляемым растениям относятся орешник, береза, дуб, ольха, тополь, кукуруза, пшеница, рожь и многие другие. Цветки этих растений очень мелкие, невзрачные, зеленого или светло-зеленого цвета. Пыльца их состоит из большого количества очень мелких, сухих, легких, сыпучих пыльцевых зерен. Высыпаясь из пыльников, пыльца в виде тучки носится в воздухе, отдельные зерна ее попадают на рыльца пестиков.

Насекомоопыляемые растения дают меньше пыльцы; она, как правило, состоит из более крупных пыльцевых зерен разнообразной окраски и формы (рис. 6.). Пыльцевые зерна многих видов растений имеют на поверхности видимые под микроскопом различные утолщения, шипики, иголочки, гребешки. Эти выросты способствуют прикреплению пыльцевых зерен к волоскам насекомых, а липкая поверхность облегчает сбор пыльцы пчелами. По величине, цвету и строению пыльцевых зерен можно довольно точно определить, какие растения пчелы посещают. Пыльцевое зерно, попавшее на рыльце пестика, набухает и образует пыльцевую трубочку, которая выходит через одну из пор зерна и прорастает вплоть до яйцеклетки завязи. По этой трубочке ядро генеративной клетки проникает до яйцеклетки завязи и сливается с ней. Происходит процесс оплодотворения цветка.

Пчелы предпочитают собирать пыльцу насекомоопыляемых растений, но когда в природе мало цветущих растений, а семья пчел ощущает потребность в пыльце, то они собирают и пыльцу ветроопыляемых растений. Собрать и принести такую пыльцу труднее — приходится смачивать ее слюной или нектаром, чтобы сделать липкой и по дороге не рассыпать.

Весной, когда пчелы выращивают много расплода, до 50 % летающих пчел собирают пыльцу. Летом, во время цветения хороших медоносов, пыльцу собирают не более 5—10 % летающих пчел.

Для сбора и приноса пыльцы у рабочей пчелы имеются особые приспособления на ножках (у матки и трутня эти приспособления отсутствуют). Голень задней ножки пчелы сильно расширена и имеет в разрезе вид вытянутого треугольника (рис.7). Наружная поверхность го-

лени несколько вдавлена и лишена волосков; хитин ее гладкий и блестящий. По краям этого углубления находится ряд загнутых внутрь жестких длинных волосков. Углубление и волоски образуют **корзиночку**. В середине ее дна находится одна длинная прочная щетина. В корзиночку пчела собирает пыльцу в виде комочков разного цвета, которые называют **обножкой**.

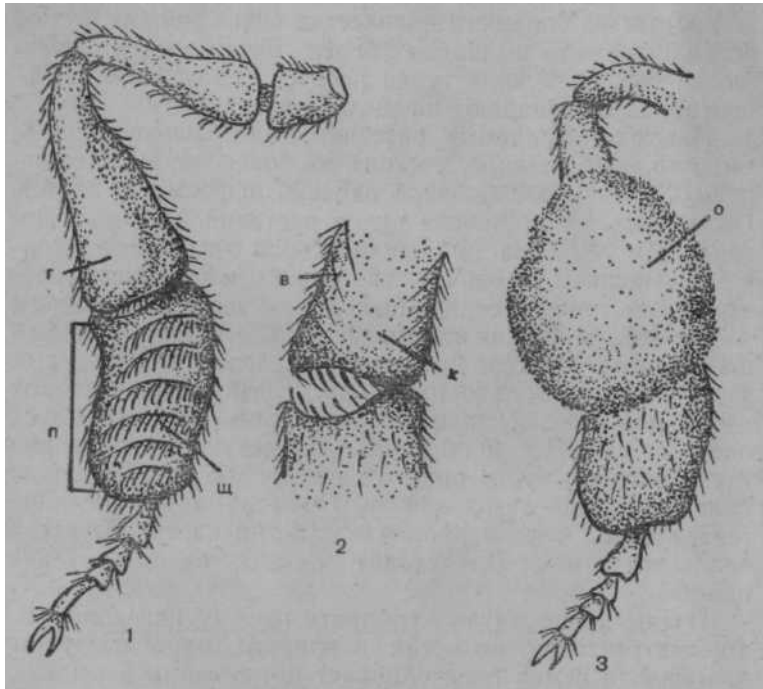


Рис. 7. Строение задней ножки пчелы с внутренней стороны (1), корзиночка для сбора и переноса пыльцы (2); ножка с собранным пчелою комочком пыльцы (3): щ — щеточка для очистки пыльцы с волосков тела, к — корзиночка, в — жесткие волоски, о — обножка, г — голень, п — пятка

Первый членик лапки на задних ножках пчелы сильно увеличен и имеет вид четырехугольной, почти плоской пластинки, ширина которой равна ширине нижнего конца голени. Этот членик присоединен к голени лишь одним передним углом, задний же угол представляет собой оттянутый назад плоский выступ (ушко), кото-

рый поддерживает снизу комочек собранной пыльцы (обножки).

Наружная сторона первого членика лапки на задней ножке покрыта обыкновенными волосками, как и все другие членики. Но с внутренней стороны членик имеет 9—10 поперечно размещенных рядов прочных волосков, составляющих **щеточку**, которой пчела счищает пыльцу с тела.

При сборе пыльцы пыльцевые зерна обсыпают тело пчелы (главным образом голову и грудь). Затем, во время полета, пчела щеточками счищает пыльцу с волосков тела. На передних ножках щеточки расположены немного наискось, что облегчает очистку от пыльцы головы и особенно глаз. Средними ножками пчела счищает пыльцу с головы и груди, прочесывая грудь спереди назад. Щеточками задних ножек пчела прочесывает брюшко.

На широком конце голени находится ряд острых длинных зубцов, образующих гребень. Он служит для счесывания пыльцы со щеточек.

Обножку в корзиночках задних ножек пчела формирует во время полета. Когда на щеточках наберется достаточно много пыльцы, пчела под брюшком сближает задние ноги так, чтобы гребень одной ноги дотрагивался до щеточки другой ноги. Этим гребнем пчела водит несколько раз по щеточкам противоположной ноги. Застрявшие между ногами пыльцевые зерна вычесываются и сдвигаются к наружной стороне гребня. Щеточки правой и левой ноги прочесываются поочередно.

Собравшаяся на гребне кучка пыльцы далее сдвигается в корзиночку при движении лапки вперед и назад. Этот комочек пыльцы прикрепляется к крупной щетинке, находящейся в середине корзиночки.

Все эти движения ножками пчела совершает настолько быстро, что их нельзя проследить глазом. Только с помощью ускоренной киносъемки удалось проследить весь процесс сбора и формирования обножки.

В результате многократных движений ножек, очистки тела щеточками с передачей пыльцы на щеточки задних ножек и прочесывания их гребнем в корзиночке комочек пыльцы постепенно увеличивается. Достигнув края, комочек прилипает еще и к волоскам на периферии корзиночки. На комочек большой величины пчела намазывает пыльцу и непосредственно со щеточек задних ножек. Возможно, пчела при этом увлажняет пыльцу нектаром, отчего она становится более липкой.

Прилетев в улей, пчела сбрасывает обножку в ячейку с помощью **шпорки** — острого прочного шипа на внутренней стороне наружного конца голени **обеих** средних ножек.

Пыльцу собирают пчелы главным образом в утренние часы (с 7 до 11 ч), когда легко лопаются созревшие пыльники при прикосновении к ним пчелы. Могут пчелы и способствовать раскрытию пыльников, разрывая их верхними челюстями. Перелетая с цветка на цветок, пчела при этом формирует обножку.

Масса двух комочков обножки, которую пчела несет за один вылет, колеблется от 8 до 20 мг (средняя масса — 11—12 мг). Величина обножки зависит от вида растения, с которого она собрана. Есть растения, с которых пчелы никогда не делают крупных обножек. Определено, что крупные обножки пчелы собирают 61 мин, средние — 62 и маленькие — 63 мин. Следовательно, пчелы, собирая обножку, затрачивают одинаковое время, но эффективность их работы зависит от количества пыльцы в цветках, ее клейкости и легкости сбора.

Масса обножки, вносимой в улей, зависит и от погоды. Наибольшей величины обножка достигает в тихую, солнечную, теплую погоду; в **ветреную** — масса обножек значительно уменьшается. Величина обножки обратно пропорциональна силе ветра ($r = -0,86 \pm 0,06$).

Большинство пчел собирают с цветков или нектар, или пыльцу. Но во время скудного медосбора пчелы собирают оба продукта одновременно. У таких пчел величина обножек, как и масса нектара, бывает наполовину меньшей.

Вылет пчел за пыльцой зависит не только от вида растений и погоды, но и от потребности семьи в белковом корме. Исследованиями доказано, что количество вносимой пыльцы зависит от количества открытого расплода, имевшегося в гнездах разных семей:

Количество личинок в гнезде	Принесено пыльцы, г
610	7,6
1000	15,0
3300	37,1
4100	66,1
6300	70,0

Чем больше потребность семьи в белковом корме для личинок, тем больше пчелы собирают и несут пыльцы в улей.

Пчелы при сборе пыльцы явно предпочитают одни виды цветков другим. В одном из опытов вблизи пасеки выставили коробки с пыльцой семи видов растений. Не имея других источников пыльцы, пчелы ее охотно собирали, формировали обножки и носили в ульи. При этом они больше всего посещали коробки с пыльцой горчицы, **затем** — донника, меньше **всего** — с пыльцой ивы и люцерны. Было не ясно, что именно привлекало пчел к пыльце горчицы и донника, но при повторении опыта это предпочтение постоянно сохранялось.

Вероятно, пчел привлекает свойственный пыльце запах, специфичный для каждого вида растений. Если обычные мелкие древесные опилки пропитать экстрактом, полученным из пыльцы, то пчелы их забирают, хотя они вовсе не содержат питательных веществ. И наоборот, если свежую пыльцу, собранную пчелами, лишить ее запаха, то пчелы такую пыльцу отказываются брать.

Пыльцу многих растений можно установить по цвету обножек. Так, обножка с **одуванчика** — ярко-желтая, с белого **клевера** — коричневая, с **липы** — нежно-зеленая, со **спаржи** — красная, с **гречихи** — грязно-желтая, с **малины** — серовато-белая, с **подсолнечника** — зеленоватая, с **черемухи** — почти белая, с **синяка** — темно-синяя, с **иссопа** — фиолетовая, с **иван-чая** — зеленая и т.д.

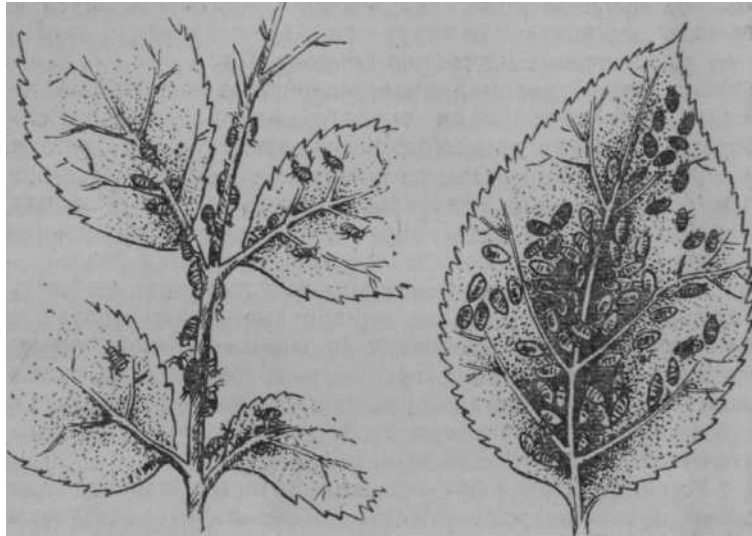
Имеются растения, пыльца которых ядовита для пчел, и тем не менее пчелы ее собирают. Ядовитую пыльцу дают цветки чемерицы, аконита (борца), шпорника высокого, багульника. При потреблении большого количества пыльцы с этих растений у пчел вздувается брюшко и они массами гибнут у летка. Гибель пчел наблюдается в одно и то же время, в период цветения ядовитых растений, и длится 1—3 дня, ослабляя семьи. Предупредить отравление и гибель пчел можно уничтожением ядовитых растений и закрыванием летков, чтобы лишить пчел возможности собирать ядовитую пыльцу.

СБОР ПАДИ И МЕДВЯНОЙ РОСЫ

Кроме нектара, выделяемого цветковыми и внецветковыми нектарниками, пчелы, при определенных условиях, собирают и несут в ульи сладкую жидкость, появляющуюся на листьях некоторых видов растений. Иногда выделяют ее мелкие насекомые (тли, листоблошки и червецы), паразитирующие на растениях, а иногда **сами**

растения без участия насекомых. В первом случае жидкость называют падью, а во втором — медвяной росой.

Падь. Главнейшими выделителями пади являются тли — мелкие насекомые, 3—6 мм длиной, располагающиеся в большом количестве с нижней стороны листьев (рис. 8). Насчитывают свыше 600 видов тлей, приспособо-



Р и с. 8. Колония тлей на ветке шиповника (слева) и на нижней стороне листа садовой сливы (справа)

бившихся к жизни и размножению на многих широко распространенных деревьях и кустарниках. Характерная черта строения тела тлей — голова, грудь и брюшко плотно соединены друг с другом; они имеют прочный хоботок колющего типа, которым глубоко вонзаются в листья и свежие побеги растений. Тли дотягиваются хоботком до ситовидных трубок дерева, по которым движется сладкая жидкость, и высасывают ее. Сок растений тли используют для питания, но большая часть его расходуется на выращивание молодых особей.

Тли отличаются необычайной способностью к размножению. Начало размножения тлей обычно совпадает с распусканием листьев на деревьях. В это время из оплодотворенных яиц, отложенных осенью, выводится первое

поколение. Через 8—10 дней от каждой особи выводится второе поколение, состоящее из 10—30 тлей, только самок. В последующее время за теплый период года выводится 8—10 поколений, и количество тлей от одной особи с весны достигает многих миллионов. Среди лета появляются крылатые самки и самцы, которые разлетаются на другие части растения и на новые растения. Крылатые самки откладывают яйца, которые перезимовывают.

У тлей имеются многочисленные враги: их поедают птицы, клещи, муравьи, пауки и другие насекомые. Очень много тлей погибает при неблагоприятных условиях погоды — от холода, ливневых дождей, сильных ветров и т.д. Поэтому в отдельные годы к осени тлей бывает немного, но иногда их количество достигает опасных для растений величин, и они выделяют очень много пади.

Сок, высасываемый тлями, содержит от 6 до 28% сухого вещества, главным образом сахара. В этом соке мало белковых веществ, необходимых для роста и размножения тлей. Чтобы удовлетворить свою потребность в белке, тле приходится пропускать через свой кишечник огромные массы сока. К тому же в жаркие дни тли испаряют через поверхность тела много воды. Поэтому в теплые дни осени они почти непрерывно сосут сок из растений. Излишек растворенного в соке сахара тли выделяют из кишечника в виде мелких прозрачных капелек жидкости, которую и называют падью.

Так как тли сидят на нижней стороне листьев, то выделяемые капельки жидкости попадают на верхнюю сторону ниже расположенных листьев, где и сливаются, образуя расплывчатые капли.

Если пчелы находят цветки с нектаром, то падь они не собирают. Но в конце лета и осенью медосбор прекращается, а численность тлей сильно возрастает, и листья некоторых деревьев сплошь покрываются каплями пади, которую пчелы охотно собирают и несут в ульи. Летом также бывают периоды, когда временно отсутствуют цветущие медоносные растения. Если в это время появляется падь, то ее также собирают пчелы, главным образом в утренние часы, когда много пади накапливается за ночь. Днем обычно пчелы падь не собирают, так как она быстро подсыхает и становится недоступной для сбора. При этом жидкость на листьях деревьев загрязняется пылью, в нее попадают споры различных гриб-

ков и микроорганизмы, которые там размножаются! Вследствие этого падь темнеет, химический состав ее изменяется. Темные капли на листьях деревьев и на траве под ними — это показатель сильного развития тлей и обильного выделения ими пади.

Наиболее часто и в большом количестве падь выделяется на акации белой и желтой, березе, бересклете, боярышнике, бузине красной, вязе, грабе, дубе, иве, конском каштане, калине, крушине, липе, ольхе, осине, орешнике, шиповнике, рябине, сосне, терне, тополе, черемухе. Иногда выделяется падь на фруктовых деревьях (вишне, груше, сливе, яблоне) и на некоторых травянистых растениях.

Выделяют падь и листоблошки (медяницы). Из этих насекомых наибольшее значение для пчел имеют грушевая (живет на груше, яблоне, косточковых деревьях, амурской сирени и т.д.) и яблоневая (живет на яблоне и рябине) листоблошки. Они очень подвижны и могут прыгать, быстро расселяясь на деревьях.

Из малоподвижных насекомых, питающихся соками растений и выделяющих падь, наибольшее значение имеет акациевый плодовый червец (шитовка), который живет и выделяет падь «а орешнике, белой и желтой акации, черешне, иве, клене, липе, ольхе, рябине, малине и других растениях. За лето развивается два поколения червцов, которые выделяют падь в большом количестве в середине мая и в середине июля.

Медвяная роса — сахаристая жидкость, выделяемая растениями без участия насекомых. Она отличается от пади тем, что не содержит продуктов распада белка и других веществ животного происхождения.

Выделяется медвяная роса обычно осенью, когда жаркие дни сменяются холодными ночами. В течение дня в кроне деревьев интенсивно образуются сахаристые вещества, для которых корни подают необходимое количество воды и минеральных веществ. Однако ночью корни продолжают интенсивную подачу жидкости, а синтез сахара в листьях из-за холодной погоды замедляется. В результате сосуды листьев переполняются сахаристой жидкостью, которая выступает через устьицы, расположенные в нижней части листьев. Мельчайшие капли сладкого сока падают на поверхность нижерасположенных листьев, собираются в капли, и их, так же как и падь, пчелы слизывают в утренние часы.

Как падь, так и медвяную росу в улье пчелы смешивают

с нектаром или ранее собранным медом. Падь содержит ядовитые для пчел вещества, которые при большой ее концентрации в меде пагубно влияют на пчел в зимний период.

ФУНКЦИИ ХОБОТКА И МЕДОВОГО ЗОБИКА ПЧЕЛЫ

Для сбора и приноса нектара в улей у пчел, как и у других насекомых (перепончатокрылых), питающихся нектаром, в процессе эволюции выработались весьма совершенные органы: хоботок **лижущесосущего** типа, которым пчела собирает даже мельчайшие капельки нектара, и медовый **зобик** — резервуар для сбора нектара и приноса его в улей.

Хоботок. Вокруг рта пчелы находится шесть ротовых придатков: верхняя губа — пластинка, прикрывающая рот, пара мощных верхних челюстей (жвалы), устроенных как клещи, которыми пчела захватывает или сгрызает твердые **частички**; остальные три ротовых придатка — нижняя губа и две нижние **челюсти** — образуют хоботок.

Нижняя губа — основная часть хоботка — начинается с маленького треугольного членика (основания подбородка), прикрепленного к подвесочному аппарату, соединяющему его с головой (см. рис. 4). За ним следует продолговатый толстый **членик** — подбородок, от которого отходит длинный, почти круглый **язычок**, заканчивающийся ложечкой. В месте прикрепления язычка к подбородку отходят два щупальца нижней губы. Длинный язычок состоит из множества прочных колец, соединенных мягкой кожей, обеспечивающей его гибкость и подвижность. Язычок имеет волоски, направленные к его внешнему концу.

Две нижние челюсти находятся по бокам нижней губы. Это вытянутые, слегка изогнутые образования, состоящие из двух члеников — основного и наружной лопасти нижней челюсти. Соединенные вместе нижняя губа и нижние челюсти образуют каналы разного диаметра для всасывания жидкой пищи.

Самый маленький капиллярный канал находится в **язычке**; он служит для продвижения секрета желез к **концу язычка**. Выделяемой **жидкостью** пчела может, на-

пример, растворить крупинку сахара, который без этого остался бы неиспользованным.

Канал среднего диаметра служит для засасывания нектара при слизывании его ложечкой. Он образуется при распрямлении канала, находящегося в вытянутом язычке. И, наконец, трубку наибольшего диаметра хоботок образует при тесном сближении вокруг язычка шупальцев нижней губы и нижних челюстей. Эта трубка служит для быстрого всасывания больших количеств нектара или меда из ячейки; пчела при этом погружает в жидкость хоботок наполовину его длины. Язычок, который оказывается внутри трубки, во время всасывания быстро движется назад и вперед, способствуя ускорению тока жидкости. Стенки глотки пчелы снабжены мускулами, которые, сокращаясь и расширяясь, всасывают жидкость.

Для сбора нектара с цветков растений важна длина хоботка, которая позволяет дотянуться до нектара, выделяемого на донышке цветков с длинной и узкой трубчочкой. Наибольшую длину (6,9—7,2 мм) хоботка имеют пчелы серой горной кавказской породы. Эти пчелы могут собирать нектар с цветков лугового клевера. Среднерусские же пчелы имеют хоботки длиной 5,4—5,9 мм; собирают они нектар с лугового клевера лишь тогда, когда в цветке накопится много нектара и уровень его существенно поднимется или когда растения в силу погодных условий плохо развиты и дают цветки с укороченными (недоразвитыми) венчиками.

Медовый зобик. От глотки отходит длинный узкий пищевод, который проходит через всю грудь, и в начале брюшка, сильно расширяясь, образует медовый зобик (рис. 9). Стенка медового зобика имеет многочисленные складки, позволяющие сильно увеличить объем зобика при наполнении нектаром. Объем медового зобика у спокойной пчелы в улье не превышает 14 мм³, но, наполняясь нектаром или медом, он может увеличиться в 3—4 раза. Медовый зобик служит резервуаром, в который она собирает нектар, а также переносит мед в улье. Мускулы, расположенные в стенке зобика, сокращаясь, выдавливают жидкость наружу через пищевод и хоботок.

Медовый зобик играет большую роль в регулировании количества сахара в гемолимфе.

Сахар, преимущественно глюкоза, всегда содержится в гемолимфе пчелы и служит энергетическим материа-

лом, непосредственно используемым на работу мускулов и на образование тепла. Чем энергичнее и быстрее сокращаются мускулы, тем больше в гемолимфе содержится сахара. Во время полета в гемолимфе пчелы содержится 2—4% сахара. Если концентрация сахара падает ниже 1%, то пчела оказывается неспособной летать, а при содержании ниже 0,5% она становится неподвижной. С пустым медовым зобиком пчела может

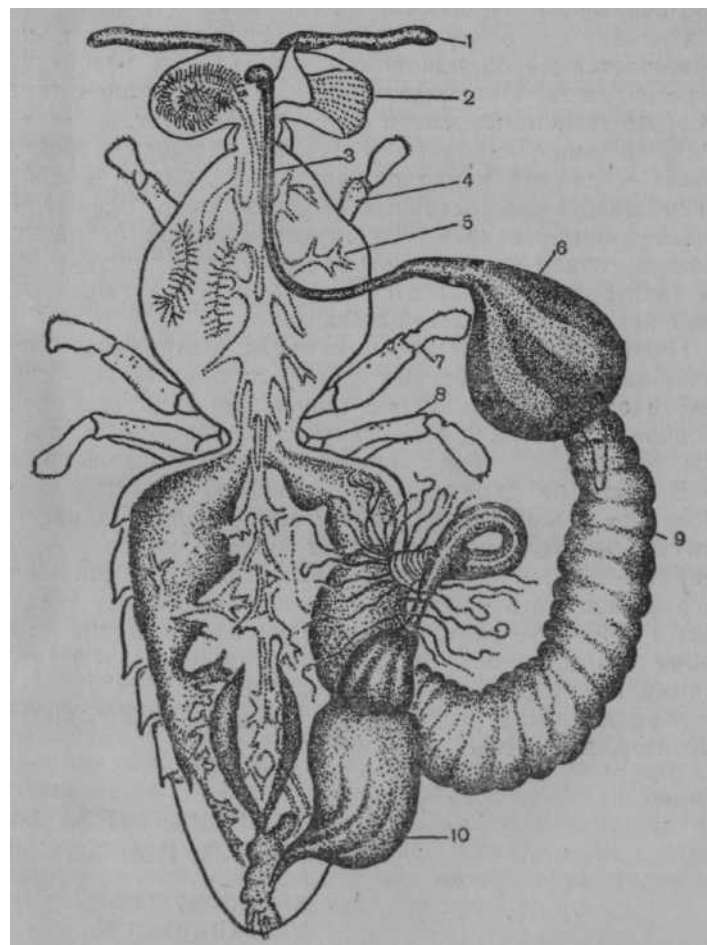


Рис. 9. Пищеварительная система пчелы:
 1 — усик; 2 — сложный глаз; 3 — пищевод; 4, 7, 8 — передние, средние и задние ноги пчелы; 6 — трахея; 9 — медовый зобик; 10 — задняя толстая кишка

летать около 15 мин за счет углеводов гемолимфы. Однако при наполнении зобика медом активность пчелы быстро восстанавливается. Следовательно, у пчелы медовый зобик выполняет роль регулятора содержания сахара в гемолимфе.

У трутней глюкозы в гемолимфе меньше, чем у рабочих пчел, и количество ее довольно постоянно (1,2%). У матки высокое содержание сахара наблюдается только в первые дни ее полетов на спаривание. С переходом ее к кладке яиц содержание сахара уменьшается и поддерживается на одинаковом уровне (1,0%) независимо от ее возраста. При подготовке к роению концентрация сахара в гемолимфе матки снова повышается.

За медовым зобиком у пчелы находится средняя **кишка** — главный центр пищеварения, разлагающий и всасывающий все составные вещества пищи пчелы. Медовый зобик соединен со средней кишкой небольшой промежуточной кишкой, которая регулирует подачу корма (нектара, пыльцы) в среднюю кишку, а также очищает нектар от излишней пыльцы.

Пчелы, вследствие жизни семьями, отличаются очень большими возможностями регулирования своего питания: в одних условиях они очень экономно расходуют кислород и корма, а в других быстро развивают огромную энергию. Так, русский исследователь-зоолог В. В. Алпатов показал, что спокойно сидящая пчела расходует 8 мм³ кислорода в 1 мин, пчела в движении при тех же условиях расходует 36 мм³, пчела возбужденная — 520 мм³ в 1 мин. У пчел отношение минимального физического напряжения к максимальному составляет 1 : 140, в то время как у человека она равна 1 : 10. Такая огромная пластичность обмена веществ ведет к такому же потреблению меда: пчелы в одних условиях потребляют очень мало меда, а в других, когда они беспокоятся, значительно больше.

ПЕРЕРАБОТКА ПЧЕЛАМИ НЕКТАРА И ПЫЛЬЦЫ

БИОЛОГИЧЕСКАЯ НЕОБХОДИМОСТЬ ЗАПАСАНИЯ ПИЩИ

Хотя по внешнему виду все пчелы семьи, выводимые в течение года, одинаковы, функционально они сильно

различаются. Перезимовавшее поколение пчел выращивает расплод весной и погибает, оставляя обновленный состав семьи. Весеннее поколение усиленно выращивает массу пчел с небольшой продолжительностью жизни (34—45 дней), они собирают, перерабатывают корм и создают его запасы для осенне-зимне-весеннего поколения, которое должно долго жить (7—8 месяцев). Летние пчелы подготавливают очень питательную пищу, содержащую все необходимое для протекания жизненно важных физиологических процессов. Это и обеспечивает выживание семьи пчел в трудных условиях длительной зимы. Семьи пчел разных поколений имеют анатомические и физиологические отличия, которые возникают под влиянием условий среды (погоды, питания, медосбора и др.) и являются приспособлениями к наиболее полному выполнению различных функций: наращиванию пчел весной, сбору и переработке нектара летом и выживанию семьи зимой.

Следовательно, пчелы собирают пищу не только для непосредственного потребления, но и заготавливают большие запасы, которыми питается осеннее поколение в течение всего неблагоприятного времени года — осени, зимы и ранней весны, когда сбор пищи невозможен. Семья пчел перерабатывает скоропортящиеся продукты — нектар и пыльцу — в продукты, способные длительно сохраняться — мед и пергу — не теряющие при этом своего вкуса и питательности. Из-за способности перерабатывать и запасать большие массы нектара пчелиная семья и получила хозяйственное значение в деятельности человека.

Медоносные пчелы, исторически развивающиеся в условиях жарких стран, больших запасов меда не создают (поэтому и не имеют хозяйственного значения). В их гнездах обнаруживают лишь немного нектара и пыльцы для текущего питания и выращивания расплода. Постоянное цветение медоносов, возможность сбора нектара в течение всего года не создали предпосылок для формирования инстинкта запасания большого количества пищи. Заготовка меда выработалась у семьи пчел в связи с похолоданием климата в зонах их обитания и необходимостью иметь запасы пищи для зимовки.

ОЧИСТКА НЕКТАРА ОТ ИЗЛИШНЕЙ ПЫЛЬЦЫ

У большинства растений пыльца и нектар образуются в одном цветке. Летучая, легко рассеиваемая в воздухе пыльца неизбежно, иногда в большом количестве, попадает в нектар и забирается пчелой. Мед с большим количеством пыльцы непригоден для зимовки пчел. Питательные вещества пыльцевых зерен при пониженной температуре в гнезде не усваиваются пчелами и бесполезны. Кроме того, пыльцевые зерна, накапливающиеся в задней кишке пчел, значительно увеличивают массу экскрементов, перегружающих кишку (пчелы зимой кала не выделяют и освобождаются от него лишь весной при первых облетах). Специально проведенный опыт по применению для зимовки пчел меда с повышенной примесью пыльцы показал, что пчелы, питаясь таким медом, заболевают поносом и гибнут. Поэтому очистка нектара от излишней пыльцы существенно важна для благополучной зимовки пчел.

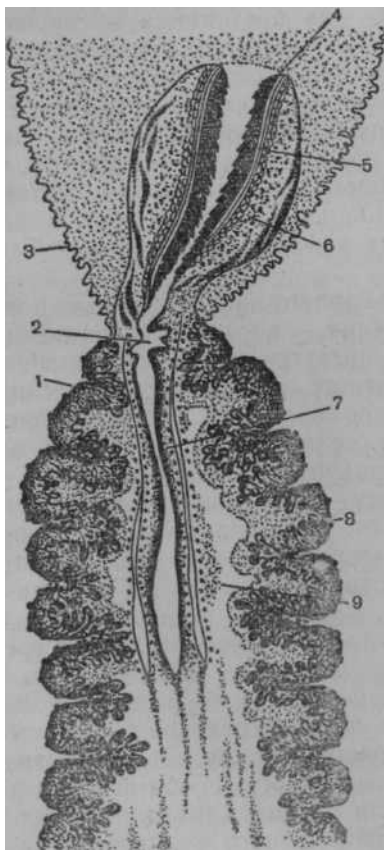


Рис. 10. Строение промежуточного клапана пчелы:

1 — средняя кишка; 2 — промежуточная кишка; 3 — медовый зобик; 4 — щетинки; 5 — мускулы головки клапана; 6 — головка клапана; 7 — рукав клапана; 8 — эпителиальные клетки средней кишки; 9 — пищеварительная масса

Очищается нектар от излишней пыльцы во время пребывания его в медовом зобике, в промежуточной кишке, соединяющей зобик со средней кишкой.

Промежуточная кишка (клапан) пчелы состо-

ит из головки, находящейся внутри медового зобика, от которой отходит рукав-трубка, выходящая из медового зобика и проникающая внутрь переднего конца средней кишки (рис. 10). Головка клапана — это круглое мускулистое полое образование, состоящее из четырех лопастей. На внутренней стороне каждой лопасти имеются хитиновые шипики с острыми краями, обращенными внутрь. Как только медовый зобик наполняется жидкостью, лопасти головки начинают совершать захватывающие движения, раскрывая и закрывая щели между ними. При сжатии лопастей жидкая часть корма, пропускаемая между шипиками, выливается обратно в медовый зобик, а твердые частицы (пыльцевые зерна) с небольшим количеством жидкости задерживаются в головке и продвигаются затем через рукав в среднюю кишку. Такие захватывающие движения и фильтрация жидкости продолжают непрерывно в течение всего времени, пока медовый зобик наполнен нектаром или созревающим медом. Это приводит к постепенной очистке нектара от избытка пыльцы, но небольшая часть пыльцы все же остается и попадает в мед.

Рукав промежуточной кишки внутри средней кишки образует тонкую длинную трубочку с мягкими эластичными стенками. Такое строение рукава исключает возможность перемещения пищи в обратном направлении — из средней кишки в медовый зобик.

Вследствие непрерывной работы клапана пчела не может полностью отдать весь нектар или мед, взятый в медовый зобик. Часть его (пыльцевые зерна вместе с частью жидкости) всегда проходит в среднюю кишку и расходуется на питание пчелы, т.е. клапан выполняет еще и функцию регулирования питания пчелы.

СГУЩЕНИЕ НЕКТАРА

Нектар, кроме сахара, содержит минеральные соли, кислоты, витамины, ферменты, азотистые, декстринообразные, ароматические и другие вещества, а также дрожжи (споры грибков), попадающие в него из воздуха. Нектар, собираемый пчелами с большинства растений, очень жидкий.

В улье он быстро подвергался бы брожению, но пчелы никогда не допускают порчи нектара, сложенного ими в ячейки сотов. Достигается это прежде всего быст-

рым сгущением нектара до уровня, при котором дрожжи не могут развиваться.

В одном из опытов одинаковым по силе семьям пчел дали сахарный сироп разной концентрации — 50, 60 и 70% -ой. Через сутки во всех семьях концентрация сиропа достигла 71—72%, независимо от первоначальной концентрации.

При обильном медосборе, как было отмечено ранее, пчелы вносят лишь такое количество нектара (сиропа), которое они в состоянии переработать. Регулируют принос нектара пчелы-приемщицы. Они размещают свежепринесенный нектар в пустые ячейки или в соты, расположенные соответственно вблизи и рядом с расплодом, т. е. в наиболее теплых местах гнезда. Ячейки пчелы заполняют не более чем на 1/3, подвешивая капельки нектара к верхним стенкам и дну ячеек, что способствует наиболее интенсивному испарению воды из нектара.

Во время обильного медосбора пчелы снижают относительную влажность воздуха в местах складывания нектара. Так, при интенсивном медосборе относительная влажность воздуха в этих местах равнялась 54—66%, тогда как в обычных условиях (до медосбора) она колебалась в пределах 76—91%. Такое снижение относительной влажности, достигаемое усилением вентиляции, значительно повышает влагоемкость воздуха и ускоряет испарение излишней воды из нектара. У летков ульев повышается количество пчел-вентиляторщиц, что особенно заметно в ночные часы.

Через сутки, по мере сгущения нектара, пчелы его переносят в более удаленные от расплода ячейки сотов, главным образом в верхней части гнезда. Здесь сгущение корма протекает медленнее, пчелы полнее заливают ячейки и в конечном счете заполняют доверху.

Одно время считали, что излишняя вода удаляется из нектара во время пребывания его в медовом зобике, при полете пчелы от цветков к улью. Такие выводы делали на основе наблюдений падающих капелек светлой жидкости, напоминавшей воду, на линии массового лета пчел. Однако опытным путем установлено, что концентрация сиропа, взятого в поле и принесенного в улей, совершенно одинаковая. Капельки же жидкости, выделяющейся при полете пчел с нектаром — это очень водянистые экскременты, образующиеся в большом количестве при питании летящих пчел жидким нектаром. Сгущается нектар только в гнезде пчел под воздействи-

ем чисто физических факторов: пчелы размещают его так, чтобы он имел наибольшую поверхность для быстрого испарения воды. В одном из опытов пчелам скормили 50%-ный сахарный сироп, который они сложили в соты, а затем часть ячеек на этом соте покрыли проволочной сеткой, изолировавшей эти ячейки от доступа пчел. Выяснилось, что скорость сгущения сиропа, изолированного от пчел, ничем не отличается от скорости сгущения его в ячейках, к которым пчелы имели доступ.

ИНВЕРСИЯ САХАРОЗЫ

Преимущественным компонентом нектара является сахароза. Это — сложный сахар, который не всасывается через стенки кишечника в кровь ни у пчелы, ни у человека. Но в процессе пищеварения сахароза разлагается на два простых сахара: глюкозу (виноградный) и фруктозу (плодовый). Разложение сахарозы в пищеварительной системе животных и человека происходит под воздействием фермента инвертазы, а сам процесс называют инверсией сахара. Он происходит одновременно с удалением из нектара избытка воды.

Инвертаза вырабатывается в глоточной железе пчелы, расположенной в передней части головы. Железа состоит из двух длинных, извивающихся протоков, вокруг которых расположены альвеолы, состоящие из нескольких крупных секреторных клеток. Железа имеет два выводных отверстия, которые находятся на глоточной пластинке — в полости, куда насасывается нектар, поступающий из хоботка. Глоточная железа у молодой пчелы после выхода из ячейки быстро развивается и в первые две недели жизни выделяет секрет, составляющий основную часть молочка для кормления личинок. В это время инвертаза хотя и выделяется, но в незначительном количестве. Во вторую же половину жизни, когда пчела прекращает кормление личинок и переходит к летной работе, железа перестраивается, усиливается ее активность по выделению инвертазы. Наибольшей интенсивности она достигает с 20-го по 30-й день жизни пчелы. Затем активность инвертазы снижается, и старые пчелы уже совсем ее не выделяют.

В сильных семьях пчелы переходят к летной работе раньше, чем в слабых. Соответственно у пчел из сильных семей раньше наступает стадия активного выделе-

ния инвертазы. Пчелы весеннего поколения дольше выращивают расплод, поэтому активное выделение инвертазы у них начинается позднее.

Уже во время всасывания нектара из цветков к нему примешивается секрет слюнной железы и в медовом зобике начинается инверсия сахарозы. Этот процесс продолжается и в улье, когда пчелы неоднократно переносят его из одних ячеек в другие. Исследования показали, что инвертаза пчел наиболее активна при температуре 34—35° С, т.е. при такой, какая бывает в гнезде вблизи расплода.

Пчела, набравшая нектар в медовый зобик, садится где-либо на соте головой кверху и то выпрямляет, то втягивает хоботок. На вытянутый, слегка изогнутый хоботок пчела выпускает капельку нектара, которая оказывается как бы подвешенной к хоботку. Затем пчела постепенно выпрямляет хоботок, и нектар вновь втягивается в глотку и медовый зобик. Пчела много раз выпускает и вновь втягивает капельку нектара. Окончив работу, она складывает нектар в ячейку. При пропуске через хоботок каждый раз к нектару подмешивается секрет слюнной железы, который обогащает нектар ферментами, ускоряющими инверсию, и белком.

В опыте после скормливания пчелам чистого сахарного сиропа (в нем вовсе нет белка) в сиропе оказалось 0,08% белка; после повторного скормливания того же сиропа содержание белка возросло до 0,14%.

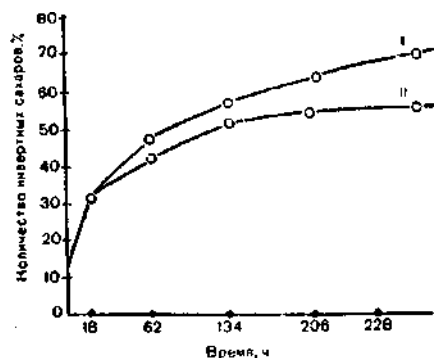


Рис. 11. Скорость инверсии сахарозы:
I — корм в ячейках был в течение всего времени доступен для пчел; II — корм в ячейках был доступен для пчел только в течение первых 18 ч

В ускорении инверсии сахарозы большое значение имеют многократные переносы созревающего нектара из одних ячеек в другие, при которых каждый раз пчелы

добавляют к нектару секрет, содержащий инвертазу. Сотрудник Института пчеловодства И. А. Мельничук в своем опыте скормил семьям пчел 50%-ный сахарный сироп, который пчелы сложили в ячейки сотов. Через 18 часов 50% ячеек со сложным кормом в каждом соте он покрыл густой металлической сеткой, чтобы лишить пчел доступа к созревшему корму. Рисунок 11, на котором отражена скорость инверсии сахарозы в ячейках со свободным доступом к ним пчел (верхняя кривая) и в ячейках, закрытых металлической сеткой (нижняя кривая), показывает, что доступ пчел к корму значительно ускорил процесс инверсии.

На активность ферментов в созревающем нектаре влияет количество нектара, поступающего в улей за день. При сборе нектара небольшими капельками (путем слизывания язычком) в медовом зобике оказывается больше инвертазы, чем при быстром засасывании его. Замечено, что подкормка пчел сахарным сиропом из кормушки всегда усиливает секрецию слюнных желез.

Инверсия сахарозы продолжается и после запечатывания меда в ячейках восковыми крышечками. В свежезапечатанном меде может быть до 6% сахарозы; со временем же количество ее снижается до 1% и менее.

У трутней и маток слюнные железы не содержат инвертазы; они не участвуют в переработке нектара, а питаются уже готовым медом.

Пчелиная семья может внести 8—12 кг и больше нектара за день. Весь этот нектар пчелы перерабатывают, расходуя энергию и белок, входящий в состав фермента. Пчелы подготавливают углеводную пищу (мед), которая непосредственно из кишечника всасывается в кровь (гемолиму) и усваивается клетками тела без каких-либо затрат на переваривание.

ПРИДАНИЕ МЕДУ КИСЛОЙ РЕАКЦИИ

Высокая концентрация сахаров меда обеспечивает его длительную сохранность. Но у пчел есть еще способ, надежно предохраняющий этот продукт от порчи при длительном хранении: пчелы придают меду резко кислую реакцию (активную кислотность), а в кислых средах не могут развиваться споры грибов, гнилостные и другие бактерии.

Уже через два дня после скормливания пчелам чис-

того сахарного сиропа, имеющего нейтральную или слегка щелочную **реакцию** (рН 7,5), реакция этого сиропа, перерабатываемого пчелами, оказывается резко кислой (рН 3,9). При переносе и переработке пчелами сахарного раствора содержание кислот в нем возрастает.

Мед всегда содержит органические и неорганические кислоты, входящие в состав нектара. Однако содержание этих кислот невелико, и они не могут создать столь высокую активную кислотность, которая характерна для меда.

Сравнительно недавно установили, что высокая активная кислотность возникает в созревающем нектаре в результате деятельности пчел. В составе секрета **глотоchnой** железы выделяется фермент глюкогеназа, действующий на глюкозу, превращая ее в глюконовую кислоту. В одном из опытов пчел кормили чистой **глюкозой**. Переработанный пчелами корм содержал глюконовую кислоту и имел высокую активную кислотность. Другим семьям скармливали чистую фруктозу; корм, созданный этими пчелами, кислоты не содержал и имел нейтральную реакцию. Эти опыты свидетельствуют о том, что фермент пчел действует именно на глюкозу, превращая часть ее в глюконовую кислоту, обеспечивая высокую кислотность меда.

В результате реакции образования глюконовой кислоты выделяется перекись водорода. Вещество это ядовито для **пчел**, и оно сразу же нейтрализуется под воздействием фермента каталазы, который обнаружен в составе секрета грудной железы, имеющей выводной канал у основания язычка. В результате проведенных исследований стала понятна роль каталазы, которая всегда находится в медовом зобике, наполненном нектаром.

Активность фермента **глюкогеназы** уменьшается при увеличении активной кислотности среды. Поэтому реакция образования глюконовой кислоты прекращается тогда, когда созревающий нектар достигает определенной степени кислотности.

Придание меду кислой реакции служит добавочным и очень эффективным средством его консервации. Сахар в слабокислом растворе может оставаться без изменения в течение длительного времени, в то время как сахар в щелочном или нейтральном растворе на воздухе подвергается брожению и разрушается. Кислая среда препятствует развитию гнилостных бактерий и, следовательно, способствует сохранению меда.

Кислая реакция меда имеет значение и **в** предотвращении некоторых заболеваний пчел. В подтверждение этого можно привести результаты опыта Н. П. Смарagdовой (МГУ), которая скармливала одной группе пчел сахарный сироп с добавлением щелочных веществ (рН 9), а **другой** — подкисленный сироп (рН 5—6). Подкисленная подкормка явно подавляла развитие спор ноземы в эпителиальных клетках средней кишки, в то время как при щелочной подкормке клетки эпителия наполнялись спорами и почти совсем разрушались.

ПЕРЕРАБОТКА ПЫЛЬЦЫ ПЧЕЛАМИ

Пчела сбрасывает обножку в ячейку с помощью шпорок на средних ножках. Затем другие пчелы распластывают и уплотняют обножку. Постепенно в ячейке накапливается много слоев пыльцы, собранной разными пчелами с цветков разных растений. Сбрасывание обножек занимает всего **15—20** с, но утрамбовка пыльцы в ячейке требует длительной работы многих пчел.

Принесенную в улей обножку пчелы складывают в ячейки сверху и сбоку расплода. В улье соты с расплодом всегда содержат с боков более или менее **широкие** кольца из ячеек с пергой. При расширении расплода пчелы, выбирая пергу из ячеек, создают разрыв в кольце, который затем расширяют, матка заполняет освобожденные ячейки яйцами, а пчелы создают из перги новое кольцо уже большего диаметра.

Пчелы никогда не заполняют ячейки пергой доверху. Перга занимает в среднем **57%** объема ячейки (с колебаниями от 36 до 77%). Объясняется это тем, что для размазывания и уплотнения обножки пчела должна иметь надежную опору в ячейке. Если же ячейка наполнена пергой доверху, то таких точек для опоры не будет.

В одной ячейке содержится в среднем 140 мг перги (с колебаниями от 102 до 175 мг). Один сот, в котором **3/4 ячеек (6000)** с обеих сторон заполнены пергой, вмещает приблизительно 840 г перги. Килограмм перги займет около 7000 ячеек.

Верхний слой перги, подготовленной для длительного хранения, пчелы пропитывают медом, вследствие чего поверхность перги имеет отблеск. Во время медосбора ячейки с такой пергой пчелы очень охотно доливают медом и запечатывают. **Получается медо-перговый**

сот, в котором перга очень хорошо сохраняется.

В ячейке **уплотненная** обножка превращается в продукт, называемый пергой.

Перга содержит больше сахара, чем пыльца, за счет нектара и меда, которые пчелы подмешивают к ней. В перге содержится много молочной кислоты, и ее активная кислотность повышена (табл. 1).

Таблица 1. Химический состав пыльцы с березы и перги, приготовленной из нее, % (по данным А. Митропольского)

Состав	Пыльца	Перга
Белки	24,06	21,74
Жиры	3,33	1,58
Сахара	18,50	34,80
Минеральные вещества	2,55	2,43
Молочная кислота	0,56	3,06
Активная кислотность	6,3	4,3

По химическим процессам, которые происходят в ячейке с пергой, ячейку можно сравнить с миниатюрной силосной башней. Известно, что силос плотно утрамбовывают, чтобы прекратить доступ кислорода внутрь силосуемой массы. То же самое делают и пчелы, плотно утрамбовывая пыльцу в ячейке. В силосе за счет имеющихся Сахаров развиваются молочнокислые бактерии, которые, вырабатывая молочную кислоту, сохраняют корм, предупреждая возможность развития гнилостных бактерий. Сходный процесс происходит и в ячейке с пергой. Высокая температура гнезда пчел благоприятствует быстрому развитию бактерий и накоплению молочной кислоты.

Размещение перги по краям расплода позволяет пчеле-кормилице быстро находить нужный ей белковый корм, а также улучшает тепловой режим гнезда. Все ячейки сотов по бокам расплода пчелы заполняют пергой (кроющие соты). В таблице 2 приведены данные, показывающие тепловые качества одинаковых сотов, заполненных медом и пергой.

Соты с пергой обладают значительно меньшей теплопроводностью и способствуют лучшему сохранению тепла в гнезде с **расплодом**.

Таблица 2. Тепловые характеристики различных сотов

Сот	Потери тепла через сот, кг/кал в 1 мин	Коэффициент теплопроводности	Теплопроводность, %
Пустой	0,173	3,44	100
С медом	0,147	2,37	68,9
С пергой	0,106	1,40	40,7

ОХРАНА ПЧЕЛАМИ КОРМОВЫХ ЗАПАСОВ

Наличие больших запасов корма в гнезде выработало у пчел сложный рефлекс, направленный на надежное сохранение их от неблагоприятных воздействий температуры и влажности окружающего воздуха и защиту от многочисленных врагов и вредителей.

Ячейки с готовым (зрелым) медом пчелы запечатывают тонкими, непроницаемыми для воздуха восковыми крышечками. Мед обладает гигроскопическими свойствами. При относительной влажности воздуха 60% влажность меда не изменяется. При влажности воздуха выше 60% мед вбирает в себя влагу, а при влажности ниже 60% он отдает свою влагу. Наличие непроницаемых для воздуха восковых крышечек предохраняет мед как от разжижения, так и от чрезмерного сгущения, что особенно важно зимой, когда пчелы не могут регулировать температуру и влажность воздуха на всех сотах гнезда, заполненных медом.

Запечатанный мед не распространяет медового запаха, который пчелы очень легко воспринимают и который может привлечь пчел-воровок.

В теплое время у летка мед охраняет группа пчел-сторожей. Количество таких пчел меняется от нескольких особей до нескольких сотен в зависимости от опасности. Пчелы всегда складывают медовые запасы в наиболее удаленном месте от летка — в верхней и задней части гнезда. Это затрудняет воровство меда даже пчеле-воровке, проникающей через леток в улей.

Для улучшения защиты гнезда пчелы уменьшают осенью величину летка, закрывая часть его прополисом.

Существенное значение имеет также выбор места для жилья в укрытиях (дуплах деревьев), хорошо за-

щищенных от доступа крупных врагов пчел. При подготовке к роению большая группа пчел-разведчиц переключается на выбор подходящего жилья для поселения новой семьи (роя). Пчелы обладают способностью не только находить, но и выбирать лучшее жилище из нескольких найденных. Рои поселяются только в дуплах, **не** имеющих больших отверстий, через которые мог бы любитель меда проникнуть в гнездо; всегда предпочитают дупло в живом дереве, которое они очищают от гнили и обмазывают прополисом, предохраняющим древесину от дальнейшего гниения.

Мощным средством защиты кормовых запасов является и **жаление**, болезненно воспринимающееся крупными животными и убивающее мелких. Жало пчелы после жаления отрывается от ее тела и дальше самопроизвольными движениями глубоко вонзается в кожу животного, повышая этим самым эффективность действия яда. Ужалившая пчела погибает.

МЕД И ПЕРГА КАК ПИЩА ПЧЕЛ

ХАРАКТЕРИСТИКА ПИТАТЕЛЬНЫХ ВЕЩЕСТВ

Для нормальной жизни и размножения животные, в том числе и пчелы, должны получать с пищей следующие питательные вещества: белки, жиры, углеводы, минеральные соли, витамины и воду. Все эти вещества — сложные, высокомолекулярные, обладают большим запасом энергии. В организме они разлагаются до простых соединений, образуя в конечном счете простые низкомолекулярные вещества, которые удаляются из организма дыхательной и выделительной системами.

Переработка пищи представляет собой сложный процесс, в основе которого лежит гидролиз, в результате чего более простые вещества растворяются в воде и могут проникать (всасываться) через стенки кишечника в кровь, последняя разносит их ко всем клеткам, тканям и органам тела.

В кишечнике переработка пищи осуществляется под воздействием ферментов (биологических катализаторов). Для действия ферментов необходима оптимальная температура и определенная кислотность или щелочность

среды. У пчел ферменты наиболее активны при температуре **34—35°C**; такую температуру пчелы и поддерживают в своем гнезде в весенне-летний активный период, когда они выращивают расплод и много потребляют пыльцы (перги). В зимнее время, когда температура в гнезде значительно ниже, пчелы питаются готовым медом, а он содержит главным образом сахара, уже разложенные ферментами пчел летом.

Белки — это вещества, характеризующиеся содержанием азота, вследствие чего их называют еще азотистыми веществами. Они содержат **15—18%** азота, **50—55%** углерода, **6—7%** водорода, **0,3—2,5%** серы и в меньших количествах — фосфор, железо, магний и некоторые другие вещества. Белки имеют очень сложный химический состав, но в организме при пищеварении они разлагаются на конечные продукты — **аминокислоты**. Насчитывают до 30 различных аминокислот. Их можно считать «кирпичиками», из которых в разных сочетаниях формируются белки. Белки очень разнообразны по своему составу: они отличаются друг от друга количественным и качественным содержанием аминокислот и их расположением в молекуле.

В физиологическом отношении аминокислоты делятся на две группы: незаменимые, которые животные не могут синтезировать и они должны поступать в организм в готовом виде, и заменимые, которые, при необходимости, могут синтезироваться в клетках тела из более простых веществ. К незаменимым аминокислотам относятся: лизин, триптофан, гистидин, лейцин, изолейцин, фенилаланин, треонин, метионин, валин, аргинин.

Кроме белков, в состав пищи должны входить азотистые соединения, называемые амидами, в которых аминокислоты соединены с другими веществами.

Из белков и амидов построены главные составные части клеток животного. При разложении белка в клетках тела образуются углекислый газ, вода и вещества, содержащие азот (мочевина, мочевая кислота), а также органические и неорганические соли. Эти вещества выводятся из организма органами выделения: у высших животных — почками, а у насекомых (и пчел) — мальпигиевыми сосудами.

Из белков строится основная масса клеток тела. Процесс **жизни** — это постоянные изменения в составе **белка**. Эти изменения (диссимиляция и ассимиляция) и составляют **обмен веществ** — основное свойство живого орга-

низма. При этом происходит выделение энергии, т. е. химическая энергия питательных веществ превращается в энергию тепловую, движения, электромагнитных полей и т. д. Разрушенные частицы белка животного пополняют за счет приема пищи. Особенно велика потребность в белке у растущих организмов.

Белковые вещества пчелы получают из пыльцы разных растений, которую они смешивают в улье, в результате чего получают полный набор аминокислот и амидов. Особенно много пыльцы потребляют пчелы в период интенсивного выращивания расплода.

Жиры входят в состав цитоплазмы клеток и совершенно необходимы для внутриклеточного обмена веществ. В кишечном канале жиры разлагаются на конечные продукты: глицерин и жирные кислоты, которые присоединяют к себе молекулу металла (омыляются) и превращаются в растворимые в воде вещества. Они кровью переносятся к клеткам и тканям тела, где вновь синтезируются.

В физиологическом отношении жиры — это наиболее концентрированные источники тепла. Соединяясь с кислородом воздуха, жиры разлагаются до молекул кислорода и углекислого газа, выделяя при этом большое количество тепла: 1 г **жиров** — 9,3 калорий тепла. Жиры откладываются в организме про запас и расходуются при недостаточном поступлении их с пищей. Пчелы получают жиры из пыльцы (перги).

Углеводы — это вещества, состоящие из кислорода, водорода и углерода, расходуемые в организме как текущий энергетический материал на образование **тепла** и работу мускулов. К углеводам относятся сахара, крахмал, гликоген, клетчатка и другие безазотистые вещества. Для пчел основное значение имеют сахара, из которых состоит основная масса нектара и меда. Обычный сахар, крахмал и гликоген в кишечнике пчелы разлагаются до простых Сахаров — глюкозы и фруктозы, которые затем поступают в кровь и разносятся по всему организму. Избыток простых Сахаров превращается в жир или гликоген и в таком виде откладывается в жировом теле пчел. При понижении содержания сахара в крови происходит обратный процесс — гликоген превращается в сахар. Таким путем поддерживается постоянство содержания сахара в крови высших животных. У пчелы происходит такой же процесс, но содержание сахара в крови (**гемолимфе**) не столь постоянно, как у высших жи-

вотных, и колеблется в связи с ее состоянием и работой. Один грамм углеводов, разлагаясь в организме, выделяет 4,1 калории тепла.

Клетчатку, из которой состоят оболочки пыльцевых зерен, пчелы не усваивают.

Минеральные соли входят в состав клеток организма в чистом виде или в соединении с белками, **жирами** и углеводами; они играют важную роль в обмене веществ и энергии. В теле животных содержится от 6 до 7% минеральных веществ, в **состав** которых входят кальций, магний, железо, сера, фосфор, хлор и т. д. Все эти и другие минеральные вещества пчелы получают из пыльцы (перги), но иногда пчелы летают и собирают жидкость по помойным ямам, навозным лужам и другим местам и берут воду с растворенными в ней солями.

Если пчелы питаются зимой скормленным осенью сахаром, вовсе не содержащим солей, то в их теле количество некоторых **минеральных** веществ снижается; добавка необходимых им солей в корм улучшает зимовку.

Витамины разделяют на две группы: растворимые в воде (витамины С и В) и растворимые в жирах (витамины А, D, Е, К). Витамины играют большую роль в обмене веществ. Так, витамин С (аскорбиновая кислота) регулирует обменные процессы в клетках организма. **Витамин А** — называют витамином роста, так как отсутствие его в пище вызывает задержку роста. Витамин D — антирахитический, принимает участие в регуляции фосфорно-кальциевого обмена. Витамин Е — участвует в регулировании процессов размножения; его отсутствие вызывает гибель половых клеток в семенниках и неспособность самок к вынашиванию яиц.

Витамины необходимы для нормального роста, развития и жизнедеятельности пчел.

Основным источником всех витаминов, необходимых для пчел, служит пыльца и перга. Некоторым источником витаминов служат и микроорганизмы, обитающие в кишечнике пчел.

Вода — неперменная составная часть тела пчелы, играет важную роль в процессе обмена. В тканях тела пчелы **75—80%** воды. Воду также используют пчелы для регулирования режима влажности в гнезде. При недостатке влаги они испаряют воду, а при избытке — **удаляют** из улья путем активной вентиляции (взмахов крыльшками).

Потребность в воде пчелы удовлетворяют за счет со-

держания ее в нектаре, вносимом в улей (нектар в среднем содержит 50% воды). Когда же нектар в природе отсутствует, то пчелы вносят воду, забирая ее в медовые зобики, из различных водоемов, утренней росы, луж, прудов или поилок, специально устанавливаемых на пасеке. Особенно велика потребность пчел в воде весной, когда пчелы питаются густым медом и выращивают много распада.

ХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ МЕДА

Пчелы приспособлены к узкоспециализированному питанию. Из нектара и пыльцы они получают все вещества, необходимые им для размножения, роста, развития и выполнения многочисленных работ.

Мед — это продукт переработки пчелами нектара растений. Он представляет собой очень сладкую, тягучую ароматическую жидкость со своеобразным вкусом и запахом, разнообразного цвета — от прозрачного, светлого или слегка желтоватого до ярко-желтого, коричневого, темно-коричневого и темного. Цвет меда в основном зависит от вида растений, нектар которого собран и переработан пчелами.

Совокупность процессов по переработке нектара в гнезде пчел называют созреванием меда. Зрелый мед — это мед, сложенный в ячейки и запечатанный восковыми (непроницаемыми) крышечками; восковая печатка меда — это показатель завершенности биохимических процессов, превращающих нектар в мед.

Мед, откачанный на медогонке (а иногда и в сотах), кристаллизуется, т. е. теряет свой цвет и прозрачность, превращаясь в однородную кашицеобразную массу, или даже приобретает твердую структуру. Вкусовые и питательные свойства меда при этом полностью сохраняются. Но для пчел кристаллизация меда в ячейках опасна: закристаллизовавшийся мед пчелы не могут втянуть через хоботок и использовать для питания зимой и ранней весной.

Состав меда в значительной степени предопределяется содержанием нектара, который пчелы собрали и переработали в улье.

Основную массу меда составляют растворенные в воде **сахара** — глюкоза (виноградный сахар) и фруктоза (плодовый сахар). Растворимость в воде этих Сахаров

составляет от 16 до 22% (в среднем 19%) массы меда. Если исключить воду, то сахара составляют около 95% всех сухих веществ. На долю остальных веществ, а их насчитывают в меду свыше 50, приходится около 5%.

Глюкоза и фруктоза — **углеводы**, относящиеся к группе моносахаридов. Это наиболее простые по химическому строению сахара, и они усваиваются организмом пчелы без предварительной переработки в пищеварительном тракте. Разлагаясь в организме с участием кислорода, за счет этих Сахаров **создается** тепло, а в конечном итоге образуются углекислый газ и вода, **которые** удаляются из организма системой органов дыхания (вода удаляется с воздухом в виде водяных паров).

Глюкоза составляет **31—38%** Сахаров меда. Она быстрее кристаллизуется, чем остальные сахара. На фруктозу приходится **38—43%** всех Сахаров меда. Фруктоза, в отличие от глюкозы, медленно кристаллизуется и более гигроскопична, чем другие сахара.

В состав меда входят в небольших количествах мальтоза, рафиноза и мелибозы.

Кроме глюкозы и фруктозы в меду содержится до 2% сахарозы (тростниковый, свекловичный сахар). Этот сахар относится к группе дисахаридов; он под влиянием фермента инвертазы разлагается на равные части глюкозы и фруктозы. Сахароза в меду — это остатки неразложенного сахара нектара. Свежесобраный, еще не запечатанный в ячейках мед, т. е. не до конца переработанный нектар, может иметь до 6% сахарозы. Но в запечатанных ячейках процесс инверсии сахарозы продолжается, и поэтому в зрелом меду сахарозы практически не остается.

В состав меда входят еще сложные углеводы — декстрины — продукты неполного разложения крахмала. Общее количество их составляет чаще всего **1—4%**, хотя в отдельных случаях их количество может достигать 12%. Декстрины растворимы в воде и препятствуют кристаллизации меда. Они обнаружены и в корме, который пчелы приготовили из скормленного им чистого сахара, что указывает на способность пчел синтезировать декстрины под воздействием ферментов переднего отдела пищеварительного тракта.

Белковых веществ (содержащих азот) в меду **немного, от 0,1 до 1,5%** (в среднем 0,4—0,6%), но все они относятся к водорастворимым белкам и легко всасываются в кишечнике. Происхождение их двойное: часть попадает

из нектара и относится к растительным белкам, другая часть попадает вместе с секретом желез передней части кишечника и относится к животным белкам. Кроме того, есть еще азотистые небелковые вещества и некоторые аминокислоты.

В меду содержатся кислоты (до 0,43%), довольно разнообразные по составу. Больше всего органических кислот, из них основная — глюконовая кислота. В меду обнаружены молочная, винная, щавелевая, яблочная, лимонная, уксусная, муравьиная, а также глютаминовая и аспарагиновая кислоты (последние считаются антикристаллизаторами Сахаров). Из неорганических кислот в меду содержатся фосфорная и соляная.

Активная кислотность меда в среднем составляет 3,78 (с колебаниями от 3,26 до 4,36). Мед всегда имеет явно кислую реакцию, что имеет значение для ферментативных процессов, протекающих в меду. От величины активной кислотности зависят вкус меда и его бактерицидные свойства.

Минеральные вещества меда очень разнообразны (обнаружено 37 элементов: много калия, натрия, кальция, магния, железа, фосфора), хотя составляют только 0,27% сухого вещества. Из основных микроэлементов в 1 г меда содержится: 9,7 мкг железа, 4,2 — марганца, 0,8 — меди, 0,15 мкг кобальта. Количество этих веществ сильно колеблется в зависимости от вида растений, с которых нектар собран. Интересно, что минеральный состав меда очень близок к минеральному составу крови человека.

Ароматические вещества. Аромат растений, с которых собран нектар, передается меду. В составе разных медов обнаружено до 120 веществ, влияющих на его аромат.

Красящие вещества придают меду тот или иной цвет: от золотисто-янтарного до коричневого или темного.

Витаминов в меду немного, но они находятся в сочетании с другими, важными для организма веществами, и это повышает их ценность. В 1 г меда содержится 30 мкг аскорбиновой кислоты (С), 10 — токоферола (Е), 4 — пантотеновой кислоты (В₃), 3,8 — биотина (Н), 3,1 — ниацина (В₂), 3,0 мкг пиридоксина (В₆) и др.

Мед богат ферментами. Наиболее активные из них — инвертаза, диастаза, каталаза. Роль инвертазы уже освещена в разделе о переработке нектара в мед. Диастаза разлагает крахмал. Активность ее определяют по диастазному числу, т. е. по количеству миллилитров 1%-ного

раствора крахмала, разлагаемого за 1 ч диастазой, содержащейся в 1 г меда.

Величина диастазного числа зависит от многих факторов: видового состава растений, из нектара которого мед приготовлен, почвенных и климатических условий, погоды, интенсивности нектаровыделения, силы семей и др.

Диастазное число меда часто используют как показатель его натуральности. В Институте пчеловодства определили диастазные числа для 80 образцов монофлерного меда, полученного из разных областей страны (табл. 3).

Таблица 3. Диастазные числа некоторых монофлерных медов (по данным Т. М. Русаковой)

Преобладающий медонос	Число образцов	Диастазное число, ед.	
		пределы колебаний	в среднем
Липа	24	1,1—31,8	11,4 ± 1,6
Эспарцет	16	6,2—30,7	14,6 ± 1,9
Белая акация	13	2,3—10,5	6,3 ± 0,8
Подсолнечник	7	8,3—37,7	17,8 ± 3,7
Гречиха	5	7,8—44,4	26,4 ± 7,5
Донник	5	15,2—31,9	20,4 ± 3,0
Вереск	3	21,5—34,2	27,9 ± 3,8
Луговой клевер	3	5,3—12,0	9,6 ± 2,2

Диастазное число сильно колеблется в разные годы у одинаковых сортов меда. Так, диастазное число белоакациевого меда, полученного в Молдавской ССР с одной и той же пасеки, оказалось в 1981 г. равным 4,1—5,3 ед., в 1982 — 4,6—5,4 ед., в 1983 г. — 10,3—10,5 ед.

Таким образом, диастазное число может лишь в некоторой степени характеризовать сортность меда. Для точного определения натуральности и доброкачественности меда необходимо проводить дополнительные исследования, определять содержание оксиметилфурфурола, сахаразы, восстанавливающих Сахаров, оптическую активность, аромат, вкус и др.

Меньшей диастазной активностью отличается мед, собранный пчелами с весенних медоносов, большей — с летних. Особенно большой активностью диастазы отличается гречишный мед. После годового хранения активность диастазы немного снижается. Каталаза — фермент,

разлагающий перекись водорода и играющий большую роль в процессе переработки меда.

В небольших количествах в меде содержатся: протеаза, липаза, гликогеназа, кислая фосфатаза, пероксидаза, редуктаза, аскорбинатоксидаза, фосфолипаза, инулаза, белки, жиры, а также различные промежуточные вещества, образуемые в клетках тела. Этот набор ферментов создает условия, при которых все вещества меда могут быть разложены и использованы в клетках тела с помощью ферментов, находящихся тут же в меде. Все составные части меда, следовательно, могут быть полностью усвоены зимующей пчелой без какого-либо участия пищеварительных ферментов. Такая высокая степень подготовки меда к усвоению и использованию клетками организма обеспечивает жизнь пчел зимой, когда при пониженной температуре пчела не замерзает, но активность ее органов резко снижается. Эта же особенность меда — одно из ценнейших его свойств как диетического и лечебного продукта для человека.

Нектар обладает фитонцидным и бактериостатическим действием. Фитонциды нектара служат одним из факторов естественного иммунитета, предохраняющего репродуктивные органы цветка от инфекции. Они же придают меду антибиотические свойства.

Корм, который пчелы изготавливают из сахара при подкормке, всех этих веществ не содержит, и поэтому сахарный мед хотя и напоминает внешне натуральный пчелиный, но он очень далек по химическому составу и по содержанию биологически активных веществ от меда натурального.

При нагревании меда свыше 45°C часть фруктозы образует оксиметилфурфурол — вещество, вредное для пчел (но безопасное для человека). Поэтому при необходимости следует распустить закристаллизовавшийся мед. Для этого надо разогреть его только в водяной бане и следить, чтобы температура воды не превысила 50°C.

В оценке качества меда важное значение имеет содержание в нем воды. Зрелый мед содержит от 18 до 20% воды. Если в меде содержится больше воды, то это означает, что переработка пчелами нектара в мед не закончена, его откачали на медогонке из сотов с ячейками еще не запечатанными, т. е. не выдержанными в гнезде пчел до конца переработки. Незрелый мед характеризуется также повышенным содержанием сахарозы, пониженным содержанием глюкозы и фруктозы, мень-

ШИМ содержанием витаминов, ферментов, органических кислот, ароматических веществ и пр. Он легко портится из-за самопроизвольного брожения, противомикробные свойства его выражены слабее.

Ядовитый мед. В ряде случаев (чаще в горах Кавказа) пчелы собирают нектар и пыльцу во время цветения азалии, рододендрона, горного лавра, андромеды, аконита, багульника болотного, бирючины обыкновенной, чемерицы и др. Нектар и пыльца этих растений для пчел безвредны, но обладают ядовитыми свойствами для человека. После потребления двух-трех ложек такого меда появляется холодный пот, озноб, рвота, нарушение зрения и даже потеря сознания. Обычно на следующий день наступает улучшение. Смертельных случаев не наблюдалось. Пчеловоды Грузии считают, что такой мед теряет ядовитость после полугодового хранения. Мед, освобожденный от зерен пыльцы рододендрона, ядовитые свойства утрачивает.

В настоящее время принят стандарт СЭВ «Мед пчелиный». Методы ветеринарно-санитарной экспертизы (СТ СЭВ 3019—81)», введенный в СССР с января 1984 г. В этом документе приводятся методы определения содержания воды, редуцирующих Сахаров, сахарозы, механических примесей, минеральных веществ, кислотности, диастазного числа, **оксиметилфурфурола**, показателя пади, обнаружения эндоспор *Бацилус* ларве и обнаружения клещей. Этим стандартом руководствуются при торговых сделках как внутри страны, так и среди стран — участников Совета Экономической Взаимопомощи.

ПЫЛЬЦЕВЫЕ ЗЕРНА В МЕДУ

Кроме жидкой фазы в меду всегда находятся микроскопические твердые частички — зерна пыльцы, которые, несмотря на очистку в медовом зобике, попадают в мед вместе с нектаром. Так как каждый вид растений имеет свои размеры, форму и цвет пыльцевых зерен, то по пыльце, содержащейся в меду, можно определить, с каких растений собран **нектар**. Пыльцевой анализ меда — основной объективный способ, позволяющий с достаточной достоверностью судить о ботаническом происхождении меда.

В мед попадает также пыльца, стряхивающаяся в улье с поверхности тела молодых пчел, которые еще не

вылетают за сбором нектара. В опыте скормили пчелам сахарный сироп, который, естественно, не имел пыльцевых зерен. Однако в запечатанных ячейках сахарного корма было обнаружено 900 пыльцевых зерен в 1 г меда. Поэтому в медах, полученных из нектара только одного растения, всегда содержится небольшая примесь пыльцы и других растений, но пыльца основного растения всегда явно преобладает.

В пробе меда, полученного из нектара гречихи, содержится от 50 до 500 пыльцевых зерен в 1 г. Большая часть медов содержит в 1 г около 3000 пыльцевых зерен. Но есть меды, содержащие очень много пыльцевых зерен: так, в 1 г верескового меда насчитывается в среднем 8500 зерен; изредка встречаются меды (по-видимому, плохо очищенные в медовом зобике), содержащие до 28 000 зерен в 1 г.

Наличие большого количества пыльцевых зерен в меде неблагоприятно сказывается на зимовке пчел. Пыльцевые зерна не только служат балластом, загружающим их кишечник, но и ускоряют кристаллизацию меда; например, мед, полученный из нектара крестоцветных растений, по этой причине вовсе непригоден для зимовки пчел. Наоборот, на меду с малым числом зерен (липа, белая акация, гречиха) особенно успешно проходит зимовка пчел.

Для определения ботанического происхождения меда отвешивают 10 г меда, приливают 20 мл дистиллированной воды, размешивают. Раствор центрифугируют, из осадка берут каплю на предметное стекло и распределяют ее равномерным слоем на плоскости 1,5 см², закрыв предметным стеклом, подсчитывают под микроскопом количество зерен и определяют принадлежность их к виду растений. По преобладающей пыльце судят о ботаническом происхождении меда. Если нет явно преобладающей пыльцы, то это показатель смешанного происхождения меда.

СОРТА ЦВЕТОЧНОГО МЕДА

В ульях чаще всего пчелы смешивают нектар разных растений при его переработке и складывании в соты. Получить мед из нектара одного какого-либо растения (**монофлерный мед**) можно лишь в том случае, если ульи с пчелами (**40—60 семей**) поместить вблизи поля с боль-

шим количеством (не менее **80—100 га**) цветущего одно- временно растения, способного своим нектаром привлечь всех (или большую часть) пчел. Если предварительно из ульев изъять весь собранный ранее мед, то можно получить определенный сорт меда с характерными для него признаками. Сорта меда имеют значение и для пчел, особенно при снабжении их кормовыми запасами на зиму.

В пчеловодстве наиболее часто встречаются и имеют наибольшее значение следующие сорта меда.

Липовый мед в жидком состоянии бесцветный или слегка желтоватый, прозрачный. После кристаллизации превращается в желтоватую или светло-янтарную массу плотной, салообразной (мелкозернистой) консистенции. Встречается и крупнозернистой кристаллизации (в зависимости от вида липы и условий хранения). Вкус довольно острый, очень сладкий. Мед обладает нежным ароматом цветков липы.

Гречишный мед имеет цвет от темно-желтого до темно-коричневого. **Закристаллизовывается** в мелкозернистую плотную массу светло-коричневого или темно-желтого цвета. Обладает сильным, резким, острым вкусом, от которого першит в горле, и приятным ароматом. Легко отличается по вкусу от всех других медов.

Подсолнечниковый мед имеет светло-золотистый или светло-янтарный цвет, кристаллизуется очень быстро в крупнозернистую массу. Отличается терпким привкусом и слабым ароматом цветков подсолнечника. В годы с сухим жарким летом часто кристаллизуется в сотах.

Кипрейный мед в жидком виде водянисто-прозрачный, с зеленоватым оттенком, в закристаллизованном состоянии — почти белый. Кристаллизуется быстро в мелкозернистую, салообразную массу. Аромат очень нежный, но слабо выраженный; вкус приятный.

Мед с белой акации в жидком состоянии светлый, прозрачный. Кристаллизуется очень медленно в мелкозернистую массу от белого до золотисто-желтого цвета. Обладает хорошими вкусовыми качествами и нежным тонким ароматом.

Вересковый мед имеет цвет от светло-бурого до красно-бурого. Очень тягуч. Кристаллизуется медленно в темную с красноватым оттенком массу, часто оставаясь в состоянии желе или студня. Вкус слегка горьковатый, **терпкий**, аромат сильный, **травянисто-луговой**. Из-за быстрой кристаллизации непригоден для зимовки пчел.

Хлопчатниковый мед в жидком состоянии светлый, почти бесцветный, сильно вязкий. Кристаллизуется быстро мелкими кристаллами, после чего выглядит **совершенно белым**. Имеет привкус, характерный для сока самого растения, который, по мере хранения, совершенно исчезает. Часто кристаллизуется в сотах.

Клеверный мед имеет два вида: **красноклеверный** — красновато-желтого цвета, сравнительно медленно кристаллизуется; с белого **клевера** — светлый, **ароматный**, иногда немного более тягучий, приятный на вид, **обладает тонким вкусом**, кристаллизуется в мелкозернистую белую массу.

Малиновый мед получают в районах вырубки лесов, на горях, в лесных оврагах. Относится к светлым медам высшего качества. В жидком виде почти бесцветный, в **закристаллизованном** — с кремовым оттенком. Обладает тонким ароматом цветков малины и нежным вкусом ягод малины.

Мед с донника (желтого или белого) имеет цвет от светлого до светло-янтарного. Кристаллизуется медленно, имеет нежный аромат, напоминающий ваниль.

ПЕРЕВАРИМОСТЬ МЕДА ПЧЕЛАМИ

Пчелы — мелкие насекомые, и поэтому нет возможности определять у них переваримость корма методом, обычно применяемым в животноводстве. Кроме того, взятый пчелой мед нельзя считать съеденным, так как пчела в медовом зобике может его хранить длительное время. Пчелы в нормальных условиях выделяют кал только во время полета, поэтому нельзя его точно собрать и учесть. Все эти трудности потребовали разработки специального метода определения переваримости кормов **пчелами**.

Для определения переваримости меда пчел **помещают** в клеточки размерами 20X8X15 см, имеющие **сетчатую** переднюю стенку, выдвигающуюся заднюю и три отверстия в крышке: **одно** — для клеточки с маткой (с **маткой** пчелы сидят спокойнее), **другое** — для баночки с **кормом** и третье — для пробирки с водой. В клеточку помещают 50 г пчел, предварительно выдержанных без вылета в прохладном помещении, для того, чтобы они потребили весь мед, имевшийся в медовых зобиках. Отсутствие ме-

да в зобиках устанавливают путем вскрытия нескольких пчел.

При заселении клеточек берут среднюю пробу из 500—600 пчел, которых точно взвешивают, затем пересчитывают, чтобы определить среднюю массу одной пчелы. У этих пчел определяют содержание кала в задних кишках на начало опыта. Задние кишки осторожно извлекают из брюшка обезглавленной пчелы, после чего взвешивают вместе с калом на аналитических весах. Далее кишки с калом сушат, доводят до постоянной массы и снова взвешивают.

Клеточки с точно известным количеством пчел помещают в термостат при температуре 32°C и снабжают исследуемым кормом. Для исследования каждого образца меда берут по три клеточки. В качестве контроля выделяют еще три клеточки с пчелами, которым дают чистый сахарный сироп точно известной концентрации.

Через пять суток кормушки отбирают и пчел снова выдерживают до исчезновения меда в медовых зобиках. Оставшийся корм взвешивают и определяют количество корма, съеденного за период опыта. У всех пчел извлекают задние кишки и определяют количество кала, накопившегося к концу опыта. Для этого взвешивают задние кишки с калом, после чего высушивают до постоянной массы и снова взвешивают. Вычисляют всю массу кала, выделенного пчелами каждой клеточки, делают поправку на пчел, погибших во время опыта.

Теперь исследователь имеет все данные, необходимые для определения переваримости пчелами испытываемого образца меда. Зная концентрацию корма (меда, сахара), вычисляют количество съеденного пчелами сахара в сухой массе. Определяют сухую массу кала всех пчел до опыта и после опыта, вычисляют общее количество кала (в сухой массе), образовавшегося от съеденного корма. Далее вычисляют количество кала, образовавшегося на 100 г съеденного корма (в сухой массе). Это и есть показатель переваримости корма в процентах. Так как переваримость меда и сахара пчелами очень большая, то удобнее пользоваться обратной величиной — количеством **непереваримых остатков**.

Интенсивность обмена веществ у пчел в значительной степени зависит от внешних условий, которые должны изменять и переваримость **кормов**, поэтому были проведены методические опыты по изучению переваримости пчелами **меда** и сахара в разных условиях (табл. 4).

Т а б л и ц а 4. Переваримость пчелами сахара при скармливании его в разных концентрациях

Номер клеточки	На 100 см ³ воды д ^{но} сахара, г	Непереваримые остатки, %	
		опыт № 1	опыт № 2
1	233,3	0,54	0,50
2	100,0	0,63	0,64
3	43,0	0,64	0,64
4	25,0	1,71	1,26
5	11,1	2,24	2,84

Как видно из таблицы 4, при больших концентрациях сахарного сиропа переваримость сахара очень велика: он дает непереваримых остатков от **0,50** до 0,64%. При низких концентрациях сахара пчелы не могут удовлетворить полностью свою потребность в корме и расходуют часть запасов питательных веществ своего тела. За счет продуктов распада этих веществ и увеличивается у пчел содержание задних кишок и количество **непереваримых** остатков.

При принятых концентрациях сахара в подкормках пчел (**100—150** г сахара в 100 см³ воды) непереваримые остатки составляют 0,64%.

Опыты показали, что с понижением температуры количество непереваримых остатков немного снижается. Наиболее устойчивые показатели получены при содержании пчел при температуре **32—33°С**.

Для определения переваримости меда были взяты два образца: цветочный мед, собранный с разнотравья, и мед с примесью пади, на котором пчелы плохо перезимовали (табл. 5).

Таблица 5. Переваримость меда пчелами

Испытываемый корм	Непереваримые остатки, %	
	опыт № 1	опыт № 2
Мед цветочный	1,84	1,98
Мед с примесью пади	2,50	2,59

При питании пчел исследованным образцом цветочного меда образовалось в 3 раза больше **кала**, чем при пи-

тании чистым сахаром. Мед, содержащий примесь пади, дал значительно **больше** непереваримых остатков. Однако это увеличение небольшое, и им нельзя объяснить появление поноса у пчел на зимовке.

Повышенное количество непереваримых остатков у пчел, питавшихся медом (по сравнению с сахаром), объясняется тем, что в меду имеются кроме Сахаров еще другие вещества (декстрины, примесь пыльцы и др.), не полностью усваиваемые пчелами.

ХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ ПЫЛЬЦЫ

Качество и ценность пыльцы зависят от ее химического состава.

Примерно 30% состава пыльцы приходится на углеводы — сахара, значительную часть которых пчела примешивает к пыльце, чтобы она стала липкой и надежно держалась на ножках во время полета.

Основным мерилем ценности пыльцы для пчел служит содержание в ней белка и отчасти жира (табл. 6). Сводные данные анализа пыльцы некоторых растений, чаще

Таблица 6. Химический состав пыльцы (обножки) с различных видов растений, %

Вид растений	б			ж			
	б	ж	б	ж	б	ж	
Одуванчик	11,12	14,44	34,93	1,99	10,96	0,91	27,64
Ива черная	22,33	4,15	32,18		12,30	2,61	26,43
Клевера (в среднем)	20,68	3,22	30,21		13,44	5,49	26,96
Клевер белый	23,71	3,40	26,89	7,80	11,56	3,14	31,30
Горчица черная	21,74	8,58	25,83	1,3	13,22	2,54	28,09
Персик	26,48	2,71	32,44	2,66	8,47	81	27,09
Слива	28,66	3,1	28,29	1,63	9,79	62	27,49
Зверобой	26,90	2,8	30,27	0,74	11,10	04	25,74
Маслина	16,71	4,69	35,78	0	10,12	90	30,80
Каландрия	16,75	5,66	38,87	1,06	9,06	68	26,98
Собачья трава	20,44	2,37	29,33	7,09	13,34	06	31,46
Эвкалипт	26,22	1,38	29,96	0,37	9,09	2,71	30,64
				1,96			

всего посещаемых пчелами, приведены в таблице 7. В целом можно сказать, что пыльца ветроопыляемых растений более бедна белком и жиром, чем пыльца насекомоопыляемых растений.

Таблица 7. Содержание белка и жира в пыльце

Растение	Содержание, %	
	белка	жира
Орешник	30,06	4,20
Сахарная свекла	16,90	3,52
Акация	24,18	
Огурец	22,87	
Кукуруза	4,53	1,43
Сосна	10,69	5,93
Колокольчик	19,50	19,50
Ель	15,40	15,72
Одуванчик	10,59	12,87
Каштан конский	18,70	11,34
Купырь обыкновенный	13,82	6,03
Пыльца злаковых	4,70	2,79
Береза	24,06	3,33
Яблоня	18,01	
Клевера	21,99	
Фацелия	29,50	
Гречиха	14,10	

Особо важное значение для питательной ценности пыльцы имеет наличие в ней незаменимых аминокислот. **Определено**, что в смеси пыльцы, собираемой пчелами, содержатся, как правило, все незаменимые аминокислоты (табл. 8), входящие в состав тела куколки, уже не потребляющей корма.

Однако пыльца отдельных видов растений может не содержать всех аминокислот. Так, в пыльце одуванчика из десяти незаменимых аминокислот отсутствуют три, в пыльце ивы — две. В смеси же пыльцы, взятой из улья, всегда находили полный набор всех аминокислот. Этим объясняется и тот факт, что, питаясь смесью пыльцы разных растений, пчелы выращивают значительно больше личинок, чем на пыльце только с одного вида растений.

Остальные аминокислоты относятся к группе заменимых аминокислот, т. е. таких, которые может синтезировать сам организм из других веществ. Например, аминокислота серии в большом количестве находится в теле

Таблица 8. Содержание свободных аминокислот в пыльце, собранной в июле краинскими пчелами (по данным Н. А. Урсу и Ю. М. Леонова)

Аминокислота АМИНОКИСЛОТА	Содержание, мг%			
	в пыльце	в теле личинки		в куколке
		2-дневной	4-дневной	
Лизин	559	453	376	491
Гистидин	367	Следы	21	Следы
Аргинин	616	388	395	488
Треонин	128	138	758	200
Валин	270	589	365	411
Метионин	195	Следы	Следы	Следы
Изолейцин	1002	315	709	304
Лейцин	522	456	1371	457
Фенилаланин	940	218	600	222
Триптофан	Следы	Следы	Следы	Следы

личинок (475 мг%) и в значительно меньшем — у взрослых пчел (80 мг%), так как она идет на построение хитинового покрова.

Количественный и качественный состав аминокислот в смеси пыльцы, скармливаемой пчелам, близок к количественному и качественному составу аминокислот маточного молочка, полученного от этой же семьи.

Крахмал и жир в пыльце взаимно дополняют друг друга. В пыльце, содержащей много жира, как правило, мало крахмала, и наоборот, при содержании большого количества крахмала в ней мало жира.

В пыльце обнаружены разнообразные минеральные вещества: калий (0,6—1,0%), фосфор (0,43%), кальций (0,29%), магний (0,25%) медь (1,7 мг%), железо (0,55 мг%). Кроме того, в пыльце присутствуют кремний, сера, хлор, титан, марганец, а также барий, серебро, золото, палладий, ванадий, вольфрам, иридий, кобальт, цинк, мышьяк, олово, платина, молибден, хром, кадмий, стронций (последние обнаружены с помощью спектрального анализа).

В пыльце содержится целлюлоза, не усваиваемая пчелами, из которой состоит оболочка пыльцевых зерен.

Пыльца — богатый источник разнообразных витаминов (табл. 9). Витаминов группы В в пыльце содержится значительно больше, чем в зеленых овощах и плодах (табл. 10).

Таблица 9. Содержание витаминов в пыльце различных видов растений, мг% (по данным Научно-исследовательского института витаминов)

Вид растения	Витамин			
	С	Е	тиамин	рибофлавин
Осот желтый	4,1	170,0	1,1	1,4
Акация желтая	1,8	118,4	1,5	1,5
Синюшник	2,7	90,0	1,0	1,2
Яблоня	3,6	80,0	1,0	1,8
Дудник аптечный	2,0	60,0	1,2	2,1
Борщевик	1,8	60,0	0,5	1,3
Кипрей	1,4	25,5	0,5	1,2
Гречиха	3,5	21,0	1,3	1,6

Таблица 10. Содержание витаминов группы В в 100 г меда и пыльцы, мг (по данным Я. Свободы)

Витамин	Мед	Пыльца
В₁	0,044	0,6
В₂	0,026	1,7
РР	0,110	10,0
Р₆	0,010	0,9
Пантотеновая кислота	0,055	3,0
Биотин	0,066	25,0

Учитывая это, пыльцу (обножку) отбирают у пчел на пасеках и используют в медицине как лекарственное средство.

В пыльце содержатся различные пигменты (главным образом каротиноиды), ферменты (инвертаза, амилаза, каталаза и др.) и гормоны, ускоряющие и задерживающие рост растений, в том числе и известное «ростовое вещество» — гетероауксин.

ПЕРЕВАРИМОСТЬ ПЫЛЬЦЫ ПЧЕЛАМИ

Пчелы питаются пыльной неравномерно в течение жизни. В первые дни после выхода из ячейки пчелы едят ее очень много, отчего средняя кишка их сильно **увеличи-**

вается: объем кишки с 6,7 мм³ возрастает до 22,9 мм³. После переключения на летную работу пчела пыльцы совсем не потребляет и объем ее средней кишки уменьшается до 8—9 мм³, достигая у старых пчел 6—7 мм³. На 5-й день жизни количество белка в теле пчел достигает наибольшей величины.

Пчелы при хорошей погоде ежедневно летают и собирают пыльцу, количество и качество которой очень трудно точно учесть. Это затрудняет определение переваримости и питательной ценности пыльцы различных растений. Исследовать переваримость пыльцы и перги прямым скармливанием их пчелам в улье можно **лишь в** местности, где вовсе отсутствуют медоносы и пчелы не могут вносить какой-либо корм в улей.

Судить о степени усвояемости и питательности пыльцы и перги пчелами можно по развитию их глоточных желез. Дело в том, что глоточные железы совсем не развиты у пчел, только что вышедших из ячеек. Развиваются же они только при питании пчел полноценным, хорошо усвояемым белковым кормом. На этой особенности молодых пчел основан способ сравнительной оценки пыльцы, обножки, перги и других веществ. В клеточки берут по 50 г молодых пчел (только что вышедших из ячеек). Все клеточки снабжают 50%-ным сахарным сиропом. При этом в первую клеточку дают свежесобранную пчелами обножку, во вторую — испытываемый продукт, а третью оставляют без белкового корма. Через 7 и 14 дней определяют степень развития у пчел глоточных желез. Если железы у пчел, получивших испытываемый корм, развиты так же, как и у получивших пыльцу, то это показывает на хорошее усвоение его белками. Если железы развились плохо, так же как и у пчел в третьей клеточке, то это свидетельствует о полном отсутствии усвояемости белка.

В Институте пчеловодства питательную ценность белковых кормов определяли путем постановки пчелам в гнезда с осени испытываемого корма, помещая его в ячейки сотов. Осенью формировали три равные группы пчелиных семей. Семьи первой группы (контроль) снабжали пергой; семьям второй группы ни одной ячейки с пергой не оставляли, но взамен давали такое же количество испытываемого корма, какое было в семьях первой группы; семьям третьей группы вовсе не давали белкового корма (второй контроль). Пчелы уже с середины февраля начинают выращивать расплод, и вновь до зацве-

таяя первых цветков они питаются лишь кормом, слезенным в ячейки гнезда.

Если испытываемый корм по питательной ценности равен перге, то семьи второй группы вырастят столько же расплода, сколько и семьи первой группы. Если же корм не имеет никакой питательной ценности для пчел, то семьи вырастят одинаковое количество расплода с семьями третьей группы. При частичной ценности корма опытные семьи вырастят промежуточное количество расплода между количеством его в первой и третьей группах. Такой метод дает возможность получить характеристику питательной ценности испытываемого корма.

В Институте пчеловодства определяли переваримость пыльцы пчелами семеек, состоящих из **500—600** молодых пчел и матки. Семьям ставили сотик с однодневными пчелиными личинками. В результате у пчел создавалась потребность в белковом корме (для кормления личинок). По бокам сотика с расплодом помещали еще два сота, в ячейки которых давали замеренное количество сахарного сиропа и испытываемого белкового корма. Клеточки помещали в теплые кожуха при температуре **13—14°C** на 5—6 дней.

При заселении улейков определяли количество кала (сухую массу) в задних кишках по пробе из 80—100 пчел. Заканчивая опыт, снова определяли количество кала и по разнице его массы вычисляли, сколько кала (в сухом виде) накопилось за период опыта у всех пчел в каждой клеточке. Также **определяли** количество **израсходованного сахара** и белкового корма, подсчитывали количество выращенного расплода.

В опыте (исследование проводил С. А. Стройков) использовали различные корма, в результате было отмечено, что усвоение их организмом пчел неодинаково. Так, при скармливании обножки с ивы количество непереваримых остатков составило 29,1%, с **орешника — 24,0**, с разнотравья — 26,3, свежей перги (смеси) — 23,4, промороженной перги — 16,6%.

Перга усваивается пчелами несколько полнее, **чем** обножка, и значительно полнее, чем пыльца, собранная человеком без участия пчел (28—26%). По-видимому, складывая пыльцу в обножку и затем обножку в ячейку, пчелы в какой-то мере подвергают ее предварительной обработке, облегчающей усваивание ее в кишечнике пчелы.

Относительно большое количество непереваримых остатков, которое дают пыльца и перга, связано с наличием в пыльце целлюлозы, не усваиваемой пчелами. Кроме того, прочные оболочки пыльцевых зерен затрудняют полное использование питательных веществ. Пищеварительный сок с ферментами сначала проникает внутрь пыльцевого зерна через мельчайшие поры в его оболочке. Сама оболочка пыльцевого зерна при этом не нарушается. Затем в заднем отделе средней кишки растворенные питательные вещества через те же поры выходят наружу и всасываются стенками кишечника. При этом питательные вещества пыльцы не могут быть извлечены полностью, значительная часть их попадает в заднюю кишку и удаляется из организма. Эта особенность пищеварения пчелы вызывает необходимость длительного пребывания каждой порции пыльцы в средней кишке (**3—7** суток при температуре **34°C ± 1°**) и ведет к сравнительно большой доле неусвояемых веществ.

Промороженная перга усваивается пчелами полнее, чем хранившаяся при плюсовой температуре. Это объясняется тем, что оболочки части пыльцевых зерен при морозе лопаются и содержимое их становится более доступным для пищеварительных ферментов пчелы. Однако на промороженной пыльце пчелы не могут **выращивать** личинок из-за разрушения ее витаминов и других биологически активных веществ.

Все подопытные семьи пчел, как было отмечено ранее, насчитывали одинаковое количество пчел, получили в начале опыта для выкармливания одинаковое количество расплода и находились в одинаковых условиях. Поэтому количество выкормленного ими расплода находилось в прямой зависимости от питательной ценности полученного корма. Самым результативным кормом оказалась смесь перги: пчелы вырастили наибольшее количество расплода (11,7—13,5 личинок на 100 пчел). Много личинок выкормили пчелы, получившие свежую пыльцу. После годового хранения при температуре **0—4°C** ценность перги для выращивания расплода снизилась более **чем** наполовину; после хранения перги в теплой комнате (**20°C**) пчелы почти совсем не выкормили расплода. Также перга теряла свои питательные качества после хранения на морозе (в неоттапливаемом деревянном помещении).

Пчелы в ульях всегда используют для питания свежеприносимую пыльцу (наиболее питательную). Только

при отсутствии пчел, прилетающих с обножкой, они потребляют пергу, сложенную в ячейки.

Пчелы-кормилицы обильно снабжают личинок молочком в первые 2—3 дня их развития. Личинка в это время плавает на корме в виде полукольца. Молочко для кормления личинок представляет собой полупрозрачную светлую жидкость. В первые 2 суток она богата белком (до 78% сухого вещества), содержание которого затем уменьшается при увеличении количества углеводов и жиров. С 3-го дня личинка пчелы начинает получать кашницу — смесь меда и пыльцы, которую пчелы не откладывают в ячейку, а дают ей непосредственно в рот. Получая столь питательный корм, личинка быстро растет. Если вышедшая из яйца личинка имеет массу 0,08—0,1 мг, то на 6-й день ее масса достигает 150 мг (возрастает в 1500 раз).

Главные составные части молочка для кормления личинок вырабатываются в верхнечелюстных (белковая часть) и в глоточных (углеводная часть) железах. У молодых пчел ширина клеток (альвеол) глоточной железы быстро возрастает, достигая максимума к 9—12-му дню. В последующие дни ширина альвеол уменьшается и начинает возрастать способность железы выделять инвертазу, участвующую в переработке Сахаров нектара. Длительность усиления инвертирующей способности железы зависит от времени сезона и медосбора. В слабой семье пчелы дольше находятся в стадии кормления личинок, чем в сильной семье, в соответствии с чем активность инвертазы усиливается позднее (на 12—15-й день), чем у слабой (на 25—27-й день).

Пчелы-кормилицы часть пыльцы передают пчелиным личинкам в виде медо-пыльцевой кашницы. Личинка пчелы из этой кашницы получает незначительное количество азотистых веществ (0,19 мг азота), т. е. $\frac{1}{10}$ часть всего азота у выходящей из ячейки пчелы. Остальной азот личинка пчелы получает с молочком, которым их кормят. Трутни и матки получают весь азот из молочка (пыльцевую кашницу пчелы им не дают).

Содержание белка в теле взрослых пчел меняется с возрастом. В течение первых 5—7 дней содержание белка быстро возрастает, достигая 5—6 мг за счет обильного питания пыльцой. Высокий уровень содержания белка сохраняется до 15 дней. После того как пчела становится летной, она пыльцы не потребляет, и содержание белка в ее теле медленно снижается.

Пыльца необходима также для выделения воска пче-

лами. Еще Н. М. Кулагин (1919) отмечал, что, получая только сахарный сироп, пчелы воска почти совсем не выделяют. В нашем опыте формировали семьи равной массы из молодых пчел и матки, помещали их на соты с медом, вовсе не содержащие перги. В каждой улочке гнезда оставляли сверху сотов свободные пространства, которые пчелы застраивали сотами. Пчелам давали ежедневно одинаковое количество сахарного сиропа, но пыльцу они имели лишь ту, которую приносили с поля. Оказалось, что количество выделенного воска этими семьями строго соответствовало количеству вносимой пчелами обножки: чем больше пыльцы приносили пчелы, тем больше они выделяли воска (табл. 11).

Таблица 11. Влияние количества вносимой пчелами в улей обножки на количество выделяемого воска

Номер семьи	Прилетало пчел с обножками, сумма подсчетов	Выделено воска, г
1	350	202,8
2	239	141,7
3	168	133,9
4	162	136,0
5	80	89,5
6	70	73,9

У молодых пчел, не получавших пыльцы со дня выхода из ячеек, восковыделительные железы развиваются слабо и выделение воска снижается по сравнению с нормально питающимися пчелами. Добавление пыльцы в корм пчел в период до 9—11-го дня жизни вызывает увеличение их восковыделительных желез, после же этого срока пыльца не влияет на состояние желез.

Обильное питание пчел пыльцой благоприятно сказывается на их здоровье. Недостаток белкового корма значительно сокращает продолжительность их жизни и может привести к ослаблению семей. Нозематоз особенно сильно ослабляет семьи, лишенные белкового корма. Важнейшее значение имеет наличие свежей пыльцы осенью, когда выводится зимнее (долгоживущее) поколение пчел.

ПАДЕВЫЙ МЕД

В нашей стране пчелы чаще всего собирают падь животного происхождения, которая существенно отличается от нектара. Падь пчелы перерабатывают в улье так же, как и нектар. Когда содержание воды в падевом меду уменьшается до обычной величины, пчелы его опечатывают в ячейках восковыми крышечками. Замечено, что падевый мед пчелы запечатывают значительно позднее, чем нектарный. Обилие ячеек с незапечатанным медом осенью служит одним из признаков наличия в сотах падевого меда. Падевый мед бывает светло-коричневого, коричневого и темного цвета. Светлый падевый мед встречается редко: собирают такой мед пчелы только **весной** и в первую половину лета. Иногда падевый мед бывает зеленовато-темного цвета (например, от тлей на дубе).

Отличительными признаками падевого меда служат его вязкость, тягучесть и отсутствие «медового» запаха, хотя мед очень сладкий, но без специфического вкуса нектарного меда. Некоторые меды отличаются своеобразным вкусом, напоминающим солод.

Чаще всего в процессе переработки пчелы примешивают падевый мед к нектарному и такой смешанный мед по внешнему виду совершенно невозможно отличить от натурального (нектарного).

Падевый мед кристаллизуется в мелкозернистую мылообразную массу, иногда с большим отстоем жидкой фракции. Падевые меды отличаются большей гигроскопичностью, чем нектарные, и быстрее закисают, особенно после откачки из не запечатанных пчелами ячеек.

Химический состав падевого меда очень разнообразен и зависит от вида насекомых-падевыделителей, от вида растений, от времени сбора пади пчелами, метеорологических условий и от микрофлоры, развивающейся в пади до его сбора пчелами (табл. 12).

Как видно из таблицы 12, падевый мед имеет **меньше** инвертированных Сахаров (моносахаридов), значительно больше **дисахаридов** (сахара, не переработанного пчелами), органических кислот. В нем в 3 раза больше декстринов, очень много минеральных веществ, особенно щелочных металлов — солей калия и натрия.

Падь, в отличие от нектара, не содержит фитонцидов и других антибиотических веществ, предохраняющих от развития микроорганизмов. Поэтому в пади во время пребывания на листьях растений свободно развивается

Таблица 12. Химический состав падевого и цветочного меда,
(по данным М. Д. Оржевского)

Состав	Мед	
	натуральный	падевый
Вода	18,23	17,02
Инвертированный сахар	75,32	65,23
Тростниковый сахар (сахароза)	1,25	4,84
Азотистые вещества	0,42	0,82
Органические кислоты	0,07	0,18
Декстрины	3,61	10,03
Минеральные вещества	0,22	0,96
Другие вещества	0,86	0,92

микрофлора, изменяющая ее состав и вносящая в **раствор** вредные для пчел вещества. Уже к вечеру падь из прозрачной становится темной. В таких случаях у пчел, питающихся падью, снижается продолжительность жизни и часто наблюдается их массовая гибель. Это заболевание В. И. Полтев назвал падевым токсикозом.

Падь животного происхождения неизбежно содержит вредные для пчел вещества, образующиеся в результате белкового обмена у тлей. При питании пчел падью, собранной с листьев разных деревьев, пчелы меньше живут. Так, в опыте М. Д. Оржевского пчелы в садках, питавшиеся цветочным медом, жили 19 дней, питавшиеся сахарным сиропом — 18,5 дня, питавшиеся падью с шиповника и сливы — 8, падью с липы и осины — 5,5, с дуба — 4,5 дня.

Пчелы, очевидно, и сами ощущают неполноценность питания падевым медом, поэтому падь они никогда не собирают при наличии в природе цветущих нектароносных растений. Падь сравнительно редко пчелы вносят весной и в первую половину лета. Небольшая примесь пади к нектарному меду заметного вреда семьям пчел не причиняет, если пчелы могут почти ежедневно летать и освобождаться от экскрементов.

Только осенью, когда полностью прекращается нектаровыделение растений, а количество тлей достигает максимума, пчелы собирают обильно выделяющуюся падь, которая остается для их питания зимой. И если примесь пади к нектарному меду достаточно велика, пчелы заболевают **ПОНОСОМ**. Только замена недоброкачественного

меда **хорошим** или сахаром может предохранить пчел от заболевания и гибели.

ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПЧЕЛ МЕДОМ, ПЕРГОЙ И ВОДОЙ

ПОТРЕБНОСТЬ ПЧЕЛИНОЙ СЕМЬИ В КОРМЕ

При организации пчеловодного хозяйства необходимо уметь подсчитать, какое количество пчелиных семей можно содержать в данных конкретных условиях или какую медоносную базу следует создать для требуемого числа пчелиных семей. Чтобы правильно **провести** расчет, необходимо знать годовую потребность пчелиной семьи в корме, который они расходуют на выращивание расплода, на выделение воска, на летнюю работу и на поддержание жизни взрослых пчел.

Для определения общей потребности пчелиной семьи в медоносной базе к полученной величине корма при расчете должно быть прибавлено количество меда, отбираемого в виде излишка пчеловодом.

Общую потребность пчелиной семьи в корме впервые определил С. А. Розов (Институт пчеловодства) опытным путем. Он поместил ульи с пчелами в теплицы, где пчелы не могли вносить корм с поля, и, следовательно, уменьшение массы ульев характеризовало потребление корма семьями. Опыт показал, что семья массой с весны 1,5 кг, отстроившая 14—15 сотов на вошине, потребила за год 75—80 кг меда и 15—20 кг перги.

Позднее сотрудником Института пчеловодства А. Н. Гареевым было организовано определение суммарного расходования корма семьями пчел, работавшими в обычных условиях на пасеке.

Выделенные для опыта 8 одинаковых семей пчел (4 опытные и 4 контрольные) были поставлены на весы и защищены навесом от воздействия атмосферных осадков. Если пчелы в течение дня не вылетали, взвешивание ульев давало расход корма семей на все виды их работ и потребностей в улье. Если же пчелы вылетали в течение дня, то они вносили определенное количество корма, которым частично или полностью покрывали свою дневную потребность в корме.

Чтобы получать ежедневные данные о расходовании корма пчелиной семьей, поступали так: из каждой пары одинаковых семей одну вносили в темное помещение (зимовник) с температурой 10—12°C, а вторую оставляли на своем месте. На следующий день улей из помещения выносили на волю, а вторую семью вносили в помещение. Такую перестановку ульев проводили в течение всего активного сезона. Для каждой пары семей определяли расход корма на жизнь пчел и размножение (по семье в помещении, где пчелы не могли летать) и принос корма в улей (по семье, стоящей на воле). Осенью, зимой и в неблагоприятную погоду расход корма определяли прямым взвешиванием всех ульев на летних местах. Контрольные семьи все время стояли на воле со свободным вылетом пчел.

Проверка описанной методики показала, что семьи, летающие через день, вырастили столько же расплода и дали столько же воска, сколько и контрольные семьи, все время стоящие на воле. Только меда они внесли наполовину меньше. Подопытные семьи к началу главного медосбора занимали 23—24 улочки в ульях-лежаках и собрали по 35 кг меда.

Сводные данные о количестве израсходованного корма в течение года приведены в таблице 13.

Наибольшее количество корма пчелы израсходовали

Таблица 13. Расход корма пчелиной семьей в течение года
(без учета затрат на летнюю работу)

Месяц	Количество дней	Израсходовано корма в среднем на семью, г	
		первая пара семей	вторая пара семей
Апрель	30	4 455	5 075
Май	31	6 970	6 440
Июнь	30	9 780	8 610
Июль	31	10 410	13 690
Август	31	5 210	6 240
Сентябрь	30	3 870	4 610
Октябрь	31	3 630	2 980
Ноябрь	30	700	600
Декабрь	31	650	800
Январь	31	900	800
Февраль	28	940	1 375
Март	31	640	1 065
Всего	365	48 155	52 285

в июне и июле, когда семьи выращивали максимальное количество расплода. В целом за год семьи израсходовали 48—52 кг корма из всей массы, внесенной в улей.

В это количество не входит часть корма, которую пчелы собрали с цветков, но израсходовали в процессе полета, не донося до улья. Ниже приводим расчеты израсходованного корма пчелой на летную работу, на выкормку личинок и на выделение воска.

Расход корма на летную **работу**. Путем наблюдений за мечеными пчелами А. Н. Гареев впервые определил, что в среднем полет одной пчелы длится в мае **51—53** мин, в **июне — 50—59**, в **июле — 41—52**, в августе полеты самые длительные — **63—82** мин. Далее, в течение всего лета, он периодически подсчитывал количество пчел, вылетающих из улья в течение 15 мин через каждый час. На основе этих данных высчитал число вылетов пчел за час и за день при разной интенсивности медосбора. Определил число дней нелетных, а также с сильным, средним и слабым летом пчел. Полученные данные позволили автору подсчитать число вылетов пчел в течение каждого месяца, а затем и всего весенне-летнего сезона.

Расход корма на летную работу рассчитывал следующим образом. Пчел заставлял летать у окон лаборатории. Им давал корм (на 1 кг сахара 1 л воды), взвешивал, выпускал для полета и затем повторно взвешивал точно через 10 мин. Разница в массе пчел соответствовала количеству корма, израсходованного за время полета. Было взвешено свыше 200 пчел. В среднем за 10 мин полета пчела без груза тратила 1,89 мг корма, а с **грузом — 2,18** мг. За 1 ч полета без груза пчела расходовала в среднем 5,69 мг, а пчела с грузом **28 мг — 6,55** мг (в пересчете на сахар).

Эти данные позволили определить, что на летную работу в течение сезона (**104** летных дня) семья пчел в среднем потратила 26 кг сахара (**30,4** кг меда). Это часть корма (нектара), которую пчелы собирают с цветков, но не доносят до улья, расходуя его во время полета. Так же пчелы восстанавливают за счет собираемого нектара массу выделенных во время полета экскрементов. Кал, выделяемый пчелами, содержит в среднем 70% воды. Всего за сезон пчелы компенсируют массу сырых экскрементов, составляющую 13,3 кг.

Следовательно, для определения общей потребности пчелиной семьи в медоносной базе надо к расходу корма, внесенного в улей (**48—52** кг), прибавить расход кор-

ма на полеты (26 кг) и 13 кг, компенсирующих массу выделенных экскрементов. Все это составит около 90 кг. Если к этой массе прибавить массу меда, отбираемого пчеловодом (35 кг), то она составит 125 кг, из которых 20 кг приходится на пыльцу. Общая потребность в нектароносных растениях в пересчете на мед составит около 105 кг на полноценную семью пчел.

Расход корма на выкармливание личинок. Первые точные опыты по расходу корма на выкармливание личинок при содержании пчелиных семей в условиях теплицы были проведены С. А. Розовым. Сначала он определил расход корма в четырех семьях, не выращивающих расплода, а затем этим же семьям дал расплод на выкармливание и определил добавочный расход корма на выращивание расплода. На основании полученных данных автор определил, что на выкармливание 10 000 личинок (1 кг пчел) пчелы израсходовали дополнительно 1,14 кг меда и 894 кг пыльцы.

В опыте А. Н. Гареева участвовало 4 семьи пчел; из них 2 семьи выращивали расплод, а 2 семьи (контрольные) были без расплода. Всего за 9 дней опыта пчелы дополнительно израсходовали в пересчете на 10 000 личинок 1286 г меда и 1089 г пыльцы.

Расход корма на выделение воска. По этому вопросу проведено много исследований, которые показали, что расход корма в сильной степени зависит от состояния пчелиной семьи и условий, в которых она выделяет **воск**.

При сгорании 1 г воска выделяется 10,15 ккал, а 1 г сахара — 4,18 ккал тепла. Если допустить, что пчелы вырабатывают воск из сахара, то на образование 1 г воска должно быть израсходовано 2,43 г сахара. При условии, что в меде содержится 20% воды, расход меда на 1 кг воска составит 3,0 кг. Таким образом, по количеству энергии 1 кг воска эквивалентен 3,0 кг меда.

Опыты сотрудников Института пчеловодства показали, что на выделение 1 кг воска пчелы тратили дополнительно 3,5 кг меда. В опыте сотрудников Башкирской опытной станции пчеловодства на 1 кг воска пчелы расходовали дополнительно 3,6 кг меда. Можно полагать, что 3 кг меда пчелы расходуют на производство 1 кг воска, а **0,5—0,6** кг меда расходуют на процесс этого превращения. Для выделения воска необходима еще пыльца, количество которой еще точно не определено.

В тех же случаях, когда пчелы выделяют воск одновременно с выращиванием личинок (во время медосбо-

ра), дополнительный расход меда на выделение воска значительно уменьшается за счет большего потребления пыльцы.

УЧЕТ СОСТОЯНИЯ И СРОКОВ МЕДОСБОРА

Состояние медосбора в природе учитывают путем ежедневного взвешивания улья с пчелами (контрольной семьи), стоящего на весах. Для взвешивания берут улей с сильной пчелиной семьей, которую ставят на десятичные весы, установленные под навесом, защищающим улей от атмосферных осадков. Улей взвешивают ежедневно вечером, после окончания лета пчел. Если масса улья за прошедшие сутки не изменилась, то это означает, что пчелы в течение дня внесли столько корма, сколько потребовалось им и расплоду на питание за это же время. Если масса улья уменьшилась, то это означает, что пчелы частично или полностью расходуют кормовые запасы гнезда. Если же масса улья увеличилась, то это означает, что пчелы внесли за прошедший день количество корма, превышающее суточную потребность на питание пчелиной семьи, и часть корма пчелы отложили как запас.

Для периодических взвешиваний выделяют всегда одну из сильных семей на пасеке. Сильная семья отразит даже небольшие изменения уровня медосбора; слабая же семья из-за малочисленности летных пчел может вовсе не отразить имеющееся в природе небольшое выделение нектара медоносными растениями.

По величине медосбора весенне-летний сезон можно разделить на периоды полного отсутствия медосбора, поддерживающего медосбора и главного медосбора. При полном отсутствии медосбора пчеловод должен следить за кормовыми запасами в улье и при необходимости добавлять корм. Поддерживающий медосбор повышает выращивание расплода и выделение воска, содействует усилению семей. Однако решающее значение имеет главный медосбор, когда семья пчел собирает нектар, обеспечивающий основные запасы меда. По взвешиванию контрольной семьи во время главного медосбора можно определять, как быстро накапливается мед в ульях и когда наступает время его отбора и постановки пустых сотов (надставок), чтобы пчелы всегда имели достаточную площадь сотов для складывания и переработки нектара.

Пчеловоду важно именно к главному медосбору нарастить в семьях наибольшее количество пчел. Поэтому необходимо для каждой местности знать время подготовки пчел к главному медосбору, чтобы в этот период интенсивно воздействовать на семью пчел кормами и другими способами для наибольшего выращивания расплода.

Сотрудниками Института пчеловодства разработан способ вычисления периода подготовки пчел к главному медосбору. На рисунке 12 показан способ графического вычисления этого периода.

Сначала на графике откладывают время начала и конца главного медосбора. Далее находят время вывода самых ранних пчел, которые смогут дожить до начала главного медосбора и участвовать в сборе нектара хотя бы 5 дней этого медосбора. Для этого откладывают вле-

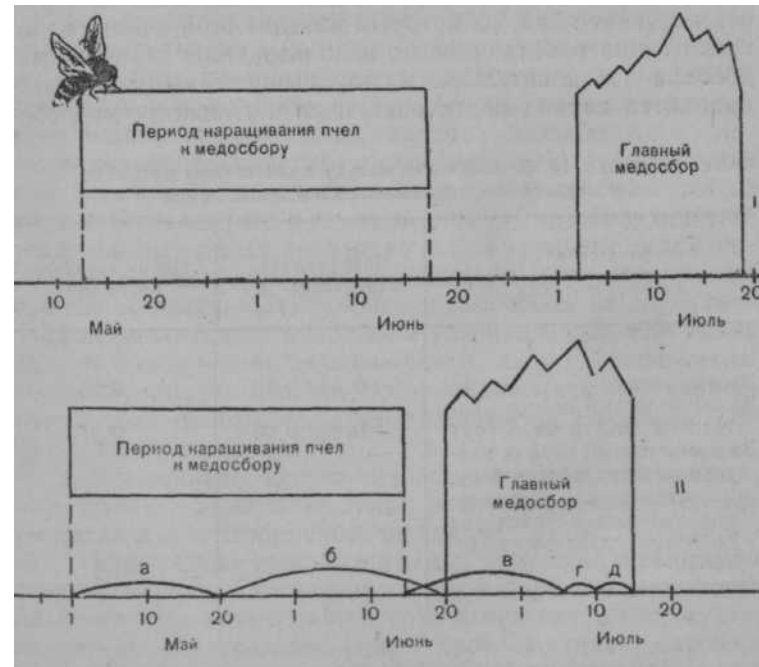


Рис. 12. Графический способ определения периода подготовки пчел к главному медосбору:

I — для условий короткого медосбора с липы; II — для условий длительного медосбора с гречихи; а — время развития самых ранних пчел; б — время жизни пчелы до медосбора; в — время развития самых поздних пчел; г — работа пчелы в улье; д — работа на медосборе

Во от начала главного медосбора 30 дней (время жизни пчелы до медосбора) и затем еще 21 день (время развития пчелы). Таким образом находят дату (в нашем примере 1 мая), когда матка начинает откладывать яйца, из которых развиваются пчелы, непосредственно использующие главный медосбор. Следовательно, для вычисления первой даты надо от начала главного медосбора отложить на графике влево 51 день.

Теперь найдем вторую дату — время вывода самых поздних пчел, которые смогут использовать хотя бы последние 5 дней главного медосбора. Для этого от конца главного медосбора откладываем влево 5 дней (работа на медосборе), еще 3 дня (работа пчелы в улье после выхода из ячейки) и еще 21 день (время развития пчелы). Всего, следовательно, откладываем влево от конца главного медосбора 29 дней.

В период между двумя вычисленными датами матка откладывает яйца, из которых развиваются пчелы, непосредственно работающие по использованию главного медосбора. Следовательно, между вычисленными датами находится период подготовки пчел к главному медосбору.

Таблица 14. Зависимость между количеством расплода и медосбором нероившихся пчелиных семей

Период сезона, за который выращен расплод	Коэффициент корреляции (r)	Степень достоверности (R)
За весь сезон	+0,37±0,18	2,00
За всю весну	+0,54±0,15	3,58
За вычисленный период подготовки пчел к медосбору	+0,80±0,08	9,37
За вычисленный период подготовки пчел к медосбору, но семьи имели одинаковое количество расплода во время главного медосбора	+0,97±0,25 +0,95±0,03	38,6 33,7
В повторном опыте		

ру. Исследования показали, что медосбор нероившихся пчелиных семей прямо пропорционален количеству расплода, выращенного за период подготовки пчел к главному медосбору (табл. 14).

Как видно из таблицы 14, между количеством рас-

плода, выращенного в семьях за весь сезон, и медосбором семей пчел имеется определенная зависимость. Достоверная и более высокая зависимость имеется между медосбором и количеством расплода, выращенного за весь период весны (до начала главного медосбора). Однако между медосбором и количеством пчел, выращенных за вычисленный нами период подготовки пчел к медосбору, имеется очень высокая и биометрически достоверная зависимость (чем ближе коэффициент корреляции к 1, тем точнее и сильнее зависимость). Особенно **сильная** зависимость получена для тех семей, у которых во время медосбора было одинаковое количество расплода и которые, следовательно, имели одинаковые условия для сбора нектара. Роение пчелиных семей перед или во время медосбора, как правило, снижает их продуктивность. Поэтому, готовя пчел к главному медосбору, следует принимать меры для предупреждения роения.

Определив период подготовки пчел к медосбору, можно легко установить, в какое время наиболее эффективно применять стимулирующие подкормки, формировать отводки и использовать другие мероприятия для всемерного усиления семей пчел к главному медосбору.

Определение валового медосбора. Медосбор семьи пчел (валовой) складывается из меда, отобранного из улья и оставленного в семье на зиму. Учет продуктивности пчелиных семей необходим для выявления особо выдающихся семей при массовом отборе, для изучения наиболее эффективных приемов и способов содержания пчел применительно к местным условиям, при испытании разных пород пчел и их помесей и т. д.

Для учета количества отобранного меда и оставленного в улье пользуются тремя способами, дающими разную степень точности:

1. Взвешивают все соты с медом, отобранные из семьи, до и после откачки меда; разница в массе даст количество меда, отобранного от семьи.

2. При отборе каждого сота с него стряхивают или сметают пчел и, зацепив за боковой брусок, взвешивают безменом. Из общей массы сота вычитают массу пустого сота вместе с рамкой. Ориентировочно можно считать, что светлый сот с рамкой (435X300 мм) имеет массу 0,4 кг, коричневый — 0,6, темный — 0,8 кг.

3. Количество отбираемого меда определяют по занимаемой в соте площади. Полная рамка (435X300 мм) печатного меда содержит около **3,5** кг, половина сота с

печатным **медом** — 1,5 кг и т. д. Предварительно пчеловод должен натренироваться в определении количества меда в **сотах**, проверяя себя взвешиванием сотов.

Мед на сотах с расплодом определяют только по занимаемой площади.

Для определения валового медосбора пасеки взвешивают весь откачанный мед, определяют количество меда, оставшегося в ульях после окончания медосбора и учитывают запасной фонд меда в сотах, заготовленный к весне для раздачи пчелам. Сумму всего подсчитанного меда делят на количество семей, имевшееся на пасеке весной.

ЗНАЧЕНИЕ КОРМОВЫХ ЗАПАСОВ В ГНЕЗДЕ ПЧЕЛ

Пчелы всегда собирают нектар, если есть цветущие медоносные растения, выделяющие нектар, и если погода не препятствует их полетам (дождь, сильный ветер, низкая температура). Однако весной принос свежего нектара (и пыльцы) не может полностью удовлетворить потребность семьи в выкормке расплода, и недостающий корм пчелы пополняют за счет оставшихся после зимы запасов. Недостаток меда в ульях весной приводит к уменьшению количества выращиваемых личинок и снижению силы семей к основному медосбору.

Забываясь о полной кормообеспеченности пчелиных семей, необходимо учитывать два обстоятельства:

1. Количество заготавливаемых кормовых запасов приобретает особое значение в связи с крайней неустойчивостью ранневесеннего медосбора. В некоторые годы пчелы могут быть удовлетворены небольшими запасами, например 6 кг. Но в годы с холодной, неблагоприятной весной потребуется запасов в 1,5—2 раза больше. Так как нельзя заранее предвидеть, какой будет весна, как будут развиваться весенние медоносы и в какой мере погода позволит собирать с них нектар и пыльцу, то практически пчеловоду надо обеспечивать семьи из расчета на неблагоприятные условия погоды и медосбора. Только тогда можно гарантировать, что пчелиные семьи смогут хорошо усилиться к главному медосбору.

2. Еще до изобретения рамочного улья практики-пчеловоды говорили и писали о необходимости наращивать в ульях не только много пчел, но обязательно «сытых»,

тяжелых, хорошо развитых пчел, способных за один **вылет** приносить много нектара. В наше время этот совет **приобрел** научное обоснование: на пчел рефлекторно влияет количество запечатанного меда в гнезде, если его мало, то пчелы его экономно расходуют, выращивая пчел с пониженной способностью к работе.

В Институте пчеловодства были проведены два опыта. В первом опыте в семьи, снабженные разным **количеством** корма, поставили для выращивания соты с пчелиным расплодом, совершенно однородным в генетическом отношении. Затем определили одновременно у всех семей количество молочка, имевшееся в ячейках, и массу выкармливаемых личинок (табл. 15).

Таблица 15. Зависимость массы личинок пчел от количества меда в гнезде
(по данным Н. Г. Биланш)

Количество меда в пчелином гнезде, кг	Масс.) молочка в ячейках с 3-дневными личинками, мг	Масса личинок 3-дневного возраста, мг
4,5	2,1	6,7
8,1	5,0	9,5
12,6	4,8	10,8

При наличии в гнездах 8—12 кг меда пчелы снабжали личинок значительно большим количеством корма и личинки имели достоверно большую массу.

Второй опыт длился в течение всего весенне-летнего сезона. При этом были сформированы ранней **весной** 3 совершенно равные группы по 10 пчелиных семей. Семьям I группы оставили с весны по 3—4 кг меда, семьям II группы — по 6—8 и III — по 10—12 кг меда, заданные количества корма поддерживали в течение всей весны. Во всех семьях было одинаковое количество перги. Пчелы имели возможность вносить с поля совершенно одинаковое количество свежего нектара и пыльцы.

Опыт показал, что наличие больших запасов корма рефлекторно действует на пчел: они больше вырастили расплода (на 24%), лучше кормили своих личинок и вырастили более полноценных пчел (табл. 16). К началу главного медосбора семьи с большими запасами корма **имели** значительно больше пчел. За период главного ме-

досбора **семьи** с малыми запасами собрали в среднем по 26,9 кг меда, а с большими — 40,5 кг (на 1 кг пчел — соответственно 8,7 и 10,5 кг).

Таблица 16. Качественные показатели пчел, выращенных в семьях с разным количеством кормозапасов (по данным А. М. Рямовой)

Количество кормовых запасов в улье, кг	Масса 6-дневных личинок, мг	Масса пчелы, мг	Развитие глоточных желез, балл	Развитие жирового тела, %	Продолжительность жизни пчел в садках, дней
3-4	137	108	3,57	100	14,5
6-8	159	116	3,71	117	18,0
10-12	171	118	3,85	121	18,9

Значение большой кормообеспеченности пчелиных семей убедительно показывают данные, собранные Институтом пчеловодства в 188 пчеловодческих хозяйствах медо-дово-опылительного направления центральных областей РСФСР. Сопоставление их кормообеспеченности (количества кормов, оставляемых с осени) и продуктивности показало прямую зависимость между этими величинами (табл. 17).

Таблица 17. Влияние весенней кормообеспеченности пчелиных семей на их продуктивность

Группа пчел	Кормообеспеченность пчелиных семей, кг	Количество пчел	Валовая продуктивность пчелиных семей, кг	Валовая продуктивность пчелиных семей, %
I	До 15	3	14,4	45,8
II	От 15,1 до 20	34	23,3	73,2
III	От 20,1 до 25	98	31,4	100
IV	От 25,1 до 30	39	34,9	111,4
V	Свыше 30	14	36,2	115,3

Аналогичные результаты получены **II** по отчетным данным по пчеловодству Башкирской АССР. На пасеках, где запасы меда составляли **14—16** кг, семьи собрали по **17—24** кг меда; в другой группе пасек, находящихся в тех же районах с одинаковой медоносной базой, но от

семей, обеспеченных по 18—20 кг, — по **28—35** кг меда (в учете было 58 пасек).

В ульях весной должно быть не менее **10—12** кг запечатанного в ячейках меда и не менее двух полных **сотов** с пергой. Чтобы такие запасы иметь весной, надо во время медосбора предыдущего года заготовить по **25—30** кг меда на семью, идущую в зиму. Не обязательно весь заготовленный корм оставлять на зиму в **ульях** — часть его, не требующуюся зимой, можно **хранить** на складе и подставлять в ульи весной.

Пчелы не израсходуют лишнего меда. В случаях благоприятной погоды весной и хорошего медосбора излишек меда останется в улье; его можно откачать перед началом главного медосбора, чтобы заменить свежесобранными.

В южных областях РСФСР можно оставлять пчелам меньше меда — 20—25 кг на семью. Более короткий период зимы и раннее начало цветения медоносов немного снижают потребность пчел в запасах корма.

При недостатке корма в ульях и отсутствии запасных медовых сотов применяют подкормку пчел сахаром. Однако подкормка сахаром не дает таких результатов, как постановка медовых сотов.

В крупных пчеловодческих хозяйствах пчеловоды весной стремятся обходиться без подкормки пчел. Большие запасы корма в сотах, оставленные с прошлого года, гарантируют успешный рост семей и избавляют пчеловода от трудоемкой работы по подготовке и раздаче сахарного сиропа пчелам. К тому же из-за непогоды не всегда эту работу можно выполнить своевременно.

ЗАГОТОВКА, ХРАНЕНИЕ И ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МЕДОВЫХ СОТОВ

Заготавливать зимне-весенние медовые запасы надо в виде полновесных медовых сотов с запечатанными ячейками. Мед в запечатанных ячейках легче сохранять, так как он изолирован от окружающего воздуха. В незапечатанных ячейках мед легко портится. В сыром помещении мед будет вбирать влагу, разжижаться и может забродить. В чрезмерно сухом помещении мед будет отдавать влагу, что приведет к его сгущению и кристаллизации. Поэтому заготавливать и хранить надо только соты с запечатанным медом.

Зимне-весенние запасы меда должны быть в **коричневых** или темных сотах, в которых вывелось не менее 4 поколений пчел. Светлые соты очень холодны для зимовки и весеннего расплода, а матки весной неохотно откладывают в них яйца.

Заготавливать зимне-весенние медовые запасы надо во время летнего главного медосбора, когда пчелы не вносят пади. Для этого удобнее использовать ульи с одинаковыми рамками в гнезде и надставках. В этом случае при отборе медовых рамок из ульев для откачки нужное количество полновесных, подходящих для зимовки сотов не откачивают, а составляют в пустые корпуса или специальные ящики и хранят в закрытом помещении. В ульи вместо отобранных рамок ставят рамки с пустыми сотами.

В 2-корпусных ульях во время сильного медосбора отбирают для откачки соты из второго корпуса. Но при небольшом медосборе, когда он еще продолжается, из предосторожности рекомендуется отбирать не все соты, а лишь половину, стоящую в середине, с запечатанным (созревшим) медом. Оставленные 6 сотов **сдвигают** в середину корпуса, а по 3 пустых сота ставят с одной и другой стороны. Пчелы тогда будут дополнять медом оставленные соты, а складывать новый созревающий нектар — в пустые. В данном случае при неожиданном прекращении медосбора в каждом таком улье останется дополнительно к сотам в нижнем корпусе еще 6 сотов, хорошо заполненных медом, в верхнем корпусе, которые оставляют до сборки гнезд на зиму. Кроме того, при отборе половины рамок в середине корпуса останутся преимущественно соты, содержащие много незрелого меда и напрыска, и это ограничит яйценоскость маток (они могут класть яйца только в нижнем корпусе) и повысит качество откачиваемого меда, так как пчелы смогут завершить его переработку и запечатать.

На большинстве пасек содержат пчел в **12-рамочных** ульях с одним или двумя магазинами, имеющими рамки наполовину меньшей высоты. В таких ульях надо специально организовать подготовку основных запасов в гнездовых сотах пчелами на зиму и весну. Для этого целесообразно на часть ульев с наиболее сильными семьями ставить корпуса или по 2 магазинные надставки, в которых размещают гнездовые рамки. Заполненные медом соты в этих ульях хранят и используют при необходимости как зимне-весенний запас корма для пчел. Если же

они окажутся излишними, то мед из них откачивают после подготовки пчел к зимовке.

Некоторые пчеловоды при постановке магазинов отбирают из гнезд крайние соты, оставляя в гнезде только 10 рамок. В магазине размещают, как обычно, полурамки, но с краев ставят 2 пустых гнездовых сота, опуская их в оставленные свободные пространства по бокам гнезда. В этом случае пчелы наряду с магазинными сотами заполняют медом и гнездовые рамки. С полурамок мед отбирают и откачивают, а заполненные медом гнездовые соты отбирают и хранят. Взамен отобранных рамок в ульи ставят новые с хорошими сотами. Таким образом, за время медосбора можно подготовить на семью по 4—6 хорошо заполненных медом гнездовых сотов для зимовки.

Если в отобранных сотах будет много незапечатанного меда, то рамки надо дать для допечатывания в сильные семьи. На их гнезда ставят корпуса или соответствующее число магазинов, в которых размещают отобранные рамки.

В ульях оставляют на зиму лишь то количество сотов с медом, которое потребуется для успешной зимовки. Остальные соты с запечатанным медом хранят до весны на складе.

В многокорпусных ульях во время медосбора заготавливают не отдельные рамки, а целые корпуса (10 рамок) с медом. С весны, по мере роста семей, гнездо пчел в этих ульях расширяют постановкой новых корпусов. Семьи к началу медосбора заполняют 3—4 корпуса. Два нижних корпуса, предназначенных для расплода, отделяют от верхних корпусов разделительной решеткой. Как только пчелы заполнят медом и запечатают соты в верхнем корпусе, его отбирают и помещают в склад на хранение, а вместо него ставят новый с пустыми сотами. В дальнейшем отбирают весь мед, который соберет семья, **ставя** взамен отбираемых корпуса с пустыми сотами. После окончания медосбора семье оставляют 1 корпус с расплодом (в нем частично может быть и мед), сверху ставят второй, заранее подготовленный корпус с медом, а остальные отбирают.

В ульях-лежаках на 16—24 рамки при отборе меда отмечают и оставляют в улье 5—7 сотов с медом, помещая их с края гнезда, противоположном от летка; с остальных сотов мед откачивают. Подготовленные кормо-

вые запасы (**18—20** кг) осенью используют для зимовки пчел.

Хранение меда. Соты с запечатанным медом надо хранить в помещении без резких колебаний температуры. Для этого подойдут сухой зимовник, подвал, подполье, холодные кладовые, в которых держится сравнительно равномерная температура. Мороз не портит мед в **сотах**, но нельзя допускать частого замерзания, чередующегося с отогревом в оттепели, так как печатка меда при этом может трескаться, нарушая герметичность медовых ячеек.

В специализированных крупных хозяйствах хранят соты с медом в отведенных для этого комнатах со стеллажами или в длинных ящиках в неотопливаемом здании.

Хорошо сохраняются соты в корпусах ульев, плотно установленных в колонки, **тщательно** закрытые снизу и сверху. Щели между корпусами затыкают паклей и заклеивают бумагой.

Использование медовых сотов. Весной медовые соты подставляют в ульи с недостаточным количеством корма. Перед раздачей медовые соты полезно внести на **12—20** ч в теплую комнату, чтобы мед разогрелся. При постановке в ульи медовых сотов в первые дни после выставки или **во** время первого осмотра пчелиных семей следует отбирать из ульев такое же количество пустых сотов, чтобы чрезмерно не расширить этим и не охладить гнездо. Соты, сплошь занятые печатным медом, следует ставить сбоку гнезда на крайнее или второе место от края.

Во вторую половину весны полезно расширять гнезда сотами, содержащими в верхней части небольшое (**0,2—0,5** кг) количество меда (маломедные соты). Такие соты отбирают из ульев после окончания медосбора при сокращении гнезд и при подготовке семей к зимовке. Из них мед не выкачивают, а оставляют к весне и используют для расширения гнезд. .

Если в ульи подставляют медовые или маломедные соты при полном отсутствии медосбора, то можно распечатать часть медовых ячеек, что повысит яйценоскость маток и выращивание расплода. Распечатывая медовые соты, принимают необходимые меры, предупреждающие воровство меда у пчел.

Кормовые корпуса в многокорпусных ульях. На крупных пасеках, где пчел содержат в многокорпусных ульях, снабжение пчел кормовыми запасами сводят к ма-

лотрудоемкой операции. До начала весенне-летнего сезона подготавливают так называемые **медовые корпуса**. В каждом корпусе, кроме рамок с пустыми сотами, ставят маломедные рамки, которые в общей сложности должны содержать **6—8** кг меда. На корпусах мелом ставят букву «К» (кормовой) и в виде колонок хранят до весны. Если медовых сотов нет или их недостаточно, то несколько сотов заполняют густым сахарным сиропом.

Ранней весной от семей, как правило, **отбирают** пустой нижний корпус — весь мед и расплод у них обычно сосредоточивается в верхнем корпусе. За первый месяц весны пчелы расходуют большую часть **корма** в верхнем корпусе. При постановке второго корпуса семьи дополнительно получают по **6—8** кг корма. Добавление корма осуществляется при расширении гнезд без каких-либо дополнительных затрат труда со стороны пчеловода.

Корпус с медом для зимы (**20—25** кг), как уже сообщалось, отбирают и хранят до осени, чтобы иметь готовые корпуса с доброкачественным медом.

В **12-рамочных** ульях с магазинами можно пополнить медовые запасы в магазинных сотах постановкой весной таких магазинов на дно улья под гнездовой корпус. Пчелы, как известно, всегда складывают запасы меда в **верхней** части сотов, над расплодом, поэтому они будут восстанавливать нарушенный порядок, постепенно распечатывать мед в магазине и переносить его в верхнюю часть гнезда. В этом случае можно снабдить семьи кормом и увеличить выращивание расплода без трудоемкого процесса их подкормки.

ПРЕДОТВРАЩЕНИЕ КРИСТАЛЛИЗАЦИИ МЕДА В СОТАХ

Откаченный мед кристаллизуется за **2—3** месяца. **Отдельные** меды (например, с губоцветных и бобовых растений) долго сохраняются в жидком состоянии. Мед же в сотах, запечатанный восковыми крышечками, обычно длительное время находится в жидком состоянии. Однако он в сотах может и кристаллизоваться. Зимой это ведет к гибели пчел или резкому ухудшению их зимовки, а весной — **к** потерям сахара (кристаллы сахара пчелы выбрасывают из улья) и большим затратам энергии пчел на его растворение.

Кристаллизация меда зависит от наличия в нем мел-

ких зародышевых кристаллов, которые пчелы **переносят** в улей. Эти кристаллы образуются при подсыхании **нектара** в цветке в засушливые годы. Поэтому в засушливые годы мед в ульях кристаллизуется чаще, чем в годы с нормальной влажностью.

Первичные кристаллы образуются и на стенках ячеек, в которых высыхают оставшиеся капельки меда после откачки на медогонке.

Кристаллизация меда зависит от его химического состава. Мед, содержащий повышенное количество глюкозы, кристаллизуется быстрее. Увеличенное содержание фруктозы, декстринов, растворимого белка, наоборот, задерживает кристаллизацию.

Зародышевые кристаллы всегда можно обнаружить в совершенно прозрачном жидком меду. Эти кристаллы служат центрами, вокруг которых образуются друзы кристаллов, охватывающих постепенно всю массу меда.

Центром кристаллизации могут быть и пыльцевые зерна, всегда содержащиеся в меду. Зародышевые кристаллы при длительном нагревании меда полностью растворяются. Освобождение меда от пыльцевых зерен достигается его фильтрацией, на длительное время сохраняющей его жидкую консистенцию.

Особенно большой склонностью к кристаллизации отличаются вересковый и эвкалиптовый меды. Также быстро кристаллизуется мед с крестоцветных растений — горчицы, сурепки, рапса и с подсолнечника (в засушливые годы).

Быстрее всего мед кристаллизуется при температуре **13—14°C**. Как понижение, так и повышение температуры задерживают кристаллизацию. При низких температурах увеличивается вязкость меда, что задерживает кристаллизацию. При температуре **27—32°C** мед большинства растений не кристаллизуется вовсе. Пребывание меда в хорошо утепленном гнезде пчел является важным условием сохранения его в растворенном состоянии. Резкие смены тепла и холода в улье ведут к значительному ускорению кристаллизации.

Для предупреждения кристаллизации меда в сотах необходимо выполнять следующие требования:

1. Не оставлять пчелам на зиму сорта меда, предрасположенные к быстрой кристаллизации (с вереска, рапса, горчицы, сурепки), а также с хлопчатника и подсолнечника, нектар с которых собирался пчелами в засушливое лето. Если не удалось такие меды заменить **сахаром**,

то начиная с середины зимы, **давать** пчелам воду или подкормку — жидкий сахарный сироп.

2. Осенью держать пчел в сокращенных гнездах с сотами, плотно покрываемыми пчелами, тщательно утеплять их, уменьшать летки, держать ульи в месте, хорошо защищенном от ветров. В таком случае медовые запасы не будут резко охлаждаться при похолоданиях и прогреваться в оттепели.

3. Соты с медом, предназначенные для длительного хранения, сразу же после отбора из ульев необходимо вносить в помещение с устойчивой температурой, чтобы они не подвергались сильному прогреванию днем и остыванию **ночью**.

Использование сотов с закристаллизовавшимся медом. Весной, во время первого осмотра пчел, соты с закристаллизовавшимся медом надо отобрать из ульев, заменив их сотами с жидким медом из запаса или с сахарным сиропом. Когда потеплеет и пчелы будут хорошо летать, отобранные соты с закристаллизовавшимся медом можно будет скормить пчелам. Для этого соты вносят на сутки в теплую влажную комнату. Затем распечатывают весь мед и откачивают на медогонке всю оставшуюся жидкую часть. Соты с оставшимися в ячейках кристаллами меда вносят в теплую, влажную комнату (**32—34°C**), набрызгивают в ячейки теплую воду и через сутки ставят в ульи. При очередных осмотрах повторно обрызгивают соты теплой водой для растворения оставшихся кристаллов сахара, и так повторяют до полного растворения всех кристаллов.

ЗАГОТОВКА, ХРАНЕНИЕ И ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СОТОВ С ПЕРГОЙ

Пчелы в первую очередь потребляют свежепринесенную пыльцу. Но если ее не хватает или плечи не могут ее вносить из-за непогоды, или отсутствуют цветущие пыльценосные растения, то они потребляют запасы перги, сложенные в гнезде.

Весной пчелы часто ощущают недостаток пыльцы. Главнейшие весенние пыльценосы (лещина, ива, береза и др.) часто цветут при неблагоприятной **погоде** и не используются в полной мере пчелами. Если недостает **пыльцы** в природе и нет ее запасов в сотах, то пчелы меньше выращивают расплода, выводят более мелких **пчел**.

Чтобы пчелы могли бесперебойно выкармливать **личинок** в весенний период, необходимо с осени оставлять в гнезде каждой семьи по 2—3 сота с пергой. В местностях, где постоянно весной ощущается недостаток пыльцы, следует специально запастись и хранить вне ульев соты с пергой. С этой целью среди лета, во время хорошего приноса пыльцы, при очередном осмотре семей отбирают из гнезд по 1—2 сота, хорошо заполненных пергой (но без расплода). Этот отбор перги пчелы быстро пополняют принесенной пыльцой с поля. Излишние соты с пергой можно отобрать и осенью после окончания медосбора, когда сокращают гнезда в семьях.

Значительно лучше хранятся соты с пергой в ячейках, залитых сверху медом, и запечатанные. Такие медо-перговые соты особенно хороши для ранневесеннего выращивания расплода. Чтобы подготовить медо-перговые соты, надо с наступлением главного медосбора на несколько ульев с сильными семьями поставить гнездовые **корпуса** (или по 2 магазина) и разместить в них отобранные из нижних корпусов перговые соты. С наступлением медосбора пчелы заливают ячейки с пергой медом и запечатывают, после чего их отбирают и устанавливают для хранения в ящики или сундуки. Такие медо-перговые соты в ранневесенний период раздают пчелам.

Хранение сотов с пергой в течение зимы **требует** большого внимания. Пергу нельзя хранить в очень влажном помещении, так как она легко покрывается плесенью и портится. Нельзя ее хранить и в слишком сухом помещении: она высыхает и превращается в плотные комочки, которые пчелы использовать не могут. Не следует также допускать, чтобы перга промерзала зимой, так как она лишается витаминов и других биологически активных веществ и становится бесполезной.

Для лучшего хранения отобранных сотов с пергой, как и запасных рамок с медом, готовят плотные прокрашенные снаружи ящики, сундуки или корпуса пустых ульев. Их устанавливают в прохладном, но обязательно сухом месте, желательнее с равномерной температурой от 1 до 8°C (при такой температуре в сотах не будет развиваться восковая моль). Ящики и сундуки делают по размерам рамок, помещаемых в 1 или 2 ряда. Для **подвешивания** рамок прибавляют к стенкам ящиков деревянные **планки**. Рамки размещают на расстоянии 8—10 мм одна от другой. Ящик или сундук закрывают плотной крышкой и все щели заклеивают бумагой. В таком

виде при температуре от 2 до 8°C перга хорошо сохраняется до весны следующего года. Важно и то, что при температуре, не превышающей 8°C, в сотах не может развиваться восковая моль, личинки которой уничтожают и соты, и пергу.

При отсутствии подходящего помещения для хранения сотов с пергой можно засыпать ячейки сахарной пудрой. Слой пудры предохраняет пергу от непосредственного воздействия атмосферной влаги. Весной в ячейки набрызгивают воду и ставят соты в гнезда. Сахарная пудра растворяется, и пчелы забирают ее, а затем используют сложенную в ячейках пергу.

Соты с пергой ставят весной в ульи при расширении гнезд. Лучше всего ставить их рядом с расплодом. Хотя на перезимовавшей перге пчелы выращивают вдвое меньше расплода, чем на свежепринесенной, но тем не менее наличие перги в гнездах содействует росту семей.

Иногда пчелы собирают большие излишки перги. Они заполняют пергой много сотов, сокращая место, необходимое для выращивания расплода и складывания меда. Для освобождения сотов от избыточной перги ячейки заливают теплой водой, чтобы перга разбухла, после этого воду и часть перги выкачивают на медогонке.

Если сот с пергой просто опустить в воду, то ячейки окажутся заполненными воздухом и вода внутрь ячеек не проникнет. Поэтому вливать ее можно только тонкими струйками с помощью распыляющего воду приспособления «Росинка». При обработке больших партий сотов можно организовать заливку водой менее трудоемким способом. Соты в рамках устанавливают в обычном вертикальном положении на расстоянии 8—10 см один от другого в плотные ящики или металлические ванны. Затем из стоящего выше сосуда с теплой водой через тонкий резиновый шланг медленно (за 8—10 ч) пропускают воду в ящик с сотами. При этом вода будет вытеснять воздух и входить в большинство ячеек. Через сутки воду и пергу откачивают на медогонке. При недостаточном извлечении перги ее размачивают повторно.

ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПЧЕЛ ВОДОЙ

Пчелы питаются жидкой пищей, и вода, имеющаяся в меде, вполне удовлетворяет их потребность, пока они не выполняют никаких работ (осенью, зимой). Однако в

период выращивания личинок потребность в воде возрастает. Если пчелы приносят много нектара с растений, то потребность в воде удовлетворяется за счет имеющейся в нектаре. Если же пчелы питаются в этот период запасами меда, то они вносят воду с поля.

В семье появляются **пчелы-водоносы** — это наиболее старые пчелы, которые не могут далеко летать и собирать нектар. За 1 раз пчела приносит около 40 мг воды. В семье появляются еще пчелы-резервуары, которым водоносы передают воду. Последние содержат воду в своих медовых зобиках в слегка подслащенном виде. Они малоподвижны, сидят на сотах вблизи расплода. По мере надобности пчелы-резервуары отдают воду другим пчелам через хоботок. Израсходовав всю воду, пчелы-резервуары вновь берут воду от пчел-водоносов.

Сильная пчелиная семья в период интенсивного выращивания расплода приносит 40—50 г воды за день. С появлением медосбора количество пчел-водоносов уменьшается, меньше становится пчел-резервуаров, а при приносе нектара, составляющем 0,3—0,5 кг, пчелы перестают брать воду.

Принос воды резко возрастает в жаркую погоду, когда пчелы расходуют дополнительную воду на ее испарение и снижение температуры в гнезде. В жаркие дни пчелы вносят до 200 г воды в день, которую подвешивают небольшими капельками в пустые ячейки вблизи и между ячейками с расплодом. Испаряясь, вода увеличивает влажность воздуха и одновременно снижает его температуру (тепло расходуется на испарение).

Пчелы настойчиво ищут воду, вылетая даже в прохладную ветреную погоду; в таких случаях часть пчел застывает и погибает. Чтобы не допустить гибели пчел и облегчить им сбор воды, на пасеке или рядом с ней выставляют специальные поилки для пчел. Хорошая поилка должна удовлетворять следующим требованиям: полностью исключить возможность гибели пчел в воде, давать проточную воду, хорошо прогреваемую солнцем; не расходовать без надобности много воды.

Этим требованиям удовлетворяет поилка, устроенная из бочки с плотной крышкой и вделанным в нижней части краном с наклонно приставленной доской (рис. 13). Кран открывают так, чтобы с него капала вода с желательной скоростью, достаточной, чтобы смачивать доску на всем ее протяжении. На доске вырезают зигзагообразные желобки глубиной 2 мм, которые придают току воды

определенное направление. Согретую на солнце воду, протекающую тонким слоем, пчелы охотно забирают.

Под концом доски, предназначенной для стока воды, вкапывают в землю вторую бочку без дна, чтобы остатки воды впитывались в почву, а не разливались по ее поверхности.



Рис. 13. Поилка для пчел

При необходимости экономно расходовать воду можно устроить поилку из бутылки и противня. Бутылку с водой прикрепляют в перевернутом виде на стойке над противнем так, чтобы ее горлышко было опущено в воду. Поверх воды в противне кладут поплавок или фанеру с отверстиями, через которые пчелы забирают воду. По мере расходования воды в противне она поступает из бутылки.

Поилку устанавливают в защищенном от ветра солнечном месте. На открытых местах ее отгораживают невысоким плетнем. В прохладные дни весной желательнее наливать в поилку воду, согретую в теплой комнате.

Пчелы весной очень охотно берут воду с небольшой примесью поваренной соли (5 г на 1 л воды). В одном из опытов на пасеке выставляли маленькие корытца с водой из разных источников — речной, дождевой, колодезной, с добавлением поваренной соли и др. Наблюдения показали, что 48% пчел брали дождевую воду и 52% — подсоленную. При добавлении 8 г соли на 1 л воды количество пчел на поилках снижалось, а при добавлении 10 г соли на 1 л воды пчелы вовсе отказывались ее забирать. При повторных подсчетах это соотношение постоян-

но сохранялось. Следовательно, пчелы в весенний период нуждаются как в чистой воде (лучше мягкой, без примеси солей), так и в подсоленной. В других опытах было установлено, что примесь поваренной соли в корме пчел стимулирует выделение воска. Поэтому на больших пасаках целесообразно ставить две поилки — с чистой и подсоленной водой. Для этого на широкой доске можно сделать две параллельные канавки, в которые вода (чистая и подсоленная) поступала бы с двух рядом расположенных бочонков.

УГЛЕВОДНЫЕ ПОДКОРМКИ ПЧЕЛ

Подкармливать пчел медом приходится в редких случаях, так как целесообразнее оставлять кормовой мед в сотах (не откачивать) и при необходимости подставлять медовые соты в гнезда пчел. Обычно пчел подкармливают сахарным сиропом, заменяющим мед, или медом в следующих трех случаях:

для пополнения запаса кормового меда в гнездах пчел при недостатке меда в ульях весной до появления в природе цветков, выделяющих значительное количество нектара;

для стимулирования выращивания расплода при отсутствии цветущих медоносов;

для пополнения кормовых запасов, необходимых пчелам на зиму, и замены недоброкачественного (падевого) меда с целью улучшения зимовки пчел.

САХАРНАЯ ПОДКОРМКА

Пчелы длительное время могут жить, питаясь чистым сахарным сиропом, однако выращивать расплод, выделять воск, интенсивно собирать нектар и выполнять многие другие работы они не могут, так как сахар — чисто углеводный корм и не содержит других веществ, жизненно важных для пчел.

Пополнение кормовых запасов. При недостатке меда в ульях весной пчел обычно подкармливают сахаром. В ряде стран пчеловоды осенью отбирают из ульев значительную часть кормового меда, взамен которого дают сахарный сироп, **которым** (вместо меда) пчелы вынуждены весной питаться. Как же такая замена сказывается

на жизнедеятельности пчелиных семей в активный период сезона?

В Институте пчеловодства был проведен опыт по сравнению роста и продуктивности пчелиных семей, питавшихся медом и сахаром. Для опыта выделили 20 пчелиных семей, которых разделили на две равноценные группы. Семьи первой группы имели весной в гнездах мед, которым питались весь период до медосбора. По мере потребления меда в гнезда пчел подставляли новые соты с медом. Семьи второй группы имели с весны такое же количество густого сахарного корма, который также, по мере его потребления, добавляли. Семьи обеих групп свободно вносили в улей обножку. В течение весны 4 раза (через каждые 12 дней) подсчитывали количество выращиваемого семьями расплода (табл. 18).

Таблица 18. Выращивание расплода и сбор меда пчелиными семьями (по данным И. П. Цветкова)

Группа семей пчел	Количество печатного расплода (ячеек)					Собрано меда, кг
	21.05	3.06	15.06	27.06	всего	
Питавшаяся медом	9 450	12 920	12 610	14310	49 290	102,9
Питавшаяся сахаром	9 570	11 820	10 300	10 350	42040	77,8

До начала медосбора семьи, питавшиеся сахарным сиропом, выкормили на 12,7% меньше расплода, а во время главного медосбора собрали на 24,6% **меньше** меда; это свидетельствует о том, что сахар по своей питательной ценности значительно уступает натуральному меду. Поэтому подкармливать пчел сахаром для пополнения весной кормовых запасов следует лишь в тех случаях, когда нет возможности оставить с осени достаточное количество сотов с печатным медом.

Для пополнения кормовых запасов весной семьям пчел дают густой корм (на 1 л воды 2 кг сахара) и большими порциями (4—6 л), чтобы лишний раз семьи не тревожить.

Как правило, это мероприятие проводят вечером (на ночь), что уменьшает бесцельные вылеты и потери пчел в относительно прохладную или ветреную погоду. При

этом кормушки должны быть надежно укрыты, а леток уменьшен.

Побудительная подкормка сахаром. Наличие нектара и пыльцы в природе — один из самых значительных факторов, вызывающих увеличение количества расплода, выращиваемого в семьях. Однако весной сбор нектара очень часто бывает непродолжительным и неустойчивым. В большинстве местностей нектар в природе отсутствует в самый ответственный период наращивания пчел к главному медосбору. Поэтому издавна пчеловоды стремились весной создавать пчелам искусственный медосбор. С этой целью пчел подкармливали небольшими порциями — по 1—2 стакана ежедневно или через день разведенного меда (1 кг меда в 0,5 л воды — медовая сыта) или жидкого сахарного сиропа (1 кг сахара в 1 л воды).

Для проверки эффективности побудительной подкормки медом или сахаром проведено большое число опытов. С весны подбирали две равные группы пчелиных семей. Семьям одной группы давали ежедневно (или через день) по 1—2 стакана разведенного меда или жидкого сахарного сиропа. Семьям второй группы подкормки не давали, и пчелы довольствовались медовыми запасами, имеющимися в гнезде. Все семьи в одинаковой мере могли собирать нектар и пыльцу в природе. В начале опыта, при подборе равных групп, и в конце его подсчитывали количество расплода, выращенного в семьях обеих групп.

Во всех опытах семьи, подкармливаемые небольшими порциями сахарного сиропа, вырастили расплода не больше, чем контрольные семьи, не получавшие подкормки.

Побудительная подкормка небольшими порциями меда или сахарного сиропа не увеличивает количества выращиваемого расплода, хотя, несомненно, она активизирует пчел: увеличивается лет пчел, а в ряде случаев — принос пыльцы.

ОБОГАЩЕНИЕ САХАРНОГО СИРОПА БЕЛКОВЫМИ И ДРУГИМИ ВЕЩЕСТВАМИ

Уже давно предпринимались попытки добавления различных продуктов, содержащих белок и другие питательные вещества, для улучшения сахарного сиропа.

Добавление коровьего молока. Известно, что **коровье**

молоко богато питательными веществами. Так, если в меду содержится **0,4—0,6%** белка, то в молоке его — около 3%. Пчелы хорошо усваивают коровье молоко. Определено, что из веществ коровьего молока пчелы усваивают 76,5%, при питании свежей пылью — 79,1%.

Опытами установлено, что если **приготовить** густой сахарный сироп, в котором 20% воды заменить молоком, то в полученном сиропе будет примерно в 2 раза больше белка, чем в меду. Такой корм пчелы очень охотно забирают из кормушек. При этом отмечено увеличение содержания белка в теле пчел: при замене молоком 10% воды — на 4,5%, при замене 20% воды — на 6,6, а при замене 40% воды — на 11%.

Как видно из таблицы 19, семьи, питавшиеся медом, вырастили больше расплода на 19,3% по сравнению с семьями, получавшими чистый сахар.

Таблица 19. Выращено расплода в семьях подопытных групп
(с 24.03 по 28.04)

Группа	Вид корма	Количество расплода	
		ячеек	• %
I	Сахар чистый	13 730	100
II	Сахар+10% молока	18 550	135.1
III	Сахар+20% молока	17 280	125.8
IV	Сахар+40% молока	11060	84.8
V	Мед	16 380	119.3

При замене 10 и 20% воды молоком количество расплода возросло соответственно на 35 и 25%. Прибавление к сахару 20% цельного коровьего молока дало такие же или даже **несколько** лучшие результаты, чем мед.

Очень хорошие результаты получены при использовании сахаромолочной подкормки в период подготовки пчел к медосбору (табл. 20). В это время пчелы непрерывно вносили нектар и пыльцу и могли за ее счет в какой-то мере компенсировать неполноценность сахарного корма. Тем не менее подкормка сахарным сиропом с молоком повысила выращивание расплода и медосбор пчелиных семей.

При питании пчел сахаром с добавлением снятого **молока** сбор меда возрос на 9%, а при добавлении цельного — на 15%.

Таблица 20. Влияние сахаромолочной подкормки на рост и медосбор пчелиных семей (по данным А. С. Яковлева)

Опыт	Период подкормки	Вид подкормки, добавляемой к сахарному сиропу	Выращено расплода		Собрано меда	
			сотен	%	кг	%
I	13.06—27.06	Чистый сахар	436	100	38,8	109
		Снятое МОЛОКО	468	107	42,3	109
II	6.06—26.06	Чистый сахар	286	100	42,3	100
		Цельное молоко	313	109	48,0	115

Серию опытов по изучению результатов сахаромолочной подкормки для пчел провели в Дагестанской АССР под руководством аспиранта Института пчеловодства К. А. Алиева. Здесь 40 семей разделили на четыре **равные** группы, по 10 семей в каждой. В группах было одинаковое количество пчел, расплода и меда, матки одного возраста.

Семьям I группы (контрольной) давали чистый сахарный сироп, составленный из расчета на 1 л воды 1,86 кг сахара. Семьям II группы давали корм, состоящий из снятого (обезжиренного) молока, подготовленного в пропорции на 1 л молока 1,5 кг сахара. Семьям III группы давали сахарный сироп с сухим молоком. На 250 г сухого молока брали 875 г воды и получали молоко обычного состава. Затем к 1 л такого молока добавляли 1,5 кг сахара. Семьям IV группы давали цельное коровье молоко из расчета на 1 л молока 1,5 кг сахара. Корм давали пчелам в верхних кормушках по 200 г через день. Подкормку начали 3 апреля и в течение последующих 36 дней давали сироп 18 раз.

В начале опыта во всех группах семей было одинаковое количество расплода. К концу опыта во всех семьях, получавших молоко, расплода оказалось на **7—10%** больше. Наибольший **эффект** дала подкормка пчел сахаром с цельным молоком, наименьший — со снятым молоком (табл. 21).

Аналогичный опыт был проведен осенью на 40 семьях, которых подкармливали теми же четырьмя видами кормов. Подопытные группы семей кормили с 26 августа, когда полностью прекратился медосбор, и давали корм (через день) в течение сентября (табл. 22).

Таблица 21. Влияние сахаромолочной подкормки весной на выращивание расплода

Группа	Вид корма	Количество печатного расплода (ячеек)				Выращено расплода за период учета, %	Выращено расплода за период учета, %
		2.04	14.04	26.04	8.05		
I	Чистый сахар	3930	5540	9 540	16 400	31 480	100
II	Сахар + снятое молоко	2920	5630	9 780	18 240	33 650	106,9
III	Сахар + сухое молоко	3950	5570	9 980	18 560	34 110	108,3
IV	Сахар + цельное молоко	3910	5810	10 180	18 790	34 780	110,5

Таблица 22. Влияние сахаромолочной подкормки осенью на выращивание расплода

Группа	Вид корма	Количество печатного расплода (ячеек)				Выращено расплода за период учета, %	Выращено расплода за период учета, %
		25.08	7.09	19.09	1.10		
I	Чистый сахар	12 870	9130	5210	810	15 150	100
II	Сахар + снятое молоко	12 810	9720	6710	1390	17 820	117,6
III	Сахар + сухое молоко	12 870	9840	5830	1750	18 420	121,6
IV	Сахар + цельное молоко	12 840	9870	5780	1950	18 610	123,0

И осенняя подкормка пчел сахаром с добавлением молока дала положительный результат, повысив количество расплода на 17—23%.

Подкормка пчел сахарным сиропом с обезжиренным и цельным молоком дала повышение массы личинок и выводящихся пчел. Это увеличение влияет на медосбор пчелиных семей, так как чем тяжелее пчелы (лучше развиты), тем с большей нагрузкой нектара они прилетают в улей.

Начиная использовать для пчел сахаромолочную подкормку, следует иметь в виду, что пчелы никогда в природе не встречали такой корм (молоко) и не имеют к нему соответствующих вкусовых ощущений. Поэтому

надо постепенно приучать пчел к **новому** для них корму. Первый раз надо дать **200—300** г чистого сахарного сиропа (на 1 л воды 1 кг сахара). В такой сироп хорошо добавить 1 каплю ароматического вещества. Пчелы привыкают к запаху и месту кормления. На 2-й день дают корм, заменив 10% воды молоком, затем содержание молока увеличивают до 20, а затем и до 30%.

Для приготовления сахаромолочной подкормки сначала варят сахарный сироп из расчета на 0,8 л воды 1 кг сахара, воду при этом нагревают до кипения. Перед раздачей корма в ульи в охлажденный сироп добавляют молоко (0,2 л на 1 кг сахара).

При подкормке пчел жидким сахаромолочным кормом надо следить, чтобы пчелы из кормушек забирали весь корм, так как его остатки через некоторое время могут забродить.

При подкормке пчел весной большими порциями густого сахарного сиропа (на 1 л воды 2 кг сахара) также полезно 20% воды заменять свежим цельным молоком. С такой примесью корм не закисает ни в улье, ни в кормушке.

Подкормка с дрожжами. Обыкновенные **пекарские** и пивные дрожжи содержат легкоусвояемый белок, витамины и другие вещества. Они давно привлекали внимание пчеловодов и сейчас используются как добавки к подкормкам для пчел.

Подкормку с дрожжами готовят следующим образом. Сначала варят сахарный сироп из расчета на 1 л воды 1 кг сахара. Отвешивают 250 г свежих пекарских дрожжей и тщательно растирают с **0,5—1** л сахарного сиропа. Образовавшуюся однородную смесь разбавляют сахарным сиропом до 5 л и кипятят. Получается сахародрожжевая подкормка, содержащая в 1 л сиропа 50 г свежих дрожжей, т. е. сироп с 5% растертых и убитых кипячением пекарских дрожжей.

Сухих пекарских дрожжей надо брать примерно в 4 раза меньше, чем свежих. Следовательно, на 1 л подкормки надо брать около 12 г сухих дрожжей. **Сначала** их размешивают в слегка подслащенной воде и оставляют на сутки в теплом месте, за это время дрожжи быстро размножаются. Через сутки дрожжи вливают в сахарный раствор, кипятят, а после охлаждения дают пчелам.

Подкисленные подкормки. Настоящий цветочный дед имеет большую активную кислотность, чем падевый.

В тех районах, где пчелы вынуждены зимовать на меду с примесью пади, они выходят весной ослабленными, с сильным поносом. Добавление к корму кислоты весной, после выставки пчел, благотворно влияет на них: пчелы оживленнее летают, энергичнее работают, больше выращивают расплода.

Для ранневесенней подкормки готовят **сахарный** сироп из расчета на 1 л воды 1 кг сахара. В этот сироп добавляют около 3 г (на каждый 1 кг сахара) уксусной, шавелевой или лимонной кислоты. Шавелевую и лимонную кислоту предварительно разводят в небольшом количестве воды и вливают в охлажденный сироп перед раздачей его пчелам.

Уксусную кислоту (эссенцию) отмеривают по делениям, имеющимся на бутылке, и вливают в небольшое количество воды. После прибавления кислоты сироп тщательно размешивают.

Для **этих** целей можно использовать и такие растения, как шавель, ревень, кислица. На ведро воды берут около 2 кг кислицы, шавеля или ревеня. Как только эти продукты разварятся, отвар процеживают и добавляют к нему большее по объему количество сахара. Иначе говоря, на неполное ведро отвара берут полное ведро сахарного песка.

Давать подкормку надо сразу же после первого хорошего очистительного облета пчел, вечером, когда лёт прекратится. За 1 раз давать в среднем по 0,5 л на семью. Более сильным семьям дозу несколько увеличивают (**0,6—0,8** л), а **слабым** — уменьшают (**0,2—0,3** л). Хорошие результаты обеспечивает трехразовая подкормка с промежутками в 3 дня.

Кислую подкормку пчел следует обязательно сочетать с проведением срочных санитарных мероприятий на пасеке: удалением подмора с доньев ульев, а также сотов, запачканных следами экскрементов, тщательной очисткой капелек кала со стенок и рамок улья.

Микроэлементы. Положительное действие на пчел оказывают микроэлементы, в частности кобальт. Добавление кобальта к сахарной подкормке повышает количество расплода в семьях осенью на 12,5%, **весной** — на 28,3%, что увеличивает продуктивность пчелиных семей. Наилучшая **доза** — 8 мг кобальта на 1 л сахарного сиропа. Дальнейшее увеличение количества микроэлемента в сиропе приводит уже к снижению его эффективности.

Кобальт продают в виде **двух** соединений хлористого кобальта и серноокислого кобальта. Оба эти соединения пригодны для добавления в подкормки пчел. Чтобы иметь 8 мг чистого кобальта, надо брать хлористого или серноокислого кобальта примерно в 3 раза больше, т. е. 24 мг на 1 л подкормки.

В магазинах зооветснаба продают хлористый кобальт в виде таблеток. В одной таблетке содержится 960 мг хлористого натра и 40 мг хлористого кобальта. Одну такую таблетку надо брать на каждые 2 л сахарного сиропа. Наличие хлористого натра (поваренной соли) в этих таблетках полезно, так как поваренная соль в малых дозах тоже стимулирует выращивание расплода.

Кобальт хорошо добавлять и в сахаромолочную подкормку для пчел.

Витамины. Пчелы получают богатейший набор витаминов из пыльцы, и прибавление их к сахарному сиропу не оказывает сколько-нибудь заметного влияния на выращивание расплода.

САХАРОМЕДОВОЕ ТЕСТО

На крупных пасеках с успехом используют для подкормки пчел весной сахаромедовое тесто (канди). Подкормка тестом имеет ряд преимуществ по сравнению с подкормкой сахарным сиропом. Отпадает трудоемкая работа по хранению, проверке кормушек, развозке их, постановке в ульи, для чего надо снимать крышу улья, потолок и утепляющие подушки. После подкормки все работы приходится выполнять в обратном порядке. Использование теста не требует каких-либо подготовительных работ: его кладут прямо на рамки гнезда пчел. Приготовление теста можно полностью механизировать.

В институте пчеловодства сравнили эффективность подкормки пчел весной сахарным сиропом и сахаромедовым тестом. Оказалось, что семьи, получавшие сахаромедовое тесто, дали лучшие результаты, чем получавшие сахарный сироп (табл. 23).

Подкормка сахаромедовым тестом обеспечила выращивание пчел более высокого качества. Объясняется это тем, что сахарный сироп всегда усиливает лет пчел, и если в природе нет цветущих растений или они не выделяют нектара, то усиленный лет пчел вызывает лишь

Т а б л и ц а 23. Качественные показатели пчел, выращенных в семьях, получавших разные корма

Корм	Масса 6-дневных личинок, мг	Масса 1-дневных пчел, мг	Содержание в теле, мг	
			жира	азота
Сахарный сироп	150,4	99,5	1,97	2,73
Сахаромедовое тесто	151,8	101,9	2,18	2,82
Мед в сотах	152,2	108,1	2,39	3,02

непроизводительную трату сахара (на полеты) и других питательных веществ **пчел**.

Сахаромедовое тесто не вызывает усиления лета пчел и связанных с этим потерь.

Для приготовления сахаромедового теста берут на 80 кг сахарной пудры 19 кг меда и 1 л воды. Сахарная пудра не должна содержать комочков, ощутимых при растирании между пальцами. От степени размельчения сахара зависит качество канды. При наличии даже небольших комочков сахара канды быстро затвердевает и становится недоступным для пчел. Мед следует брать зрелый, лучше из сортов, медленно кристаллизующихся. Ссевшийся мед предварительно растворяют. Для этого отвешенное количество меда помещают в водяную баню и медленно разогревают, периодически его помешивая. Температура меда не должна превышать **50°C**. Когда мед полностью растворится, его оставляют еще в разогретом состоянии на 8—10 ч для того, чтобы растворились оставшиеся в меде мельчайшие прозрачные кристаллики. В полностью растворившийся мед вливают требуемое количество кипяченой воды непосредственно перед замешиванием теста. Добавление воды позволяет иметь тесто немного более разжиженным, чем рекомендуется для других целей, вследствие чего пчелы такое тесто легче и быстрее забирают.

В отвешенное количество сахарной пудры медленно вливают разогретый мед (**40—45°C**) и замешивают руками, как обычное тесто. Из теста готовят лепешки массой **0,8—1** кг, толщиной **2—3** см. Такие лепешки кладут на металлические сеточки (с отверстиями 3X3 мм) размерами примерно 20X30 см и помещают непосредственно на верхние бруски рамок, занятых пчелами. Забира-

ют пчелы корм как снизу, через отверстия решетки, так и попадая на сетку с боков. Лепешку с тестом сверху прикрывают листком целлофана так, чтобы все тесто было прикрыто. Целлофан предохраняет тесто от быстрого высыхания; при его отсутствии тесто можно прикрыть листом провощенной бумаги.

Для удешевления подкормки иногда сахарную пудру замешивают на сиропе из инвертированного сахара. Для получения инвертированного сиропа берут на 74 кг сахара 18,5 л воды и 7,5 кг хорошего свежего меда. Все это размешивают и помещают на 6—8 дней в условия температуры 32—35°C. Периодически смесь перемешивают. Под влиянием инвертазы меда сахар (сахароза) постепенно превращается в простые сахара — глюкозу и фруктозу, переходящие в раствор. Необходимо отметить, что инверсия сахара должна быть полной. Если же в растворе будет преобладать сахароза, то изготовленное тесто скоро превратится в кусок твердого сахара, который пчелы не смогут использовать.

Крупные пчеловодческие хозяйства механизмируют изготовление сахаромедового теста. Сахар сначала подсушивают, пропуская через струю теплого воздуха. Затем сахар поступает на шаровую мельницу, превращающую его в сахарную пудру. Тесто замешивают на тестомешальных машинах, используемых в небольших хлебопекарнях.

Подкормка сухим сахаром. Если слой мелкого сахарного песка насыпать в широкий ящичек с низкими стенками и поставить поверх рамок или на дно улья, то при полном отсутствии медосбора пчелы будут растворять и забирать крупинки сахара. Чтобы приучить пчел к сухому сахарному корму, при первой постановке сахара в улей его поливают раствором меда (на 1 л воды 1 кг меда). Пчелы сначала охотно высасывают жидкую часть корма, а затем начинают растворять крупинки сахара. Такой сахар забирают только летные пчелы. Количество забираемого корма не зависит от влажности воздуха.

Исследованиями установлено, что пчелы растворяют сахар не водой из медового зобика, а секретом слюнных (плоточных, грудных) желез. В корме, приготовленном пчелами из сухого сахара, оказалось много ферментов (инвертазы и диастазы) и мало воды (15,8%), очень высокое инвертазное число (663), много сахарозы (7%). Таким образом, при растворении кристаллов сахара у

пчел многократно усиливается деятельность слюнных желез, что ведет к преждевременному их старению и гибели. Хотя подкормка сухим сахаром и привлекает своей простотой, но ее нельзя рекомендовать как побудительную ни весной, ни осенью.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ДРУГИХ СЛАДКИХ ВЕЩЕСТВ

Чтобы использовать для подкормки пчел сладкие вещества, необходимо знать, способны ли пчелы их усваивать, и если способны, то в какой мере. Существует простой и достаточно надежный метод оценки питательной ценности для пчел углеводных кормов (сахаров), растворимых в воде. Для опыта берут пчел, по возможности с пустыми медовыми зобиками, и по 50 штук помещают в 4 клеточки. В клеточки дают следующий корм: в первую — чистую воду (контроль); во вторую — раствор сахара (1:1) в расчете на поддержание жизни пчел в течение примерно 3 дней (20 см³); в третью — тот же раствор сахара, что и для клеточки 2, но в удвоенном количестве (40 см³); в четвертую — смесь, состоящую из раствора сахара в таком же количестве, как и для клеточки 2 (20 см³), и в равном количестве раствора испытываемого вещества, растворенного в воде 1:1.

Все клеточки помещают в термостат с температурой 32—34°C и влажностью 70—80%.

Пчелы питаются кормом, имеющимся у них в клеточках, а израсходовав его, погибают. Ежедневно подсчитывают и удаляют из клеточек погибших пчел. Затем вычерчивают график количества живых пчел, находящихся в клеточках на каждый день опыта (рис. 14). Кривые продолжительности жизни пчел во второй и третьей клеточках служат в качестве контрольных для кривой четвертой клеточки. Если испытываемое вещество вовсе не усваивается пчелами, то кривая четвертой клеточки совпадает с кривой второй клеточки. Если испытываемое вещество по своей питательной ценности для пчел равно сахару, то кривая четвертой клеточки совпадает с кривой третьей клеточки. При промежуточной ценности кривая четвертой клеточки займет среднее положение между кривыми второй и третьей клеточек.

Пользуясь описанным методом, Е. Филипс выяснил, что пчелы усваивают из моносахаридов глюкозу и фрук-

тозу, но не усваивают галактозу и маннозу, из дисахаридов — сахарозу, мальтозу, трехалозу, но не усваивают лактозу.

Березовый и кленовый сок можно с успехом применять для подкормки пчел рано весной при наличии березовых и кленовых рощ и лесов вблизи пасеки. Однако добывание сока вредит дереву, поэтому добывать его можно лишь с деревьев, подлежащих вырубке. Сок березы содержит 0,43—1,13%, а клена — до 2,5% преимущественно некристаллизующегося сахара.

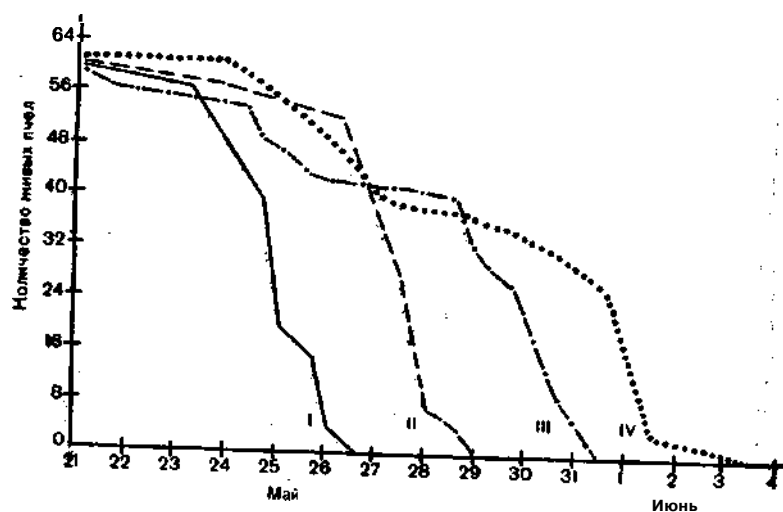


Рис. 14. Кривые, характеризующие питательную ценность углеводных кормов пчел:

I — получавших воду, II — сахарный сироп (одну часть), III — сахарный сироп, плюс испытываемое вещество, IV — сахарный сироп в удвоенном количестве (две части)

Добытый сок можно скармливать пчелам в свежем виде, наливая в поилку. Пчелы очень охотно забирают жидкость, когда она, протекая по доске, несколько сгущается, испаряя воду под действием солнечного тепла. Жидкость легко бродит, поэтому поилку нужно мыть ежедневно и наливать в нее свежий сок.

Чтобы пчелы лучше забирали сок из кормушки, его надо выпарить до содержания сахара 20—25%.

Подкормка пчел ранней весной сгущенным березовым соком способствует увеличению расплода.

Крахмальная патока из чистого картофельного крахмала вполне приемлема для весенней подкормки пчел. Она имеет янтарно-золотистый цвет и сладкий вкус и забирается пчелами очень охотно без всякой примеси меда или сахара. Однако зимовать на таком корме пчелы не могут, так как он содержит 20,2—23,3% веществ, не усвояемых пчелами.

Сметки сахарные (отход сахарной промышленности) можно с успехом использовать для весенней подкормки пчел. Ценность их для пчел зависит от степени загрязнения. Под названием «сахарные сметки» продают отходы сахара-рафинада (крошки чистого сахара, загрязненные волокнами мешковины, пылью и т. д.). Такой сахар — хороший корм для пчел. От крупных механических примесей (волокна, солома и т. д.) сироп очищают при варке, а от мелких примесей его очищают сами пчелы: забирая сироп, они оставляют на дне кормушки все механические примеси.

Сметки, сахарные отходы кондитерской промышленности часто содержат примеси крахмала и соли. Небольшие примеси крахмала весной, когда пчелы летают, вреда не приносят, но для зимы такой корм совершенно непригоден. При большой примеси крахмала во время варки сиропа образуется студенистая масса, которую пчелы не забирают. Содержание поваренной соли не должно превышать 0,5% к количеству сваренного сиропа. При большей концентрации соли пчелы сироп не берут. Для зимы даже незначительная примесь поваренной соли недопустима, так как приводит к гибели пчел.

Чтобы определить пригодность сметок для подкормки пчел весной (в сомнительных случаях), следует предварительно сварить небольшое количество сиропа и испытать его на 2—3 пчелиных семьях (станут пчелы забирать сахарный сироп из кормушек или нет).

Сок сахарного сорго. Некоторые сорта сорго дают сок, который пчелы забирают в смеси с медом. Осенью из стеблей сорго выжимают сок и скармливают его в свежем виде, однако для зимовки пчел такой корм непригоден.

Виноград. В сентябре пчелы очень охотно посещают виноградники, пункты приема и переработки винограда и забирают свежий виноградный сок. В условиях юга пчелы могут зимовать на корме из виноградного сока.

Арбузный сок. На Майкопском опорном пункте изучали зимовку пчел на арбузном соке. Чтобы скармливать

сок, арбузы разрезали на две части и содержимое их разминали руками. Затем половинки с арбузной мезгой расставляли на солнечной поляне вблизи пасеки. Пчелы охотно забирали арбузный сок. Однако **семьи**, зимовавшие на этом корме, погибли. Следовательно, арбузный сок может поддерживать жизнь пчел осенью, но для зимовки непригоден.

СПЕЦИАЛЬНЫЕ ПОДКОРМКИ

В весенне-летний период используют подкормки с целью заменить естественный поддерживающий медосбор или вызвать повышенную активность пчел, или же дать пчелам лекарственные вещества.

Подкормка пчел при выводе маток. Давно уже известно, что при выводе маток большое значение имеет поступление в улей свежего нектара и пыльцы, поэтому для получения высококачественных маток необходимо приступить к выводу маток в такое время, когда в природе цветут медоносные и пыльценосные растения. Но часто, чтобы не упустить сроки, пчеловод вынужден, особенно весной, выводить маток при отсутствии медосбора. Возможно также внезапное прекращение медосбора из-за неожиданно изменившейся погоды. Во всех таких случаях, чтобы как-то заменить естественный медосбор, применяют подкормку семей-воспитательниц, выращивающих маток. Такая подкормка семей-воспитательниц совершенно необходима в специализированных матководных хозяйствах, где применяют метод непрерывного (поточного) вывода, и всякое прекращение медосбора должно быть скомпенсировано искусственной подкормкой.

Задача пчелам ежедневно вечером небольших порций сахарного сиропа не достигает цели. В Институте пчеловодства проводили испытание эффективности подкормки семей-воспитательниц при раздаче через день по 0,3, 0,5 и 1 кг 50%-ного сахарного сиропа. Выяснилось, что ни одна из этих подкормок (чистым сахаром) не повысила качества маток по сравнению с контрольными семьями, не получавшими подкормки; лишь **немного** увеличилось количество закладываемых маток. По-видимому, сахарный сироп как чисто углеводный корм не дает пчелам в достаточном количестве белков и других компонентов пищи, необходимых для выращивания ма-

ток. Естественно, после этого стали испытывать подкормки семей-воспитательниц сахарным сиропом с примесью белковых и других **веществ**, усваиваемых пчелами, которые повышали бы питательную ценность корма.

Такой опыт, длившийся в течение всего матководного сезона (с 3.05 по 8.08), был проведен на опытной пасеке Краснополянского пчелоразведенческого хозяйства (Краснодарского края). При этом I группе семей-воспитательниц, состоящей из 8 семей, во все дни при отсутствии медосбора давали по 0,3 л 60%-ного сахарного сиропа, в котором 50% воды заменяли цельным коровьим молоком; II группе из 8 семей давали столько же сахарного сиропа без примеси молока.

Опыт показал, что семьи, получавшие сахарный сироп с примесью молока, принимали вдвое больше личинок и вырастили лучших маток, чем семьи, получавшие чистый сахар. При наступлении даже небольшого медосбора использование подкормки уже **не оказывало** влияния. Интересно отметить, что семьи (обычные, с матками), получавшие сахаромолочную подкормку, вырастили дополнительно в среднем по 1,9 кг пчел. Следовательно, подкормка с молоком при отсутствии прироста массы контрольного улья на пасеке оказала заметное влияние и на увеличение количества, и на повышение качества маток. Однако наибольший эффект дала подкормка семей-воспитательниц медо-перговой смесью, о которой пойдет речь в следующем разделе.

Недавно выявлены новые возможности для улучшения качества маток при необходимости их вывода при отсутствии **медосбора** — это так называемая дневная подкормка семей-воспитательниц.

Подкормка жидким сахарным сиропом **оказывает** на семью пчел двойное воздействие: она улучшает питание пчел и одновременно возбуждает семью, увеличивает вылеты пчел, особенно полеты пчел-разведчиц, которые начинают искать источники медосбора. Обычно принято давать подкормку пчелам вечером. Но при такой подкормке не может проявиться стимулирующее ее действие **на** полеты пчел, **так** как вечером **лёт** пчел прекращается, а к утру семья уже успокаивается. Полнее и эффективнее проявляется подкормка, если ее давать в 8 и 13 ч.

Первые опыты с дневной подкормкой семей-воспитательниц были проведены автором в 1974 г. на опытной пасеке Краснополянского пчелоразведенческого хозяйства. Выделенных 16 пчелиных семей разделили на 2 рав-

ные группы и приступили к выводу маток одинаковым способом в одно и то же время. Во все дни, когда прирост массы контрольной семьи на пасеке был менее 0,3 кг, семьям I группы давали по 0,4 л сахарной подкормки вечером, семьям II группы в те же дни давали по 0,2 л сахарного сиропа в 8 и 13 ч. За время опыта получили по 15 выводков маток. Семьи, получавшие вечернюю подкормку, вырастили по 15,8 матки в среднем за один выводок, а получавшие дневную подкормку — дали по 18,7 матки. При вечерней подкормке получено 54, а при дневной — 101 матка массой более 200 мг; средняя масса маток была также выше. В повторном опыте, проведенном в следующем году, сравнили дневную подкормку с вечерней в течение всего матковыводного сезона и вновь получили заметное повышение количества и качества маток, выводимых при отсутствии медосбора. Так, например, в июне от семей-воспитательниц, получавших подкормку вечером, получена 251 матка, а при дневной — 309; более половины всех маток имели массу свыше 200 мг.

Дневная подкормка семей-воспитательниц повышает общую активность семьи и принос свежего нектара, пыльцы и других веществ, необходимых для выращивания маток. Подсчеты показали, что утром без подкормки прилетали в улей 1—2 пчелы с обножкой за 1 мин. В семье же, возбужденной утренней подкормкой, прилетало 8—10 пчел с обножкой. Большая активность семьи приводит к приему большего количества личинок и лучшему их питанию в личиночной стадии. Дневную подкормку семей-воспитательниц испытывали и в условиях Сибири. Маток выводили путем двукратной смены личинок. В период, когда контрольная семья показывала убыль, работу семей-воспитательниц характеризовали следующие данные (табл. 24).

Таблица 24. Качество маток, выведенных при вечерней и дневной подкормке (по данным А. С. Бутримовой)

Время раздачи корма	Средняя масса неплодной матки, мг		Число яйцевых трубочек в одном яичнике, шт.	
	I опыт	II опыт	I опыт	II опыт
Вечером	205,9	193,3	160,8	178,8
Днем	220,3	202,6	183,5	198,4

Как видно из таблицы 24, подкормка семей-воспитательниц 50%-ным сахарным сиропом в 8 и 13 ч по 0,2 л повысила количество и качество выращиваемых маток. А это значит, чем выше масса матки и чем больше яйцевых трубочек в ее яичниках, тем больше яиц способна откладывать матка и тем больше будет выращено пчел в семье к главному медосбору.

Подкормка при посадке маток. Поступление в улей свежего нектара и пыльцы благоприятствует приему пчелами новой подсаженной матки. Во время сильного медосбора с гречихи можно, например, заменить старую матку молодой путем постановки зрелого печатного маточника между медовыми сотами (старую матку при этом отбирать не надо). В большинстве семей пчелы принимают выходящую из маточника матку, и она остается в семье, а старая погибает. Однако при отсутствии или небольшом приносе нектара в улей такой способ замены не дает хороших результатов.

Подкормка пчел жидким сахарным сиропом может в какой-то мере имитировать поступление нектара в улей и облегчить прием пчелами подсаживаемой матки. Первый раз дают сахарную подкормку (на 1 л воды 1 кг сахара) за 2 дня до отбора матки, второй — во время отбора матки и третий — через день после отбора. Каждый раз дают по 1 л подкормки.

Подкормка нуклеусов в матковыводных хозяйствах. Непосредственная дача сахарного сиропа нуклеусам сопряжена с большими неудобствами и дополнительной затратой труда. Маленькие семейки очень медленно забирают сахарный сироп, а при отсутствии медосбора их кормушки всегда привлекают пчел-воровок. Для снабжения нуклеусов кормом следует подготовить его в обычных сильных семьях. Рамки в нуклеусных ульях должны быть устроены так, чтобы четыре сложенных вместе они входили внутрь нормальной гнездовой рамки. Такое устройство рамок имеет большие преимущества как при формировании нуклеусов, так и уходе за ними. Ячейки во всех рамочках обязательно должны быть направлены кверху — пчелы охотнее складывают в них корм. От нормальной сильной семьи отбирают все соты, не содержащие расплода, и вместо них ставят в улей подготовленные рамки с нуклеусными рамочками в середине. Вечером такой семье дают сахарный сироп (на 1 л воды 1,5 кг сахара), в котором 20% воды заменяют цельным молоком. Хорошая семья в теплое время забирает до 0,4-

ного ведра сиропа в сутки. Через 5—7 дней будут готовы 16—20 и больше нуклеусных рамок с частично или полностью запечатанным кормом.

Нуклеусные кормовые рамки следует готовить заранее. Если в каком-либо нуклеусе мало корма, то ему дают не сироп в кормушке, а рамки с заготовленным кормом. Это значительно облегчает и удешевляет содержание нуклеусных семей.

Снабжение кормом пчелопакетов. Пчелоразведенческие хозяйства отправляют заказчикам семьи пчел (отводки) в легких фанерных ящиках (пчелопакетах). Техническими условиями МСХ РСФСР утверждены сотовые пчелопакеты, вмещающие по 4 и по 6 обычных гнездовых рамок, и бессотовые, предназначенные для пересылки пчел с плодной маткой (без сотов).

В пчелопакетах, отправляемых с сотами (1,2 и 1,6 кг пчел), должно быть по 4 кг запечатанного в ячейках корма для питания пчел в пути. При этом необходимо соблюдать два обязательных условия: в одном соте должно быть не более 1,5 кг меда, и весь он должен быть запечатанным в ячейках. Рамки с большим количеством меда (например, 3 кг) могут легко оборваться в пути, что приведет к гибели пчел и порче сотов. Наличие же открытого меда (не запечатанного в ячейках) вызывает чрезмерное потребление корма пчелами, вследствие чего у них начинается понос, загрязняются соты и погибает много пчел.

В хозяйствах, специализированных на производстве пчелопакетов, заранее, еще с лета, заготавливают рамки, содержащие по 1,5 кг печатного меда. Такие рамки хранят до весны и ставят по две у стенок ящика при формировании пчелопакетов; остальные соты дают с расплодом, а пчел дополнительно стряхивают до установленных кондиций. В передовых хозяйствах для пчелопакетов заранее готовят кормовые рамки, содержащие по 1,5 кг сгущенного пчелами сахарного сиропа в запечатанных ячейках. По данным Кабардинского и Туапсинского пчелопитомников, расход корма за 6 дней пути составляет 128—134 г в сутки на 1 кг пчел.

Пчелопакеты, посылаемые без сотов, снабжают консервной банкой емкостью 1 л, наполненной густым сахарным сиропом (на 1 л воды 2 кг сахара). Банку укрывают в верхней части ящика, где обычно собираются пчелы. В нижней стороне банки делают два отверстия диаметром 0,8 мм, через которые пчелы понемногу выса-

сывают корм. Расход корма пчелами в бессотовых пакетах составляет около 100—190 г в сутки на 1 кг пчел и зависит от внешней температуры (в прохладную погоду расход корма меньше) и от вида транспорта (чем спокойнее пчелам, тем расход меньше).

В. П. Белоус предложил использовать в качестве кормушки стеклянную консервную банку емкостью 1 л. Ее плотно закрывают пластмассовой (капроновой) крышкой, в которой делают 2 отверстия диаметром 0,8 мм. Такая кормушка-банка вмещает 1350 г сахарного сиропа и обеспечивает питание пчел массой 1,2 кг (размер пакета, принятого в РСФСР) в течение 6—8 суток. За это время пчелопакеты могут быть доставлены почтой или самолетом во все пункты СССР. При перевозке на автомашине по плохой дороге пчелопакеты кладут отверстиями вверх, чтобы предотвратить выбрызгивание сиропа при толчках. В вагонах и самолетах пакеты помещают отверстиями вниз.

В последнее время для пересылки бессотовых пакетов начали успешно применять фанерные ящики, вмещающие кормушку с сахаромедовым тестом (1,2 кг) и литровую банку с водой (ТУ РСФСР 142—77 срок действия продлен до 01.01.87). Пересылка пчел в таких ящиках имеет то преимущество, что пчелы в пути могут брать корм и воду при любом его положении. Запасы корма и воды рассчитаны на 6 дней. Банка с водой снабжена крышкой с отверстием, через которое пропускают фитиль из медицинской марли; через него пчелы имеют возможность высасывать воду по мере надобности. Ящик для сахаромедового теста перед наполнением покрывают внутри тонким слоем парафина, чтобы предотвратить высыхание теста в пути.

Корм для пересылки маток. Для питания маток и сопровождающих пчел во время пересылки маточные клетки снабжают сахаромедовым тестом или медом. Тесто применяют для недалеких пересылок в пределах сходных климатических условий, клеточки с медом — для дальних пересылок в пределах разных климатических зон.

Правильно приготовленное сахаромедовое тесто не должно в пути ни отсыревать, ни высыхать. Наиболее надежно его можно приготовить следующим способом. Хороший цветочный мед помещают в водяную баню и разогревают до 50° С. На доску или в миску насыпают сахарную пудру из расчета 4 части пудры на 1 часть ме-

да. Разогретый мед медленно выливают в пудру, все мя смачивая ее и размешивая, как обыкновенное тесто. Сахаромедовую смесь размешивают руками до тех пор, пока она перестанет прилипать к рукам.

Готовое сахаромедовое тесто должно иметь блестящую влажную поверхность и не расплываться на столе; чтобы довести его до такого состояния, в необходимых случаях добавляют пудру или мед. Хранить готовое тесто следует только в стеклянной банке с притертой пробкой.

При зарядке клеточек кормовое отделение покрывают тонким слоем парафина. Для этого кипящий парафин на несколько секунд наливают в кормовое отделение. Сверху корм накрывают листком провощенной бумаги, в середине которой делают отверстие (диаметром 8—10 мм) для доступа пчел.

Для пересылки пчел на меду В. Я. Буртов предложил клеточку, в кормовом отделе которой пробуравливают 7 колодцев диаметром 8 мм, глубиной 16 мм. Колодцы **покрывают** с внутренней стороны тонким слоем парафина и заполняют медом (из пипетки). Сверху мед закрывают тонким слоем воска, для чего горячим воском быстро поливают поверхность кормового отделения коромышки. Иголкой делают отверстия в середине восковой крышечки каждого колодца. При таком устройстве матка и пчелы могут питаться медом, разгрызая восковые крышечки по мере его расходования.

Для усиления опылительной деятельности пчел применяют ароматизированный сахарный сироп, настоянный на цветках того растения, на которое хотят направить пчел (дрессировка пчел). Этот прием особенно эффективен для опыления пчелами семенников лугового клевера, на цветки которого пчелы летят неохотно. Дрессировку применяют также при опылении пчелами люцерны, льна, виноградников, клубники и земляники.

Для приготовления ароматизированного сиропа предварительно делают сахарный сироп (на 1 л воды 1 кг сахара) из расчета по 100 г сахара на семью. Вечером в теплый сироп опускают распустившиеся цветки **опыляемой** культуры, освобожденные от зеленых частей (чашелистиков). Цветки должны занимать примерно $\frac{1}{4}$ объема посуды с сахарным сиропом. К утру сироп пропитается ароматом цветков. Дают его пчелиным семьям ежедневно рано утром (до начала вылетов пчел в поле) в течение всего времени цветения опыляемой культуры. К каждому утру готовят свежий ароматический сироп;

Лечебные подкормки используют для борьбы с заболеваниями пчел. При лечении семей, заболевших европейским или американским гнильцом, берут 1 л сиропа (в концентрации 1 кг сахара на 1 л воды), к которому добавляют один из следующих препаратов: норсульфазол натрия — 1 г, сульфантрал — 2 г, сульцимид — 2 г, пенициллин — 900 тыс. ед., биомицин — 500 тыс. ед., **неомицин — 400 тыс. ед.** Перечисленные препараты сначала растворяют в небольшом количестве теплой воды (38—40° С), а затем выливают в сахарный сироп.

Подготовленный лечебный сироп дают по 100—150 мл на улочку пчел через каждые 5—7 дней до полного выздоровления. До начала подкормки из гнезда отбирают соты с пораженным расплодом.

БЕЛКОВЫЕ ПОДКОРМКИ ПЧЕЛ

Пчелиные семьи во многих случаях ощущают недостаток белкового корма — пыльцы. Например, ранней весной в природе часто не бывает цветущих растений или растения цветут в то время, когда неблагоприятная погода не позволяет пчелам вылетать из ульев и запасы перги в гнездах быстро иссякают. Особенно часто отсутствует пыльца в степных местностях, где основные поля заняты сельскохозяйственными культурами, **цветущими** в более поздние сроки.

Недостаток пыльцы и перги снижает выращивание расплода, замедляет рост семей и приводит к **выводу** неполноценных (легких) пчел. Иногда пчелы даже **выбрасывают** личинок из ульев.

Для сбора пыльцы пасеки полезно вывозить в места цветения ранних медоносных и пыльценосных растений (разные виды ив, лесной кустарник, луговые медоносы). Весной пчелы не летают далеко от пасеки, поэтому больше приносят пыльцы пчелы на пасеке, ульи которой разделены на небольшие группы (по 20—30 семей в каждой).

Попытки соединить в одном продукте и углеводный, и белковый корм для пчел не дали положительных результатов. В улье есть две группы пчел, питающихся по-разному: молодые кормилицы, которые охотно и много потребляют пыльцы, и летные пчелы, которые питаются

только медом. Избыток белковых и других **веществ** в корме не будет соответствовать нормальному питанию полевых пчел, а чрезмерная загруженность **корма** сахарами не удовлетворит потребности пчел-кормилиц.

Пчелы исторически приспособились к питанию двумя видами пищи, и если мы **хотим** рационально кормить пчел, то надо давать им отдельно два вида корма — углеводный (мед, сахар) и белково-витаминный.

ПОДКОРМКА ПЧЕЛ МЕДО-ПЕРГОВОЙ СМЕСЬЮ

Медо-перговую смесь дают пчелам при отсутствии в природе пыльцы, а в гнездах пчел — перги. В смесь, состоящую из 50% перги (или свежей обножки) и 50% меда, перед раздачей пчелам добавляют воды из расчета на 1 кг смеси 0,2 л. При этом смесь разжижается и ее быстрее забирают пчелы.

Для выяснения эффективности такой подкормки провели на Украинской опытной станции пчеловодства опыт, для которого были сформированы из молодых пчел семьи с плодными матками (для каждой семьи точно по 1 кг пчел). Половину семей не подкармливали, необходимую им пыльцу пчелы вносили с поля. Для стимулирования расплода семьи подкармливали по 0,3 л **60%-ного** раствора сахара в дни, когда медосбор отсутствовал. Второй половине семей давали в те же дни одинаковое количество сахарного сиропа и дополнительно, в отдельных кормушках, по 60 г медо-перговой смеси в день. Чтобы не нарушать равенство пчел в семьях, весь выращенный расплод после запечатывания в ячейках отбирали и передавали в другие семьи.

Подопытные семьи за всю жизнь первоначально взятых пчел выкормили в среднем на семью 21 580 личинок и выделили по 550 г воска. Контрольные семьи за тот же период выкормили в среднем 15080 личинок и выделили по 396 г воска.

Во втором опыте выделили две группы по 10 **семей** в каждой. Семьям I группы ежедневно давали медо-перговую подкормку и при отсутствии медосбора — по 0,6 кг сахарного сиропа. **Семьи II** группы (контрольные) не подкармливали. Подсчет количества выращенного расплода показал, что семьи I группы вместе со своими отводками вырастили с 26 апреля по 28 августа в **среднем** по 202 400 личинок и выделили по 3,30 кг воска. **Конт-**

рольные семьи, не получавшие подкормки, **вырастили** за то же время по 116 890 личинок и выделили по 0,75 кг воска.

В Институте пчеловодства определили, что в теле пчел, подкармливаемых сахарным сиропом, содержится 34,5% белка (по отношению к сухой массе тела, без кишечника), у пчел из семей, получавших сахарный сироп и медо-перговую **смесь**, — 52,0%.

В результате исследований установлено, что семьи, получавшие медо-перговую смесь, заложили больше маточников и поддерживали вблизи них более равномерную **и** устойчивую температуру, чем контрольные, которым давали только сахарный сироп.

Высокая эффективность медо-перговой подкормки объясняется двумя факторами: при медо-перговой подкормке пчелы-кормилицы получают все вещества, необходимые для выращивания расплода и выделения воска (углеводы, белки, жиры, минеральные соли, витамины); кроме того, они при этом используют больше корма, чем беря его (пергу) из ячеек.

Пчелы обладают сильно развитым инстинктом немедленного сбора всякого меда, который находится вне ячеек (разлит, **течет** из помятых сотов и т. д.). Медо-перговая смесь достаточно жидкая, чтобы вызвать у пчел такую же реакцию — стремление забрать ее и сложить в ячейки. Забирая корм, пчелы засасывают в медовые зобики большое количество пыльцы, взвешенной в меду. Но **такой** корм пчелы сложить затем в ячейки не могут, как чистый мед. В медовом зобике всегда пыльца отделяется от нектара, пчелы всегда отдельно складывают мед и пыльцу. Пыльца, взятая пчелой с медо-перговой смесью, может пойти только на ее питание. А усиленное питание белковым кормом повышает продукцию молочка для кормления личинок и выделение воска.

Добавка поваренной соли в медо-перговую смесь. Впервые Б. М. Музалевский в Институте пчеловодства провел опыт, показавший, что эффективность медо-перговой смеси повышается, если к ней добавить поваренную соль (**0,8—1** г на 1 кг смеси). Семьям, сформированным точно по 1 кг молодых пчел, давали первые две недели одинаковый корм, и они выделили одинаковое количество воска. Но затем одной семье стали давать медо-перговую смесь с добавлением поваренной соли, а другую оставили на прежнем корме. Прибавление соли сразу увеличило выход воска. Через 9 дней поступили **наобо-**

рот: первой семье перестали давать **подсоленный корм**, а второй — корм подсаливали. В результате теперь вторая семья, получавшая подсоленный корм, стала давать больше воска. В среднем добавление поваренной соли **увеличило** выделение воска на 25%.

На одном из опорных пунктов Украинской опытной станции пчеловодства были организованы опыты по определению эффективности медо-перговой смеси. С этой целью осенью в безвзяточный период (с 29.09 по 19.10) сформировали 12 по 0,5 кг семей из молодых пчел. Всем семьям ежедневно давали по 600 г 60%-ного сахарного сиропа и по 40 г медо-перговой смеси. Семьям I группы в медо-перговый корм добавляли 0,5% соли, семьям II группы — 1, семьям III группы — 1,5, семьям IV группы соли совсем не примешивали. Эффективность медо-перговой смеси резко повысилась при добавлении к корму 1% поваренной соли. При дальнейшем повышении количества соли эффективность корма снизилась и пчелы неохотно забирали такую смесь.

Раздача медо-перговой смеси. Медо-перговая смесь имеет вид теста. Куски этой смеси (по 0,5—0,8 кг) расплющивают в виде лепешек (толщиной 2—3 см), которые иногда кладут непосредственно на верхние бруски рамок, занятых пчелами. Но в этом случае отдельные кусочки смеси могут отрываться и падать в улочки на дно улья, где остаются неиспользованными. **Поэтому** целесообразно лепешки из смеси обертывать медицинской марлей или класть на небольшие (20X30 см) кусочки металлической сетки. В марле пчелы прогрызают отверстия, через которые берут корм; смесь на сеточках пчелы берут снизу через отверстия в сетке и подходят к ней с боков. Во всех случаях лепешку прикрывают сверху листком целлофана или вошеной бумаги, чтобы предотвратить быстрое высыхание смеси. Поверх лепешки кладут холстинку и утепляющие подушки.

Пыльцу, хранившуюся в сухом виде, замешивают на меду до такого состояния, при котором шарик из теста лишь слегка будет расплываться.

Лепешки в 0,5—0,8 кг пчелы сильных семей забирают за 6—8 дней, после чего смесь дают повторно вплоть до появления пыльцы в природе.

Второй способ раздачи медо-перговой смеси — вмазывание ее в пустые ячейки сотов вблизи расплода или в пустые соты, которые сразу же ставят в ульи рядом с крайней рамкой, содержащей расплод. В этом случае ме-

до-перговое тесто делают более жидким, добавляя мед, сахарный сироп или воду. Более жидкий корм пчелы быстрее забирают. Вмазывают смесь в соты широкой железной лопаточкой.

Можно применять и специальные кормушки, в которых смесь дают без разборки гнезда. Заготавливают планки толщиной 15—20 мм, шириной точно 25 мм и длиной 300—350 мм. В середине планки делают углубление (каналец) размерами 10X10 мм. Если это углубление закрыть с обеих сторон, то получится корытце, которое можно поставить в улей на верхнюю планку рамки. Пчелы из такого корытца могут брать медо-перговую смесь, поднявшись с двух соседних улочек.

Чтобы дать одновременно больше смеси, 4—6 планок с корытцами сбивают вместе (с боков), предварительно расставив их на расстоянии 12 мм одна от другой. Боковые планки должны иметь высоту 35—40 мм, чтобы они выступали над брусочками с кормом. Если на эти боковые планочки положить досочку или стекло, прикрывающее кормушку, то над кормом остается свободное пространство в 15—20 мм. Это достаточное расстояние для удобного доступа пчел к медо-перговой смеси. Кормушку в улье кладут так, чтобы отверстия ее приходились против улочек между рамками, а бруски с корытцами лежали на верхних брусках рамок. Если же отверстия кормушки не совпадают с улочками, то ее кладут поперек рамок.

СПОСОБЫ ПОЛУЧЕНИЯ ПЕРГИ И ПЫЛЬЦЫ

Использование перги, сложенной в соты. Для получения перги пчеловоды используют выбракованные (осенью и весной) старые соты. При осенней выбраковке сотов можно отбирать все рамки (только от здоровых семей), содержащие много перги.

Чтобы получить небольшое количество перги, сот разрезают на полоски так, чтобы каждая ячейка оказалась перерезанной. **Затем** перетряхивают руками комочки сотов, чтобы отделить пергу от ячеек сота. Выбранную пергу сразу же растирают с равным по массе количеством меда и хранят в закрытой посуде до употребления.

В настоящее время разработан более производительный способ извлечения перги из сотов. Некоторые пчеловодные хозяйства в прибалтийских республиках органи-

зовали даже производство медо-перговой смеси для про-
дажи. Для этого пасеку размещают небольшими **группа-
ми** — по **20—30 семей** — в одном месте, чтобы облегчить
принос пыльцы пчелам. В разгар хорошего приноса обно-
жек пчелами пчеловод объезжает группы ульев и отби-
рает от сильных семей по **1—2** сота, наиболее полно за-
битых пергой. На их место помещает пустые соты или
рамки с вощиной. Как показал опыт, пчелы быстро вос-
станавливают отобранные соты, а пустые заполняют пер-
гой. При благоприятных условиях пергу отбирают **2—
3** раза за сезон. Опыт показал, что отбор от семьи **3—
4** сотов за сезон не снижает медовой продуктивности па-
секи.

Из отобранных **сотов** с пергой откачивают имеющий-
ся в них мед и выставляют на несколько часов вблизи
пасеки, чтобы пчелы «осушили» соты, т. е. полностью ос-
вободили их от остатков меда. Затем соты с пергой тран-
спортируют на пункты переработки. Их сначала помеща-
ют в камеры, через которые пропускают сухой теплый
воздух. Комочки пыльцы в камере подсыхают и отстают
от стенок ячеек. Для их извлечения соты размельчают
на дробилках так, чтобы освободить комочки перги от
восковых стенок ячеек. Для получения чистой обножки
используют машину, напоминающую обычную веялку.
Тяжелые комочки пыльцы падают вблизи веялки, а **лег-
кие** восковые стенки ячеек отлетают на более далекое
расстояние. Часть смеси, не освободившуюся полностью
от восковых частиц, пропускают через машину-веялку по-
вторно.

Пергу смешивают с медом в равных пропорциях, тща-
тельно растирают до получения однородной массы и рас-
фасовывают в стеклянную тару, которую герметично за-
крывают крышками. Такую медо-перговую пасту исполь-
зуют не только для подкормки пчел, но и для лечебных
целей.

Собирание пыльцы с растений. Были проведены опы-
ты по сбору пыльцы с растений, которые дают ее в боль-
шом количестве. Особый интерес представляет лещина
(орешник), она цветет рано весной (до появления листь-
ев). Сережки лещины собирают в такое время, когда они
достаточно созрели, но пыльца с них еще не стряхи-
вается.

Собранные сережки лещины вносят в теплое помеще-
ние с температурой **20—25°С** и раскладывают на **фанеру**
или листы газеты слоем в **2—3** см. Подсыхая, пыльники.

лопаются, и пыльца высыпается. Раза два в день сереж-
ки переворачивают. Пыльцу, высыпавшуюся из сережек,
собирают на бумаге.

Другое растение, с которым был проведен опыт соби-
рания **пыльцы** — кукуруза. В теплое безветренное утро,
проходя по полю с ведрами или большими банками, на-
клоняли метелки кукурузы и стряхивали с них пыльцу.
За утро один работник может собрать до 800 г пыльцы.
По данным Белорусского научно-исследовательского ин-
ститута плодоводства, пыльца кукурузы содержит 14,2%
белка, 2,3% жира и очень большое количество витамина
С (4,1 мг%).

Собранную пыльцу просеивают через два сита (пер-
вое — грубое и **второе** — с отверстиями в 0,2 мм), после
чего рассыпают слоем **2—3** см на листы фанеры для про-
сушки при температуре **20—32°С**.

Хранить собранную пыльцу, доведенную до воздушно-
сухого состояния (**0—5%** воды), можно в стеклянных
банках с парафинированными пробками и в полиэтиле-
новых мешочках.

Пыльцу, собранную с кукурузы и орешника, проверя-
ли на эффективность использования для выращивания
расплада ранней весной. Опыты проводились в течение
3 лет на 30 семьях. Контрольные семьи получали лепеш-
ки из сахара, замешанного на меду. Опытные семьи полу-
чали кроме сахаромедовых лепешек (по 2 кг) еще **по
150 г** пыльцы, замешанной в виде **медопыльцовой** смеси.
За ранневесенний период подопытные семьи выкормили
значительно больше расплада, чем контрольные (табл.
25).

**Т а б л и ц а 25. Эффективность использования пыльцы
для выращивания расплада**
(по данным И. Розенталь, Румыния)

Корм	Количество выращенного расплада, %
Сахаромедовые лепешки	100
Сахаромедовые лепешки + пыльца кукурузы	201,6
Сахаромедовые лепешки + пыльца орешника	177,5
Сахаромедовые лепешки + смесь из пыльцы, моло- ка и пивных дрожжей	202,5

Данные таблицы 25 указывают на большую **эффективность** пыльцы, собранной вручную с кукурузы, для выращивания расплода в весенний период.

С появлением в природе пыльцы с цветков растений разница в пользу семей, подкармливавшихся пыльцой, несколько снизилась и составляла **12—25%**. К 3 мая масса семей на 11,5—13% превысила массу контрольных семей.

По химическому составу пыльца кукурузы близка к пыльце плодовых деревьев, лесного каштана, лугового клевера и белой акации.

В Румынии проводили также опыты по сбору ручным способом пыльцы с клена, ивы, сорго, сосны, подсолнечника, тыквенных и других растений. Химический анализ собранной пыльцы показал, что особенно богата белком пыльца ивы (40,8%), тыквы (35,0%), подсолнечника (**27,4%**). Пыльца клена содержит 18,5% белка, сосны — 13,5%. Примесь такой пыльцы к искусственному белковому корму значительно повышает поедаемость смеси пчелами и эффективность подкормки.

ПОЛУЧЕНИЕ ПЫЛЬЦЕВЫХ ОБНОЖЕК

Получение пыльцы с растений или перги с сотов — это очень трудоемкий процесс. Можно получать пыльцу, уже собранную пчелами, путем отбора их обножек у летка при возвращении в улей. Практическое осуществление такого отбора обножек оказалось возможным только после тщательно проведенных наблюдений над поведением пчел, которых заставляли проходить в улей через разного рода отверстия в пластинке, закрывающей леток. Было установлено, что маленькие обножки пчела пронесит в улей при проходе через круглое отверстие любого размера, достаточное для прохода пчелы. Крупные же обножки пчела теряет при проходе через отверстия, близкие по размерам к 5X5 мм. На этой основе были предложены приспособления, получившие название **пыльцеуловителей**.

Пыльцеуловитель, изготовленный сотрудниками Института пчеловодства, позволяющий отбирать **40—50%** вносимой обножки, состоит из пыльцеотбирающей решетки, которую можно изготовить из проволоки **толщиной** 0,3 мм. Для этого в дощечке из мягкого мелковолокнистого дерева длиной 35 см, шириной 4 см и **толщиной** то-

чно 0,5 см вырезают **2** окошечка длиной 13 см и шириной 2,2 см. Во всех четырех ребрах дощечки делают **разметки** для проволоки на расстоянии 4,8 мм и ножичком или бритвой наносят для нее неглубокие бороздки. Затем проволокой обматывают всю дощечку и тщательно ее натягивают. На одном из ребер дощечки углубления делают косо для перевода проволоки из одного ряда в следующий, в результате отверстия с одной стороны, проволочек будут находиться против отверстий с противоположной стороны дощечки. Затем натягивают таким же способом поперечные проволочки, которыми переплетают продольные проволочки.

Пчелы без затруднений проходят через отверстия такой решетки. Просунув головку и грудку в отверстие первой решетки, пчела на своем пути встречает вторую решетку, за которую хватается передними ножками, и протягивает тело вперед. Обе задние ножки при этом прижимаются к брюшку, и комочки пыльцы срезаются (отваливаются). Без второй решетки большинство пчел протягивает сначала одну, а затем вторую обножки и с ними проходят в улей.

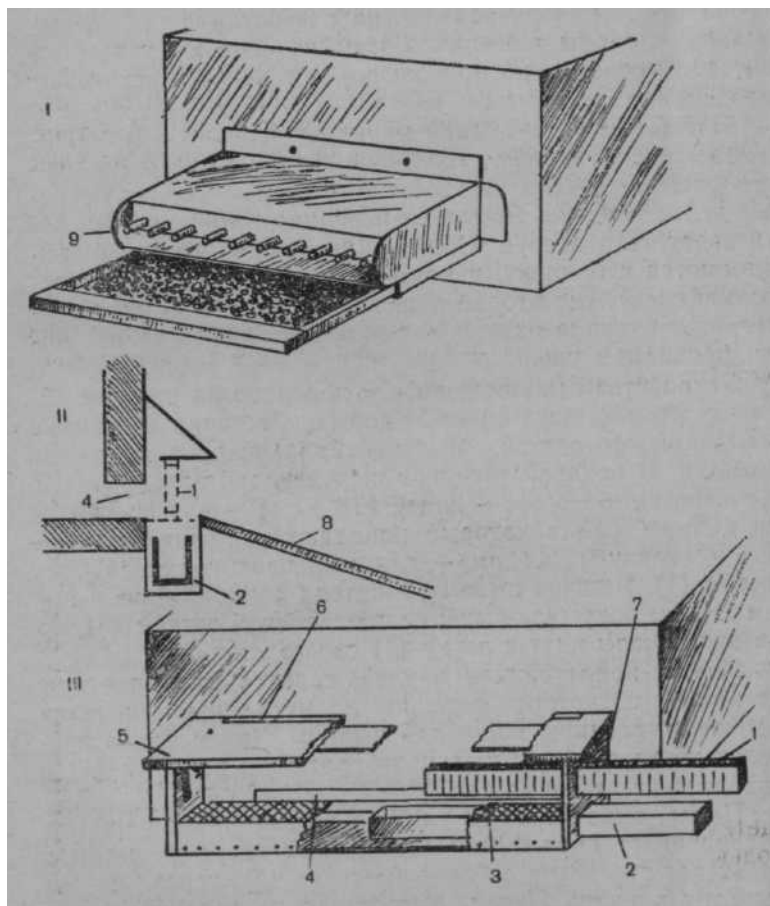
Устройство **пыльцеуловителя** показано на рисунке 15. Оно состоит из двух боковых дощечек, ящичка для пыльцы, закрытого сеткой, пыльцеотбирающей решетки и крышки. В боковой стенке пыльцеуловителя имеется 2 отверстия: **большое — внизу (6X4 см) — для** постановки ящичка (2), в который попадают обножки, и **меньшее — сверху (2X4 см) — для** пыльцеотбирающей решетки (1). Ящичек пыльцеуловителя длиной 30 см и высотой 6 см покрывают сверху проволочной сеткой (3), по которой пчелы идут к летку (4) своего улья.

Пчела, прилетающая в улей, садится на прилетную доску (8), по которой попадает на металлическую сетку (3), **закрывающую** ящик для пыльцы. Затем пчела проходит через двойную пыльцеотбирающую решетку (1) и попадает на рамки гнезда.

Пчела, выходящая из улья по дну, встречая решетку, поворачивает вправо или влево, идет вдоль решетки и достигает отверстия в боковой стенке (7), через которое выходит наружу. Пчела, выходящая по верхней стенке улья, попадает в щель (6) шириной 8—10 мм, которая остается между стенкой улья и крышкой пыльцеуловителя. Следовательно, пыльцеуловитель позволяет пчелам выходить из улья, минуя решетку.

Пыльцеуловитель навешивают на передней стенке

улья так, чтобы он закрывал весь леток. Пыльцеотбирающую решетку вынимают, чтобы в течение 2—3 дней пчелы привыкли летать через пыльцеуловитель. Затем в утренние часы, когда пчелы несут в улей большое количество обножки, пыльцеотбирающую решетку вставляют через боковое окно. Пчелы, привыкшие летать через пыль-



Р и с. 15. Схема устройства пыльцеуловителя:

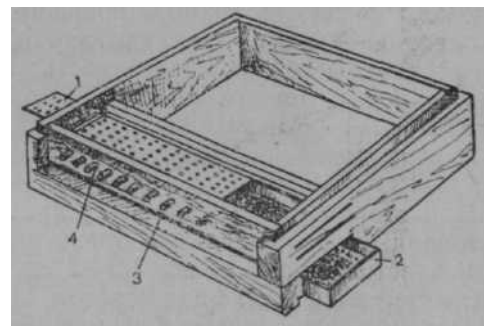
1 — лоток с обножкой выдвинут вперед; // — пыльцеуловитель в поперечном разрезе; III — простейший прилетковый пыльцеуловитель; / — пыльцеотбирающая решетка; 2 — ящичек для сбора обножки; 3 — сетка, сквозь которую обножка попадает в ящичек; 4 — леток улья; 5 — крышка пыльцеуловителя; 6 — щель между стенкой улья и крышкой пыльцеуловителя; 7 — отверстие в боковой стенке; 8 — прилегающая доска; 9 — трубочки для выхода пчел из улья

цеуловитель, идут в него и проходят через решетку, почти не задерживаясь у летка.

Описанный пыльцеуловитель позволяет отбирать у пчел не только крупные, но и средние по величине обножки. Однако можно ограничиться отбором только крупных обножек, которые пчела теряет при прохождении через решетку с круглыми отверстиями диаметром 5 мм, сделанными в пластинке из пластмассы.

На рисунке 15, / представлен пыльцеуловитель, у которого в передней стенке, на уровне пола улья, вставлены 10 металлических трубочек диаметром 8—10 мм, выступающих за стенку пыльцеуловителя на 20 мм (9). (Трубочатые пыльцеуловители, предложенные С. А. Стройковым). Эти трубочки служат для выхода пчел из улья, минуя решетку.

В практике крупных пасек, добывающих пыльцу для продажи, нашли применение так называемые донные пыльцеуловители. В таких пыльцеуловителях пчелы свободно заходят в улей через леток на дно улья, но чтобы попасть на соты гнезда, они должны пройти через одно из отверстий пыльцеотбирающей решетки, расположенной горизонтально (рис. 16).



Р и с. 16. Донный пыльцеуловитель:

/ — пыльцеотбирающая решетка; 2 — ящичек для сбора пыльцы; 3 — леток; 4 — трубочки для вылета пчел из улья

Пыльцеуловитель снабжен преграждающим клапаном; при его поднятии пчелы идут в гнездо, минуя решетку, при его опускании пчелы могут попасть в гнездо только через пыльцеотбирающую решетку.

Поднимать клапан и пускать пчел через пыльцеуловитель надо только в дни и часы, когда пчелы много несут обножки. В остальное время, а также во время значительного приноса нектара пыльцеуловитель надо отключать, что достигается соответствующим перемещением преградительного клапана.

Обножку добывают в течение 1—2 весенних месяцев, когда цветут пыльценосные растения и отбор части пыльцы пчелы быстро **восстанавливают** приносом свежих обножек. В хорошие теплые тихие дни от сильных семей можно получить **100—120 г** обножек за день, а за сезон — по **2—3 кг** обножек без ухудшения выкормки расплода и медосбора.

Практика показала, что частые включения и выключения пыльцеотбирающей решетки затрудняют лет пчел, поэтому в течение всего периода интенсивного вноса пыльцы надо иметь включенные пыльцеуловители. Трутни и матки могут свободно выходить из улья, **но войти** в него через включенные пыльцеотбирающие решетки они не могут. Поэтому от семей, выделенных для вывода трутней или с неплодными матками, получать обножку не следует. При перевозке пчел навесные пыльцеуловители снимают и вновь навешивают на новом месте.

Хранение пыльцы (обножки). **Обножка** — быстропортящийся продукт, отбирать ее из ульев надо ежедневно. Подготовить обножку для хранения можно двумя способами. При первом способе собранную обножку немедленно размешивают с медом в пропорции: на 1 кг зрелого меда 1 кг свежесобранной обножки. Смесь растирают до однородной массы и складывают в деревянные бочки или стеклянные банки. Поверхность сложенной массы следует залить тонким слоем густого меда или закрыть герметичными крышками.

Можно смешать обножку с сахарным песком, беря его **2 кг** на 1 кг пыльцы.

При втором способе обножку хранят в высушенном состоянии. Для этого свежесобранную обножку рассыпают на листы фанеры слоем **1,5—2 см** и помещают в сухом месте на сквозняке под навесом, но обязательно в **тени**. Обножку периодически перемешивают, пока содержание воды в ней достигнет **12—13%**. Готовность пыльцы можно определить так: с высоты 20—25 см обножку из горсти высыпают понемногу на фанеру; если при этом пыльца будет издавать звонкий, как бы **металлический** звук, а комочки пыльцы раздавливаясь с трудом, то пыльца готова для хранения. При такой сушке цвет обножек сохраняется. Обножку, доведенную до воздушно-сухого состояния, следует хранить в герметически закупоренной посуде, лучше всего расфасовывать в полиэтиленовые мешочки определенного объема (3, 5, 10 кг), концы которых закрывать горячим свариванием. Хранят

обножку при температуре **0—15°C** в сухом помещении без резких посторонних запахов. Промораживание сильно снижает качество пыльцы. Качество сухой обножки определяют по ТУ 46 РСФСР — 205—80 «Пыльца цветочная (обножка)». От больных семей пчел нельзя получать обножку.

Возможность получения пыльцы в большом количестве открывает перспективы ее использования как нового продукта пчеловодства. По исследованиям Института ботаники Академии наук СССР, в пыльце содержится много разных витаминов. От этого в значительной степени зависят и целебные свойства меда.

Пыльцу и ее водный экстракт успешно применяют при лечении энцефалита, простатита, гепатита, бронхита и склероза. Теперь, когда разработан способ массового получения пыльцы, проблема использования ее как в пчеловодстве, так и в пищевой (витаминной, кондитерской) промышленности может быть вполне разрешимой.

ВЕЩЕСТВА, ДОПОЛНЯЮЩИЕ И ЗАМЕНЯЮЩИЕ ПЕРГУ

Уже давно пчеловоды заметили, что при отсутствии пыльцы в природе пчелы охотно собирают и несут в ульи (в виде обножек) муку, посещая мельницы, амбары, склады и другие помещения. Видя это, пчеловоды стали выставлять муку на пасеке в защищенных от дождя будках, но скармливание пчелам муки дает отрицательные результаты, так как они не усваивают ее **питательных веществ**. Факт же сбора пчелами муки, выставленной на пасеке, объясняют «ошибкой инстинкта». При недостатке в природе пыльцы пчелы собирают не только муку, но и другие совершенно бесполезные вещества, как, например, тертый кирпич, пыль, сажу и т. д.

Для сравнительной оценки питательной ценности различных веществ были сформированы семьи из молодых **пчел**, которых поместили в большие оранжереи. Пчелам давали испытываемый корм и определяли количество выращенного расплода (табл. 26), строительство сотов, смертность пчел и увеличение белка в их теле.

Из полученных данных был сделан вывод, что сухие дрожжи могут заменить пыльцу на **50%**, **молоко** — на **20%** и т. д.

Таблица 26. Количество выращенных личинок в зависимости от используемого корма (по данным М. Гайдака)

Корм	Количество личинок, выращенных за день
Перга	175
Сухие дрожжи	84
Цельное молоко	37
Сухие сливки	30
Яйца	16
Яичный желток	17
Яичный белок	2
Ржаная мука	0

Перга (пыльца) во всех опытах далеко превосходила все испытанные корма.

В приведенных опытах пчел подкармливали исключительно испытываемым кормом с сахаром. Однако можно предполагать, что при кормлении мукой пчелам недоставало витаминов, в избытке имеющих в пыльце. Исходя из этого на Украинской опытной станции пчеловодства был поставлен опыт по кормлению пчел мукой с различной примесью пыльцы.

Из молодых одновозрастных пчел сформировали 10 семей по 0,5 кг каждая. Пчелам давали 50%-ный раствор сахара и белую пшеничную муку тонкого помола, смешанную в различных пропорциях с пергой. Опыт проводили осенью, когда пчелы могли приносить в улей с поля лишь очень небольшое количество пыльцы (табл. 27).

Кормление пчел пшеничной мукой при одновременном сборе пыльцы значительно увеличило выделение воска. Недостаток витаминов и других веществ в муке компенсируется обилием их в пыльце.

Повторный опыт по скормливанию пчелам поджаренной пшеничной муки вместе с пергой, проведенный в Институте пчеловодства, показал увеличение количества белка в теле пчел и количества выращенных личинок.

Пчелы охотнее забирают поджаренную пшеничную и овсяную муку как в чистом виде, так и в смеси с медом. Объяснить причину этого помогли опыты, позволившие с помощью йодокрахмальной реакции проследить за раз-

Таблица 27. Подкормка пчел смесью пшеничной муки с пыльцой

Группа	Выделено воска, г	Прилетало пчел с обножкой
Не подкармливали	2,9	1295
Подкармливали только сахарным сиропом	38,0	1129
Подкармливали сахарным сиропом с примесью пшеничной муки (1 часть) с медом (2 части)	62,3	791
Подкармливали сахарным сиропом с примесью пшеничной муки, но к пшеничной муке добавляли 50% перги	80,2	680
Подкармливали сахарным сиропом и медо-перговой смесью	104,8	899

ложением крахмальных зерен, содержащихся в муке и пыльце, во всех отделах кишечника пчелы. Обнаружилось, что большие крахмальные зерна проходили через кишечник пчелы без изменения, в то время как крахмальные зерна небольшого размера разлагались в средней кишке. Такая же картина наблюдалась и с большими крахмальными зернами внутри пыльцевых зерен: они проходили кишечник пчелы, не подвергаясь разложению. По-видимому, толстая оболочка (амилопектиновая), окружающая большие крахмальные зерна, настолько прочна, что пищеварительные соки пчелы не в состоянии через нее пройти. Поджаривание муки приводит к разрушению оболочек крахмальных зерен, они трескаются, частично разлагаются, и тогда содержимое крахмальных зерен становится доступным для пищеварительных ферментов пчелы, а это увеличивает питательную ценность муки.

Пчелы хорошо усваивают соевую муку, содержащую мелкие крахмальные зерна. Изготавливают ее на заводах, где зерна сои размельчают, поджаривают и извлекают масло прессованием.

Для лучшего использования пчелами обезжиренной соевой муки ее смешивают с пыльцой (обножкой), полученной посредством пылеуловителей, в пропорции: на 75% муки 25% пыльцы. Смесью замешивают на сахарном сиропе до густой тестообразной массы и в виде лепешек дают пчелам.

При применении для подкормок пчел хлопковой муки ее также смешивают с пыльцой. На 70% муки добавляют

30% пыльцы. Смесь в сухом виде насыпают в пустые ячейки сотов и заливают сахарным сиропом (на 1 л воды 1 кг сахара). Затем соты **оставляют на** сутки, за **это** время мука увлажняется сахарным сиропом, и в таком виде соты подставляют в гнезда.

Таким образом, мука в чистом виде не может заменять пыльцу. Но мука обезжиренной сои и хлопчатника в смеси с пыльцой может усваиваться пчелами и способствует выращиванию личинок и выделению воска.

Выставлять муку на пасеке в весенний период при отсутствии пыльцы в природе полезно. Это уменьшает потери пчел в поле при поисках пыльцы и дает возможность частично компенсировать недостаток перги в ульях,

М. Гайдак в результате своих тридцатилетних исследований пришел к выводу, что наилучшие результаты дает корм следующего состава: три части соевой обезжиренной муки, Одна часть сухого снятого молока и одна часть сухих пивных или пекарских **дрожжей**. Все это тщательно смешивают и размалывают. Если количество расплода, полученное при питании пыльцой, принять за 100%, то, питаясь только этой смесью, пчелы выращивают 65% расплода. Если же использовать перечисленные компоненты для кормления пчел отдельно, то соевая мука дает 76,6% расплода, **дрожжи — 67,3**, сухое **молоко — 36,6%** от того количества, которое получено при применении смеси этих веществ. Опыты по продолжительности жизни пчел в садках показали, что при питании пыльцой пчелы жили 47,4 дня, дрожжами или соевой мукой — 38,0, чистым сахаром — 22,5 дня.

Сухую пыльцу, собранную с растений, высушенную и размолотую обножку, а также искусственную белковую смесь как в чистом виде, так и в смеси с сухой пыльцой можно давать пчелам вне ульев. **Смесь** насыпают в **кормушки** — плоские коробки с фанерным дном и бортиками высотой 4—6 см. Такие кормушки ставят на расстоянии 10—12 м от пасеки в солнечных, защищенных от ветра местах. На больших пасеках устанавливают несколько кормушек в разных направлениях от пасеки и защищают их от дождя навесами. На дно ящика-кормушки кладут камешки или деревянные брусочки такой величины, чтобы они выступали немного из слоя насыпанного порошка; пчелы будут садиться на них, и это облегчит им формирование обножки. Слой не должен быть толще 15 мм. Чтобы быстрее привлечь пчел к кормушкам, око-

ло них или на их месте в первые дни ставят соты с жидким сахарным сиропом или медом.

Пчелы берут пыльцу и ее заменители и складывают в соты вблизи расплода, что очень важно для питания молодых пчел, кормящих **расплод**. С появлением пыльцы в природе пчелы прекращают посещение кормушек.

Чтобы пчелы охотнее забирали кормовую смесь, их можно сначала приучать к ней. Для этого смесь вмазывают лопаточкой в ячейки сотов вблизи расплода. Освобождая эти ячейки, пчелы-кормилицы привыкают к запаху и вкусу корма и тогда охотнее берут его с улочек вверху рамок.

На кормовой смеси, предложенной М. Гайдаком, пчелы выращивают расплод даже при полном отсутствии пыльцы и перги. Особенно эффективна кормовая смесь в ранневесеннее **время**, когда обычно сильно ощущается недостаток пыльцы и в ульях, и в **природе**. Кормовая смесь в рекомендуемом составе содержит все **вещества**, требующиеся для выращивания расплода. Сухое молоко дает полный набор веществ, необходимых для роста личинок, а дрожжи обеспечивают нужным составом витаминов.

Испытание в Институте пчеловодства данной белковой смеси дало положительные результаты. Были подобраны 3 одинаковые группы пчелиных семей, по 10 семей в каждой. **Эти** семьи на зиму снабдили медом и белковой пищей разного состава. I группе семей дали по 2 сота со свежей пергой, **II** — в таком же количестве белковую смесь, а III группе белкового корма не дали.

Семьи, питавшиеся белковой смесью, при первом учете лишь на 17% отстали от контрольных семей, получивших пергу (табл. 28). При втором учете они вырастили

Таблица 28. Выращивание расплода пчелиными семьями на разных белковых кормах (по данным И. Н. Мельничука)

Корм	Количество печатного расплода в семьях		
	учет первый 9.04-10.04	учет второй 28.04-29.04	учет третий 10.05-11.05
Перга (контроль)	1290	2420	8100
Белковая смесь	1070	2480	7120
Без белковой подкормки	870	1340	7540

столько же расплода, сколько и семьи с пергой. Семьи, не имевшие белкового корма, сильно отстали. Лишь в дальнейшем, когда все семьи пчел стали вносить пыльцу с поля, количество расплода в них повысилось.

В другом опыте были сформированы весной (4 апреля) 2 равные группы пчелиных семей, по 10 семей в каждой. При этом I группе семей не давали дополнительно белкового корма, и они довольствовались лишь запасами прошлогодней перги в гнездах и пыльцой, вносимой пчелами в летные дни; II группе семей дополнительно давали белковую смесь, которую в сухом виде насыпали в ячейки сотов и заливали сахарным сиропом. В этом опыте семьи, получавшие белковую подкормку в **сотах**, за 35 дней вырастили расплода на 15,2% больше и имели пчел к концу опыта на 400 г больше.

Соево-молочно-дрожжевая смесь, несомненно, усваивается и хорошо используется пчелами, но поедают они ее охотно лишь при отсутствии пыльцы и перги. Чтобы данная белковая подкормка обладала привлекательными для пчел вкусовыми свойствами, следует добавлять в нее 15—20% пыльцы.

КОРМ ДЛЯ ПЧЕЛ ЗИМОЙ

ОСОБЕННОСТИ ПИТАНИЯ ПЧЕЛ ЗИМОЙ

Большинство насекомых переносит зиму в замершем состоянии и не потребляет корма. Пчелы же всю зиму потребляют мед, за счет которого выделяют тепло и живут в сравнительно активном состоянии.

С наступлением холодов пчелы собираются в плотный клуб, хорошо приспособленный к экономному расходованию тепла. Пчелы, находящиеся внутри клуба, более активны, сидят рыхло, могут перемещаться на сотах. Пчелы же на периферии клуба образуют «корку» клуба, сидят плотным слоем, прижавшись одна к другой, часть пчел размещается в пустых ячейках сотов; назначение «корки» — сохранять тепло, снижать его потери через поверхность клуба. Такая структура клуба при спокойной зимовке требует минимального расхода корма на обогрев.

Клуб пчел всегда собирается в определенном месте гнезда, постепенно концентрируясь еще с осени. Верхним краем пчелы клуба вплотную соприкасаются с запасами

меда в сотах, что обеспечивает нормальное питание пчел в холодных условиях. По мере расходования меда клуб перемещается в вертикальном направлении.

Пчелы клуба питаются медом, забирая его из ячеек без всякой предварительной подготовки (разжижения). Разница в содержании воды в запечатанном меде и в открытых ячейках внутри клуба незначительная, как и в концентрации меда в ячейках и в медовых зобиках большинства пчел. Внутри клуба пчелы не разжижают мед перед его потреблением, как это раньше полагали некоторые пчеловоды.

Питание пчел, составляющих наружный слой корки, осуществляется после перемещения этих пчел в более теплые слои клуба. Некоторые исследователи непосредственно наблюдали пчел, «ныряющих» в глубину клуба с его поверхности. Пчелы внешнего слоя клуба, находящиеся в условиях низкой температуры, отличаются пониженным уровнем обмена веществ, **поэтому** в спокойном клубе они перемещаются сравнительно редко.

Пчелиная семья средней силы расходует в первую половину зимы по 20—25 г меда в сутки. Выделяет она в этот период 3,5—4,4 ккал тепла в 1 ч. С конца февраля, когда в семьях появляется расплод, расход меда возрастает примерно вдвое. Общий расход меда пчелиными семьями за зиму зависит от продолжительности зимовки и условий, в которых пчелы зимуют. На севере пчелы потребляют его по 8—10 кг, на юге — 6—8 кг на семью. В зимовниках (на севере) семьи пчел потребляют немного меньше корма, чем на воле. После первого очистительного облета расход меда пчелиными семьями резко возрастает в связи с необходимостью поддерживать в гнезде высокую температуру для выращивания расплода.

Потребление меда зимой зависит также от силы семьи. С увеличением силы расход меда в целом на семью увеличивается, а на 1 кг пчел — уменьшается.

Пчелам заготавливают запасы меда, которые потребуются не только на зимовку, но и на жизнь осенью и весной до появления значительного медосбора. На все это время семье требуется в центральных и северных областях 25—30 кг меда, а в южных — на 5—8 кг меньше.

В течение всей зимы пчелы питаются медом, не выделяя кала. Он концентрируется у них в задней кишке, которая к весне сильно увеличивается в объеме. Каловые массы поступают в заднюю кишку в разжиженном состоянии, но здесь они сгущаются. Вода и растворенные в

ней вещества всасываются ректальными железами.

В нормальных условиях при зимовке в помещении масса задней кишки пчел с калом в декабре равна примерно 18 мг, в **январе** — 20, в **феврале** — 24, в марте — 32, в апреле, перед весенним облетом, — не более **34—36** мг. В этом месяце пчелы облетываются и освобождаются от кала. Пчела может удерживать до 40 мг кала (почти половину веса тела). При дальнейшем повышении количества кала, если пчелы не смогут облететься, они начинают беспокоиться, отрывать от клуба и испражняться на стенках улья, сотах, досках вблизи летка. У пчел появляется понос, многие погибают, семья ослабевает и может даже погибнуть.

В южных областях страны, где пчелы зимуют на воле и могут облетываться в **оттепели**, качество меда не имеет такого важного значения для успешной зимовки пчел; они в течение зимы могут несколько раз облетываться и освободиться от кала.

При питании доброкачественным медом понос у пчел может возникнуть лишь в том случае, если они вынуждены съесть его излишне много (при беспокойстве из-за мышей, из-за гибели матки, при зимовке в условиях очень высокой температуры, в **чрезмерно сухом** или сыром помещении). При нормальных же условиях содержание кала к весне поднимается не более чем до 36 мг и поноса у **пчел** не бывает. Наиболее опасна для зимовки пчел примесь падевого меда в их кормах.

В задней кишке всегда содержится фермент каталаза, связанный с наполнением кишки калом. Установлено, что активность каталазы зимой зависит от породы пчел: у среднерусских пчел равна **24,7—29,3** ед., а у серых горных кавказских — **18,0—20,9** ед. Следовательно, пчелы, приспособленные к более длительной зимовке, имеют и более высокую активность каталазы. Попытки найти разницу в содержании каталазы у хорошо и плохо зимующих семей пчел одной и той же породы положительных результатов не дали.

В зимних условиях пчелы могут питаться только жидким медом: они погибают, если в ячейках окажется полностью закристаллизовавшийся мед. Поэтому на зиму нельзя оставлять в ульях мед, отличающийся повышенной склонностью к кристаллизации. К таким медам относятся мед с горчицы, рапса и других крестоцветных **растений**.

До недавнего времени полагали, что пчелам зимой нужен только мед (сахар). Однако теперь выяснено, что пчелы, лишенные запасов перги, зимуют хуже, а весной слабеют. Перга требуется пчелам ранней весной для восстановления белка, жира и других веществ, которых нет или очень мало в меду, но которые необходимы им для нормальной жизнедеятельности; с конца февраля пчелы потребляют пергу для выращивания личинок, поэтому нужно заботиться, чтобы перга была в гнездах всех семей.

ПАДЕВЫЙ МЕД

Падевый мед редко встречается в чистом виде. Чаще всего он лишь добавляется в большем **или** в меньшем количестве к цветочному меду в улье. Примесь падевого меда весной и летом, когда пчелы часто облетываются и освобождаются от кала, не приносит заметного вреда пчелам и их расплоду. Также падь **не** причиняет ущерба пчелиным семьям в южных **областях** страны, где пчелы среди зимы могут облетываться **во** время оттепелей. Но в условиях длительной зимы центральных и северных областей страны, когда пчелы не облетываются в течение **5—6** месяцев и больше, падевый мед вызывает понос и даже гибель их в большом количестве.

Семьи пчел, зимующие на падевом меду, уже в середине зимы начинают беспокоиться, шуметь; отдельные пчелы выходят из летка (обычно верхнего), выделяют кал **вблизи** него, часть **пчел** выскакивает из летков и погибает. Вблизи летков на передней стенке улья видны массы темно-коричневого жидкого кала.

Понос у пчел, зимующих на падевом меду, возникает вследствие переполнения задних кишок водянистым калом. Непосредственную причину поноса пчел следует искать не в содержании каких-либо плохо перевариваемых веществ, а во влиянии химических соединений, расстраивающих функцию всасывания воды в их задних кишках.

Так, В. А. Темнов считал, что губительно действует на пчел повышенное содержание в падевом меду минеральных солей. Общее содержание минеральных веществ в натуральном меду колеблется от 0,04 до 0,20%, а в падевых **медах** — от 0,20 до 0,62%. Особенно вредна примесь **солей** щелочных металлов, которых бывает много в падевом меду.

Можно полагать, что излишек минеральных веществ

падевого меда нарушает деятельность фермента катализ, вследствие чего расстраивается процесс консервации и концентрации экскрементов в задней кишке, задерживается, а затем и прекращается всасывание воды и сгущение кала. Это приводит к переполнению задних кишок и поносу. Действительно, при питании пчел падевым медом активность каталазы в задней кишке пчел резко падает.

Что касается повышенного содержания декстринов в падевом меду, то это вещество пчелы зимой усваивают хорошо. Декстрины, не разложившиеся в средней кишке, разлагаются и всасываются зимой почти полностью в задней кишке пчелы.

Кроме повышенного содержания минеральных солей падевый мед содержит продукты распада белка тлей. Накопляясь за зимние месяцы, они отравляют клетки ректальных желез задней кишки, расстраивая функцию всасывания воды. Некоторые исследователи утверждают, что именно отравление пчел продуктами распада и служит главной причиной, вызывающей у них понос.

Попытки найти способы обезвреживания падевого меда не дали положительных результатов. Поэтому при наличии падевого меда в ульях его следует отбирать осенью и заменять доброкачественным цветочным медом или сахаром.

В лесных местностях, где пчелы часто вносят осенью падь, следует отбирать из ульев соты с запечатанным цветочным медом во время главного медосбора и хранить до осени. Эти соты ставят потом в ульи на зиму, отбирая взамен соты с падевым медом. Заменяют соты тогда, когда будет полностью исключена возможность вношения пчелами пади.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПРИГОДНОСТИ ПАДЕВОГО МЕДА ДЛЯ ЗИМОВКИ ПЧЕЛ

Определить пригодность меда для зимовки пчел можно одним из следующих способов.

Известковая реакция. Сначала готовят известковую воду. Для этого стеклянную банку наполовину заполняют обыкновенной гашеной известью и наливают доверху дистиллированной или дождевой водой. Смесь тщательно размешивают, после чего ей дают отстояться. В

верхней части банки образуется прозрачная жидкость, которую осторожно сливают; это и будет известковая вода.

Для проверки меда на падь в пробирку помещают примерно одну объемную часть меда, добавляют столько же дистиллированной воды и хорошо взбалтывают. Затем добавляют столько же (сколько было разведенного меда) известковой воды, хорошо взбалтывают и нагревают до кипения. Падевый мед при этом дает хлопьевидный осадок. Чем больше пади в меду, тем больше будет и осадка. Для контроля одновременно проводят такую же реакцию с доброкачественным цветочным медом.

Спиртовая реакция. В пробирку наливают одну часть меда, одну часть дистиллированной воды, взбалтывают и добавляют 8—10 частей винного 96%-ного спирта. При наличии пади в жидкости образуется муть, которая затем оседает на дно. Необходимо отметить, что гречишный мед со спиртом образует такую же муть и осадок, как и падевый мед, поэтому **пользоваться** в этом случае спиртовой реакцией нельзя.

При помощи походной лаборатории Института пчеловодства. Этот способ позволяет установить не только наличие пади в меду, но и выяснить, является ли мед совершенно непригодным для пчел на зиму или может быть оставлен, если примесь пади небольшая. Походную лабораторию легко сделать самому пчеловоду (рис. 17). Для этого приобретают следующее оборудование и реактивы: чашечку (фарфоровую или стеклянную) емкостью 15—20 см³, флакон (15 см³) для растворенного в воде уксуснокислого свинца, флакон (15 см³) для кристаллического уксуснокислого свинца, 2 флакона (емкостью каждый 100 см³) для дистиллированной воды, стеклянную пробирку-эталон диаметром 10—12 мм, длиной 110—115 мм для стандартного раствора (пробирку плотно закупоривают пробкой и заливают воском), 2 пробирки для проведения реакции определения пади в меду диаметром 10—12 мм, длиной 110—115 мм, 2 мерные пробирки диаметром 6—8 мм, длиной до 40 мм, отградуированные на 0,2 и 1,3 см³ воды, 2 пипетки (для воды и реактива), 2 стеклянные палочки, деревянный штатив для сушки пробирок, компаратор — деревянный брусочек высотой 88 мм, длиной 60 мм, шириной 43 мм, на котором просверлено горизонтально 2 отверстия диаметром 10—12 мм и вертикально 3 — для больших пробирок и 2 — для маленьких пробирок.

Все перечисленные предметы входят в ящик с крышкой, изготовленный из тонких досочек длиной 220 мм, шириной 95 мм, высотой 165 мм; ящик оборудован гнездами для устойчивого положения каждого предмета.

Дополнительно нужна мензурка или мерный цилиндр емкостью 50 или 100 см³ (он не укладывается в ящик, а используется только при подготовке растворов). Из реактивов необходимы кристаллический уксуснокислый свинец, спирт-ректификат и дистиллированная вода.

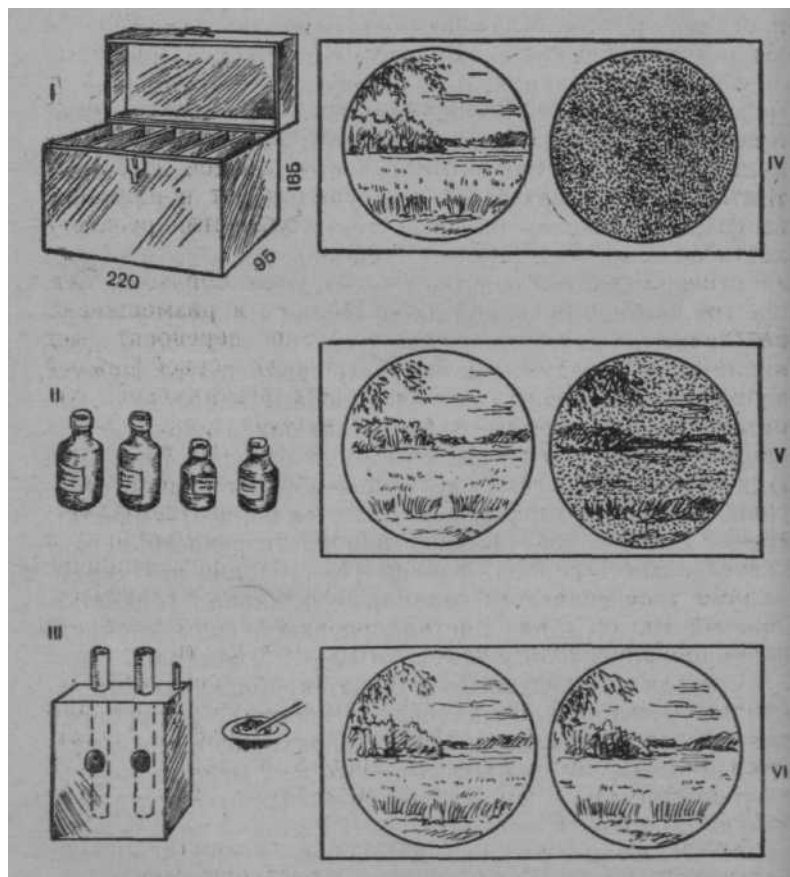


Рис. 17. Походная лаборатория для определения степени пригодности меда для зимовки пчел:

I — футляр деревянный; II — реактивы и дистиллированная вода; III — компаратор; IV — вид через компаратор: левая пробирка (контрольная) дает четкое изображение; правая — мутное (мед падевый); V — мед содержит немного пади; VI — мед пади не содержит

Градуирование пробирок осуществляют следующим способом. Пробирку взвешивают и затем наливают в нее (каплями) дистиллированную воду до тех пор, пока масса пробирки не увеличится на 0,2 г. Тонким напильником делают пометку по нижнему мениску воды. Затем добавляют воды в пробирку до увеличения ее массы еще на 1,1 г. В этом месте делают вторую пометку (1,3).

Для приготовления раствора для эталона берут 3 см³ хорошего цветочного меда, к нему прибавляют 1 см³ дистиллированной воды и хорошо перемешивают. Затем к раствору добавляют 50 см³ спирта-ректификата (96%) и снова тщательно перемешивают. В пробирку эталона наливают 3—5 см³ полученного раствора.

Для приготовления раствора уксуснокислого свинца отвешивают 3,7 г данного реактива, помещают в мерный цилиндр и доливают дистиллированной водой до 15 см³. Раствор хорошо перемешивают, фильтруют и наливают во флакон емкостью 15 см³; этого количества реактива достаточно для 200—300 анализов.

Определяют падь в меду следующим образом. Мед, взятый для анализа, кладут в чашечку и размешивают стеклянной палочкой. Затем аккуратно переносят мед каплями в маленькую пробирку точно до первой нижней метки (0,2). Пробирку держат строго вертикально, чтобы капли меда падали на дно, не касаясь стенок. Затем пипеткой добавляют в пробирку воду точно до второй метки (1,3). Мед с водой тщательно перемешивают второй стеклянной палочкой до получения однородного раствора, который затем переливают в большую пробирку и ставят в компаратор. В маленькую пробирку вторично наливают дистиллированную воду до второй метки. После смытия остатков меда содержимое ее также переливают в большую пробирку и энергично взбалтывают.

К раствору меда в большой пробирке прибавляют из пипетки две капли реактива — раствора уксуснокислого свинца. После энергичного взбалтывания пробирку вставляют в компаратор рядом с пробиркой-эталонем. При этом содержимое пробирки-эталона также обязательно взбалтывают.

Компаратор подносят вплотную к глазам и смотрят через горизонтальные отверстия на растворы. Через раствор пробирки-эталона предметы, находящиеся в поле зрения наблюдателя, отчетливо видны. Мутность раствора во второй пробирке зависит от наличия пади в исследуемом образце меда. Степень мутности раствора ослаб-

ляется при добавлении воды по каплям (их нужно считать). После каждого добавления воды содержимое пробирки взбалтывают. Воду добавляют до тех пор, пока видимость через обе пробирки не станет одинаковой. На цвет раствора при этом не обращают внимания.

Если количество прибавленных капель воды не превышает 10, то такой мед считается вполне пригодным для зимовки пчел. Если же количество капель воды превысит 60, то мед для зимовки непригоден. При количестве капель от 10 до 60 можно мед использовать для зимовки, но с частичной заменой его сахаром.

САХАРНЫЙ КОРМ

При недостатке меда в ульях, а также для замены недоброкачественного меда (с примесью падевого, быстро кристаллизующегося) пчел подкармливают сахаром. В лесных местностях, где пчелы почти ежегодно приносят некоторое количество пади, с профилактической целью дают пчелам 4—6 кг сахара. В последние годы возникло желание удешевить стоимость зимнего содержания пчел путем замены меда более дешевым сахаром. Это потребовало проведения более детального изучения сахара в качестве зимнего корма для пчел.

Снабжение пчел сахарным кормом имеет свои и положительные, и отрицательные стороны.

Сахарный корм в процессе пищеварения у пчел образует очень мало кала, значительно меньше, чем хороший цветочный мед. По данным проводившихся опытов в разные зимы, масса задней кишки весной перед облетом составила в среднем: у пчел, питавшихся медом,— 34,0 мг, питавшихся сахарным кормом,— 25,3 мг. Это существенная разница, которая отражает значительно лучшую зимовку пчел на сахарном корме.

Однако при скармливании пчелам большого количества сахара они расходуют много питательных веществ и энергии на его переработку.

Теперь хорошо известно, что осеннее поколение пчел (идущее в зиму) отличается от летних целым рядом признаков, из которых наиболее важные — накопление питательных веществ в организме, увеличение жирового тела, уменьшение свободной воды в теле. На переработку сахарного сиропа пчелы тратят часть этого накопленного для зимы запаса питательных веществ, даже могут совсем его израсходовать еще с осени, что снижает их

работоспособность весной и может привести к гибели зимой или ранней весной.

Кроме того, пчелы, зимующие на сахаре, совершенно не получают с пищей белок и поэтому расходуют запас белка в теле. Уменьшение белка в теле пчел к весне снижает способность их к выкармливанию расплода. Семьи пчел, питавшиеся зимой и весной только сахаром, выкармливали меньше расплода (табл. 29). В соответствии

Т а б л и ц а 29. Количество расплода, выращенного весной (сумма трех учетов за 36 дней)

Повторность опыта	Семьи пчел зимовали		Разница, %
	на сахаре	на меду	
II	11 690	18 880	38,1
III	5 290	6 140	13,9
	6 820	9 440	27,7

с этим и сила этих семей пчел весной оказалась меньшей.

В Институте пчеловодства определяли влияние осенней подкормки пчел сахаром на их последующую зимовку, весенний рост и продуктивность. Семьи пчел, получившие по 10—12 кг сахарной подкормки, лучше зимовали, чем семьи на меду, но весной и в первую половину лета они отставали в выращивании расплода по сравнению с семьями, зимовавшими на меду без подкормки. У них оказалось значительно ниже и качество пчел, которые имели меньшую активность ферментов и выращивали пчел меньшей массы (табл. 30).

Т а б л и ц а 30. Средняя масса пчелы, мг (по данным А. Г. Мартынова)

Месяц	Без подкормки (на меду)	Кормились осенью сахаром	Разница
Май	103,2	94,8	8,3
Июнь	101,4	98,1	3,3
Июль	113,4	108,3	5,1
Август	114,1	115,1	—1,0

В течение весенне-летнего сезона при наличии медосбора по мере смены поколений пчел масса семей и средняя масса отдельных пчел повышались. Ко времени позднего медосбора с гречихи семьи выровнялись и собрали в среднем по 33,0 кг (на меду) и по 30,7 кг (на сахаре) на семью.

Чем позднее наступает главный медосбор, тем в большей мере успевают выровняться семьи, ослабленные сахарной подкормкой осенью.

Семьи, зимующие на сахаре, в конце зимы и ранней весной особо нуждаются в пополнении запасов белка в **организме**. Поэтому надо оставлять в гнезде каждой семьи с осени по 2—3 сота с пергой, помещая их перед началом кормления пчел на вторые места от краев. Опытами отмечено, что семьи пчел, имевшие зимой пергу, выращивают весной больше расплода, чем равные по силе семьи, зимовавшие без перги и получавшие соты с **пергой** сразу же в день выставки из зимовника.

Пчелы уже с февраля начинают потреблять пыльцу, и ее отсутствие в гнезде вызывает их беспокойство и большее изнашивание. Клуб пчел, **не** имеющих перги, раньше разрыхляется, в нем снижается содержание углекислого газа, что служит показателем ухудшения зимовки. Весной такие пчелы быстрее погибают, семьи слабеют и меньше выращивают расплода.

Особенно остро стоит вопрос с осенней подкормкой больных варроатозом пчел. В конце медосбора количество расплода в гнездах пчел сокращается, выращивание **трутней** прекращается. Вследствие этого концентрация клещей в пчелином расплоде и вред, причиняемый ими развивающимся пчелам, возрастают. А в это время как раз выводится поколение пчел, идущее в зиму, и оно подвергается большему воздействию клещей, чем пчелы предыдущих поколений. Они не могут накопить дополнительных резервных питательных и других веществ, **необходимых** для зимовки. Клещи наносят особенно сильный вред именно **пчелам**, идущим в зиму, препятствуя выводу физиологически полноценных особей. И если такие семьи еще осенью подкормить сахаром, то пчелы настолько ослабнут, что будут не в состоянии перенести зиму.

Поэтому надо основную борьбу с клещами проводить весной **и** летом, до наступления главного медосбора, и варроатозные семьи подкармливать сахаром только в небольшом количестве и только в самых необходимых случаях — **при** наличии в гнездах недоброкачественного ме-

да и тогда, **когда** из-за слабого медосбора семьям не хватает корма на зиму. Ослабленным семьям надо давать готовые соты с запечатанным кормом.

Следовательно, скармливать осенью семьям пчел много сахара (**12—15** кг) можно только в крайних случаях, когда надо сохранить пчел, собравших много падевого меда, не обеспечивших себя достаточными кормовыми запасами. Профилактическую подкормку сахаром в размере **4—6** кг пчелы переносят безболезненно, но скармливать ее надо так, чтобы сахаром пчелы питались лишь в зимние месяцы, а с ранней весны переходили на питание медом. Во всех случаях надо оставлять в ульях по **2—3** сота с пергой.

ПОДКОРМКА ПЧЕЛ НА ЗИМУ

При пополнении кормовых запасов на зиму, а также при замене части меда сахаром большое значение имеют время и количество скармливаемого сахара, концентрация сиропа и добавление веществ, улучшающих зимовку пчел.

Время скармливания пчелам сахарного сиропа. При скармливании сахарного сиропа ранней **осенью** пчелы много его расходуют на выращивание расплода и летную **активность**. Если запоздать с этой подкормкой, то пчелы вынуждены будут переносить сироп из кормушки и перерабатывать его в такое время, когда их железы уже снизили активность, а весь организм подготовился к зиме. Подкормка тогда вызывает повторное развитие желез пчел, особенно глоточных и восковыделительных, в результате чего пчелы более ослабленными идут в зиму. Кроме того, при запаздывании с подкормкой пчелы из-за наступившего похолодания часто оказываются не в состоянии брать корм из кормушек.

Наиболее целесообразно давать пчелам сахарную подкормку на зиму в период с 25 августа по 5 сентября (в условиях центральных областей страны). В это время обычно стоит теплая погода, облегчающая переработку корма, и в то же время у пчел еще не до конца снизилась активность желез.

Количество скармливаемого сахара. Переработка сахарного корма осенью требует большого напряжения пчел, что изнашивает их, снижая продолжительность **жизни** и устойчивость к неблагоприятным зимним усло-

зиям. В естественных условиях очень четко разделяется работа пчел: летние поколения заготавливают и перерабатывают корм, а осенне-зимние — питаются готовым кормом.

Слабым семьям скармливать сахарный сироп не рекомендуется вообще: они его медленно забирают и перерабатывают, а пчелы окончательно изнашиваются. Таким семьям лучше давать соты с кормом, подготовленные в сильных семьях. Кормить сахарным кормом надо только сильные семьи.

В маломедные годы, когда в гнездах бывает всего по 2—4 кг меда, приходится давать пчелам по 12—15 кг сахарного корма. В этих случаях его необходимо скармливать не позднее второй половины августа, когда пчелы еще достаточно активны, в ульях есть расплод и вносятся свежая пыльца.

Осенью пчелы могут забрать корм из кормушки, но оставить его незапечатанным в сотах. В таких случаях следует в течение 4—8 дней еще давать пчелам небольшие порции сахарного сиропа (по 0,2—0,3 кг), чтобы поддерживать активную жизнь семьи, пока основная часть корма не будет запечатана.

В некоторых случаях (например, из-за поздней доставки сахара) пчеловод вынужден подкармливать пчел поздно, когда похолодает и пчелы не летают. В таких случаях надо давать в ульи только теплый корм и хорошо утеплять кормушки. Оставшийся корм следует слить в посуду, разогреть и дать пчелам снова. Небольшие пасеки можно вносить в помещение с температурой 12—14°C, закрыв летки в ульях и заранее установив кормушки так, чтобы пчелы не могли выходить из ульев. В течение 3—4 дней пчелам дают теплый сироп. После окончания кормления ульи выносят на постоянные места.

Концентрация сахарного сиропа, скармливаемого пчелам, также имеет немаловажное значение. Очень жидкий сироп требует добавочной работы пчел по удалению излишней воды, а очень густой сироп пчелы вынуждены разжижать перед обработкой для лучшей инверсии. При скармливании пчелам сахарного сиропа 50, 60 и 70%-ной концентрации оказалось, что быстрее всего инвертируется сахароза 50%-ной концентрации (на 1 л воды 1 кг сахара). Однако на переработку такого сиропа расходуется очень много сахара. Меньше сахара расходуется при 70%-ной концентрации, но такой густой сироп пчелы медленно забирают и еще медленнее запечатывают. Лучшие

результаты получены при подкормке пчел сахарным сиропом 60%-ной концентрации. Пчелы расходуют около 23% сахара на его перенос из кормушки и переработку.

Подкармливать пчел на зиму надо сахарным сиропом из расчета на 1 л воды 1,5 кг сахара. Такой сироп пчелы перерабатывают с наименьшей затратой сахара и, питаясь им, хорошо зимуют. Полезно к сахарному сиропу прибавлять 10% натурального меда.

Добавление кислот. Сахарный сироп имеет нейтральную реакцию, мед — всегда резко кислую (рН 5—4). Надо ли пчелам на зиму добавлять кислоту к скармливаемому сахарному сиропу?

В Институте пчеловодства провели испытание зимовки пчел на сахаре с добавлением разных кислот: щавелевой, уксусной, винно-каменной и молочной по 0,3 г на 1 кг сахара. Опыт показал, что пчелы перерабатывают и запечатывают быстрее всего сироп с добавлением уксусной кислоты; медленно созревает корм с щавелевой и молочной кислотой. При добавлении кислот пчелы тратили сахара осенью меньше на 19,6%.

Перезимовали пчелы лучше всего на сахарном корме с добавлением уксусной кислоты. Так, например, каловые массы к весне у пчел, питавшихся чистым сахаром, составили 27,9 мг, а сахаром с уксусной кислотой — 22,9 мг. Щавелевая, виннокаменная и молочная кислоты не оказали влияния на снижение каловой нагрузки. Зимний подмор уменьшился во всех семьях, получавших кислоты, но самый низкий оказался в группе, получавшей сахар с добавлением уксусной кислоты. В этой же группе семей расплода весной было больше на 9,5%.

Добавление кислот к сахарному корму на зиму оказывает явно положительное влияние на пчел. Лучше всего добавлять концентрированную уксусную кислоту из расчета 0,3 см³ или уксусную эссенцию — 0,4 см³ на 1 кг сахара.

Добавление белковых веществ. Для выявления действия на пчел белковых добавок проводили опыты с добавлением к сахарному корму на зиму коровьего молока. Все опыты показали, что при длительной зимовке прибавление коровьего молока повышает нагрузку задних кишок пчел калом и несколько увеличивает количество подмора, но зато стимулирует выращивание расплода. На основании многолетних наблюдений пчеловоды пришли к выводу, что наиболее целесообразно давать пчелам, идущим в зиму, чистый сахар (с добавлением уксус-

ной кислоты), ранней **весной** — мед с пергой (более полноценный корм), а при недостатке **меда** — сахарный корм с **МОЛОКОМ**.

Добавление минеральных веществ. В течение зимы пчелы удовлетворяют свою потребность в минеральных веществах за счет их содержания в меде. Анализы тела пчел, вынужденных питаться зимой сахарным кормом, показали, что к весне у них некоторые вещества содержатся в значительно меньшем количестве, чем у питающихся медом. Исходя из **этого**, в Институте пчеловодства были поставлены опыты по определению влияния на пчел сахарного корма с добавлением 10 различных минеральных веществ в 30 сочетаниях. Количество солей брали близкое к содержанию их в меде. Выяснилось, что при прибавлении к сахарному сиропу (60%-ной концентрации) 55 мг/л фосфорно-кислого калия (K_2HPO_4) и 725 мг/л сернокислого магния ($MgSO_4$) содержание указанных веществ в теле пчел существенно не снизилось к весне. Пчелы весной имели большую массу и отличались большей продолжительностью жизни. У весенних пчел повысилось содержание липидов в жировом теле, оказались значительна лучше развиты слюнные железы (на 21—25%) и жировое тело (на 15—27%), а также была выше активность **каталазы**. Такой же эффект получен и при добавлении к сиропу морской соли.

В течение трех зим проводилось испытание зимовки **пчелиных** семей, получивших сахарный сироп (8 кг) с добавлением фосфорнокислого калия и сернокислого магния, по сравнению с зимовкой их при подкормке чистым сахарным сиропом без каких-либо добавок. Подопытные семьи значительно лучше перезимовали, больше вырастили расплода весной, достигли большей силы и собрали больше меда на 25% (опыты проводил Л. А. Шатун).

Если возникает необходимость подкормки пчел на зиму сахаром, то полезно добавлять в сироп фосфорнокислый калий и сернокислый магний или же морскую соль. При добавлении этих минеральных веществ надо учитывать их количество, уже имеющееся в воде. В жесткую воду следует меньше добавлять минеральных веществ, чем в мягкую (табл. 31). Жесткость воды определяют в градусах или же по содержанию магния. Получить эти данные можно в городской или районной санэпидстанции, которые имеют характеристики и контролируют все источники питьевой воды в зонах своей деятельности.

Очень жесткую воду (40° и **более**) использовать для

Таблица 31. Минеральные добавки к воде различной жесткости

Вода	Жесткость воды, град	Содержание магния, мг/г воды	Необходимо добавить из расчета на 1 л сиропа	
			фосфорнокислого калия, мг	сернистого магния, мг
Мягкая (речная, дождевая)	До 10	43	900	500
	До 20	85	500	787
Средняя по жесткости				
Жесткая (колодезная, артезианских скважин)	До 30	127	500	680
Очень жесткая	40	280		

приготовления сиропа нельзя. Морскую соль следует добавлять по 470—500 мг/л.

Навески фосфорнокислого калия и сернокислого магния, необходимого для определенной **емкости** (например, на 50 или 100 л), растворяют в 100 мл воды в отдельных стаканах для каждого вещества (растворенные вещества нельзя смешивать в одном стакане). Затем в остуженный до 40°C сахарный сироп выливают отдельно растворы, хорошо размешивая сироп после введения каждого вещества.

РАЗМЕЩЕНИЕ КОРМОВ В УЛЬЯХ НА ЗИМУ

Уже отмечалось, что для пчелиной семьи на **осенне-зимне-весенний** период надо **заготавливать 25—30** кг корма (меда, сахара). Однако в ульях на зиму оставлять следует не весь корм, а лишь столько, сколько размещается в сотах, занимаемых пчелами. Сильной семье оставляют 8—9 сотов, средней — 6, семьям (нуклеусам) с запасными **матками** — 3—4 сота. Все соты, оставляемые в гнездах, должны быть заполнены печатным медом не менее чем наполовину, т. е. иметь не менее 1,5 кг корма.

В течение зимы клуб пчел постепенно перемещается вверх. Это естественное **перемещение**, которое происходит безболезненно для семьи. Если же в середине гнезда пчеловод **по** недосмотру оставит **1—2** сота с малым количеством меда, то, израсходовав весь мед на этих сотах, **пчелы** начинают беспокоиться, и нарушится спокойная зимовка **пчел**. В клубе повысится температура, и пчелы с

безмедных сотов станут перемещаться на соседние соты, где есть **корм**. В результате весь клуб пчел переместится на другие соты. Перемещение же пчел поперек гнезда всегда сопряжено с большим потреблением корма и нарушением их нормальной зимовки. Но наличие маломедных сотов может привести и к губительному для семьи раздвоению клуба: одна часть пчел направится в одну сторону, другая — в противоположную, в результате в гнезде возникнет 2 небольших, оторванных друг от друга клуба, которые, как очень слабые, погибают. Иногда клуб пчел поворачивает в ту сторону, где мало кормовых запасов и, израсходовав их, погибает. Следовательно, необходимо так размещать соты на зиму, чтобы клуб пчел собрался не в середине гнезда, а ближе к его краю. Для этого после окончания медосбора в улье оставляют леток не в середине улья, а ближе к его южной стороне. Тогда пчелы, постепенно сокращая количество расплода, оставляют его только на сотах против летка, где и сформируется **клуб**.

До подкормки из ульев отбирают излишние соты. В гнезде оставляют только соты, содержащие около 1,5—2 кг меда и соты с расплодом. Позднее, когда в семьях сократится расплод, еще раз осматривают гнезда и отбирают соты, из которых вышел весь расплод и содержится мало меда. Оставшиеся соты сближают и, если надо, добавляют еще медовые соты, помещая их сбоку гнезда. Тогда на каких бы сотах ни сформировался клуб, пчелы на холодный период будут иметь достаточно корма в каждой улочке и клубу не придется перемещаться среди зимы с одних рамок на другие.

При формировании гнезд оставляют 2—3 рамки с **пергой**. Эти рамки ставят на вторые места от краев.

Подготовка к зимовке пчелиных семей, содержащихся в ульях-лежаках, принципиально не отличается от их подготовки при содержании в **12-рамочных** ульях. Используя большой объем улья-лежака, пчеловоды часто содержат в нем зимой по 2 семьи. При этом тщательно разгораживают улей пополам листом фанеры. Летки обеих семей должны быть в одной передней стенке улья и по возможности ближе к общей перегородке, чтобы клуб каждой из них разместился в максимальной близости один к другому.

Пчелиные семьи в многокорпусных ульях к началу медосбора обычно занимают 3—4 корпуса. Перед главным медосбором корпуса меняют местами так, чтобы

корпуса с расплодом были внизу, а с пустыми сотами — вверх. Наиболее сильным семьям добавляют еще по одному корпусу с сотами. К концу медосбора верхние 2—3 корпуса оказываются заполненными медом. Один из них, содержащий 18—20 кг меда, оставляют пчелам на зиму; остальные корпуса отбирают и мед из них откачивают. В течение осени и зимы пчелиные семьи содержат в двух корпусах (верхний — с кормовыми сотами, а **нижний** — с маломедными сотами и расплодом). Леток открывают во втором корпусе.

Если пчелы в данной зоне часто собирают осенью падевый мед, то необходимо после окончания медосбора корпуса с доброкачественным кормовым медом отбирать и хранить их на складе до тех пор, пока опасность приноса падевого меда будет исключена. В конце сезона верхние корпуса, в которых может быть падевый мед, отбирают, а на их место ставят ранее заготовленные корпуса с цветочным медом.

В конце августа — начале сентября семьям дают по 4 кг сахара. Перед началом кормления отбирают лишние корпуса и семьи пчел оставляют в двух корпусах. Кормушки применяют верхние, размещая их в пустом, третьем корпусе.

ТЕХНИКА ПОДКОРМКИ ПЧЕЛ

Пчеловоду приходится готовить сахарный сироп двух концентраций: густой (для подкормки при недостатке **меда**) и жидкий (для стимулирующих подкормок). Чтобы приготовить густой сироп (на 1 л воды 2 кг сахара), воду следует подогреть. В холодной воде такое количество сахара растворить невозможно. Для приготовления густого сиропа наливают в котел нужное количество воды и нагревают ее до кипения. В кипящую воду высыпают отмеренное количество сахара и тщательно размешивают до **полного** его растворения. Повторно, после растворения сахара, сироп доводить до кипения не следует, так как кипячение предрасполагает к кристаллизации сахара. Как только сахар растворится полностью, котел снимают с огня, а когда сироп остынет до 35° С, в него добавляют (в зависимости от цели кормления) молоко или уксусную кислоту и раздают пчелам.

Жидкий сахарный сироп (на 1 л воды 1 кг сахара)

можно приготовить без подогревания воды. Утром на солнечном месте ставят бак от медогонки или молочные фляги, в которые наливают нужное количество воды и высыпают отмеренное количество сахара. В течение дня смесь несколько раз хорошо размешивают. К вечеру весь сахар растворится и сироп будет иметь достаточную температуру для раздачи пчелам.

УЛЬЕВЫЕ КОРМУШКИ

Из всего разнообразия предложенных и описанных в литературе кормушек для пчел мы остановимся лишь на тех, которые в наибольшей мере удовлетворяют требованиям.

Деревянная кормушка, помещаемая поверх рамок, очень удобная, широко распространена на пасаеках. Она изготавливается из фанеры и досок 0,5—1 см толщины, имеет вид плоского ящика. На рисунке 18 показана кормушка, рекомендуемая Институтом пчеловодства. Она вмещает 4 л корма, и ее, и гнездо можно хорошо утеплить имеющимися в улье подушками.

С нижней стороны кормушки находится продольная щель шириной 1 см, от которой внутрь ящика идет узкий проход. Пчелы попадают в кормушку снизу, через эту узкую щель, и поднимаются по проходу. Его стенки не доходят до крыши кормушки на 1 см, поэтому пчелы, дойдя до конца прохода, поворачивают вправо и попадают в отделение с кормом и плотиком.

Если пчелам давать корм из большого открытого сосуда, то они в большом количестве собираются, свисают кучами над кормом, обрываются и тонут. Чтобы избежать гибели пчел, на жидкость всегда кладут легкий деревянный плотик со щелями 2—3 мм, через которые пчелы высасывают корм.

По мере забирая пчелами корма он поступает из большого отделения ящика в меньшее, соединенное с первым щелью у дна кормушки. Щель удобнее делать шириной 0,5 см. При этом корм полностью используется пчелами. Если же щель делать шириной 2—3 мм, то пчелы не будут иметь доступа в большое отделение с кормом. Часть корма в большом ящике будет оставаться и может забродить.

Новые кормушки перед применением необходимо облить горячей олифой, а места соединения досочек и фанеры — расплавленным воском. Олифа предохраняет

фанеру от расслаивания, а воск — от протекания.

Перед раздачей сиропа кормушки следует хорошо вымыть и, налив в них воду, проверить, не текут ли они.

При подкормке пчел в холодное время года для прохода пчел в кормушку отгибают немного холстик у задней стенки улья; если в гнезде улочки заложены рейками, то вынимают 2 рейки, открывая крайние улочки. Кормушку помещают так, чтобы щель приходилась над открытым для пчел пространством. Для лучшего размещения кормушки и утепления гнезда на улье, не имеющие подкрышников, ставят пустые магазины.

Кормушка-рамка очень удобна для кормления пчел.

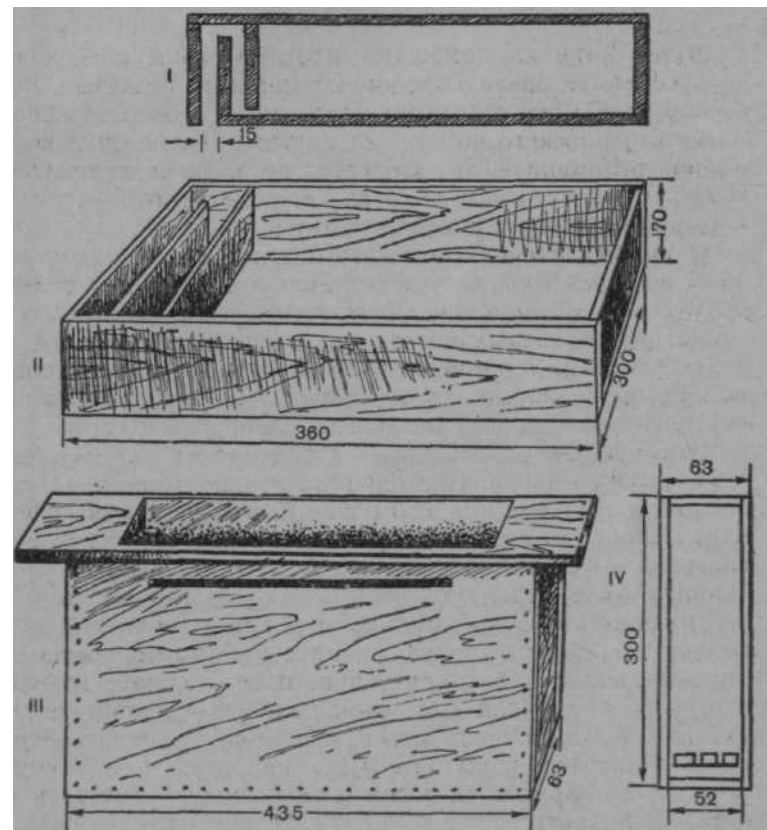


Рис. 18. Кормушки для пчел:
 I — верхняя (надрамочная) в поперечном разрезе; II — то же, вид сверху;
 III — боковая кормушка, общий вид; IV — то же в разрезе

Ее, как и обычную гнездовую рамку, помещают в улей, поближе к **гнезду**, отделяют от свободного пространства в улье вставной доской и утепляют обычным способом.

Наиболее надежна и удобна в применении кормушка-рамка, изготовленная из деревянного бруска, в котором выдалбливают корытце. Длина бруска, включая и плечики, на которых кормушка висит в улье, равна 470 мм (плечики имеют длину по 18 мм, сама кормушка — 435 мм). Ширина и высота кормушки могут быть различными.

Кормушки-рамки (см. рис. 18) емкостью на 4 л занимают весь просвет рамки. Нижний и боковые бруски для рамки-кормушки должны иметь толщину **1,5—2** см. С обеих сторон рамку забивают двумя листами фанеры. Внутри кормушки помещают плотик. Чтобы кормушка не протекала, фанеру прибивают мелкими гвоздями, положив узкую ленту из тонкого железа. Гвозди вбивают на расстоянии **2—3** см один от другого. Чтобы бруски не кололись от большого количества гвоздей, их делают из мягкого дерева (липы, березы). Перед употреблением кормушку покрывают слоем горячей олифы. Щели заделывают расплавленным воском или парафином.

В кормушки-рамки удобно наливать корм при систематических подкормках, кроме того, применение их позволяет иметь гнездо, утепленное так же хорошо, как и без кормушки. Однако они имеют и недостатки: слишком глубокие кормушки трудно мыть, для установки кормушки необходимо раздвигать, а иногда и вынимать рамки.

Кормушки-банки. Стеклянная литровая банка может быть использована как кормушка для пчел. Для этого в банку наливают корм доверху и обвязывают холстинкой, сложенной в **2—3** слоя (в зависимости от плотности материи). Через поры материи пчелы высасывают корм. Кормушки-банки удобно применять для стимулирующей подкормки. В этом случае банки с кормом закрывают пластмассовыми крышками, в которых делают гвоздем отверстия диаметром 0,8 мм для забираяния корма пчелами. Количеством отверстий можно регулировать скорость забираяния корма. Можно, например, сделать в крышке 2 отверстия, и тогда пчелы будут забирать в сутки **200—250** г корма и, следовательно, литровая банка позволит получать семье подкормку небольшими дозами в течение **4—5** дней.

КОРМЛЕНИЕ ПЧЕЛ ЗИМОЙ

Любое беспокойство зимой вынуждает пчел повышать температуру в гнезде, что ухудшает состояние **пчелиной** семьи. В зимних условиях трудно осмотреть и определить, сколько корма имеется в гнезде, поэтому подкармливать приходится **все** семьи с недостаточным количеством корма. Следовательно, очень важно с осени обеспечить пчел достаточными до выставки кормовыми запасами.

Давать корм пчелам можно только при зимовке их в сравнительно теплых условиях, при температуре не ниже **2—4°** С. При зимовке на воле ульи с пчелами на время подкормки надо вносить в помещение с температурой выше 0° С. Только на юге РСФСР можно давать подкормку семьям прямо на месте их стоянки во время оттепели.

Наиболее надежно и просто подкармливать пчел зимой сахарным сиропом, налитым в хорошие коричневые или темные соты. Сироп надо готовить густым (на 1 л **воды** 2 кг сахара). Более жидкий раствор **загрузит** кишечник пчел излишним количеством воды, а более густой может в ячейках закристаллизоваться.

Соты с сиропом ставят непосредственно к клубу пчел. Для этого с края гнезда поднимают потолочины или отгибают холстину до тех пор, пока не **откроется** край клуба, т. е. не будут видны пчелы в крайней улочке. При этом помощник пчеловода освещает рамку электрическим фонарем с красным светом. Все рамки до крайней улочки с пчелами быстро отодвигают, освобождая место для рамки с кормом. Поставив рамку, отодвинутые соты приближают до нормального расстояния между рамками и гнездо закрывают. При подкормке **слабых** семей заполнять сиропом лучше только одну сторону сота, которую и подставляют к пчелам.

При хорошем заполнении сота в рамке вмещается **1,5—2** кг корма, что достаточно для нормальной зимовки примерно на месяц. Через этот срок, если зима продолжается, подставляют повторно рамку с кормом.

Можно подкормить пчел зимой с помощью кормушки-банки.

Если зимовник сырой, то можно давать пчелам густой корм в виде **сахаромедового** теста (канди).

Куски сахаромедового теста массой примерно 1 кг обертывают в марлю (в один слой) и кладут на рамки гнезда непосредственно в середине клуба. Пчелы будут постепенно, по мере надобности, брать корм.

СНИЖЕНИЕ ЗАТРАТ ТРУДА НА ПОДКОРМКУ ПЧЕЛ

Многие пчеловоды крупных промышленных хозяйств, понимая неизбежность и высокую эффективность подкормок, изыскивают способы сокращения труда на раздачу корма пчелам. В пчелоразведенческих хозяйствах необходимо ежедневно подкармливать семьи-воспитательницы в течение всех безмедосборных дней. Необходимо такая же подкормка и отцовских семей, чтобы предупредить несвоевременное изгнание трутней. Для производства пакетных пчел нужно форсировать выращивание расплода рано весной, когда еще нет медосбора, а достигнуть этого невозможно без подкормок.

На пасеках медово-товарного направления также эффективны периодические подкормки в местах, где отсутствует весенний поддерживающий медосбор.

Внешние (внеульевые) кормушки. Много времени при даче подкормки требуется на снятие крыш и утепля-

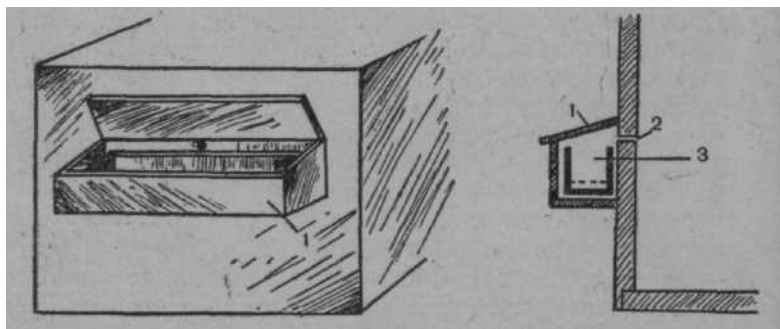


Рис. 19. Кормушка внешняя, прибитая к задней стенке улья; справа — кормушка в разрезе:

/ — ящичек; 2 — щель для прохода пчел из улья; 3 — корытце с сиропом

ющих подушек. Этих работ можно избежать, если укреплять кормушки вне ульев (навесные кормушки). Из кормушек такого типа наиболее удобны устроенные в виде легких ящичков, которые прикрепляют к задней стенке улья (рис. 19). Внешние размеры ящичка: длина — 20—

25 см, высота — 10—12, ширина — 8 см. Боковые стенки ящичка скошены. Сверху ящик закрывают крышкой из толстой доски, укрепленной на петлях. Своей тяжестью она плотно прикрывает ящик. В задней стенке ящичка имеются 2 петли, с помощью которых его навешивают на 2 гвоздя, вбитых в стенку улья. Стенки ящичка с внутренней стороны обливают воском или парафином. В задней стенке ящичка и улья делают сквозное отверстие для прохода пчел из улья в кормушку. Корм наливают не в ящик, а в корытце (с плотиком), вставляемое в ящик. Дело в том, что как бы плотно ни был сбит ящик, он под воздействием солнца, влаги, колебаний температуры рассыхается, коробится. Через образовавшиеся щели будет выходить корм, а это вызовет воровство пчел.

Чтобы налить корм в подвесную кормушку, достаточно приподнять крышку, которую затем надо вновь плотно закрыть.

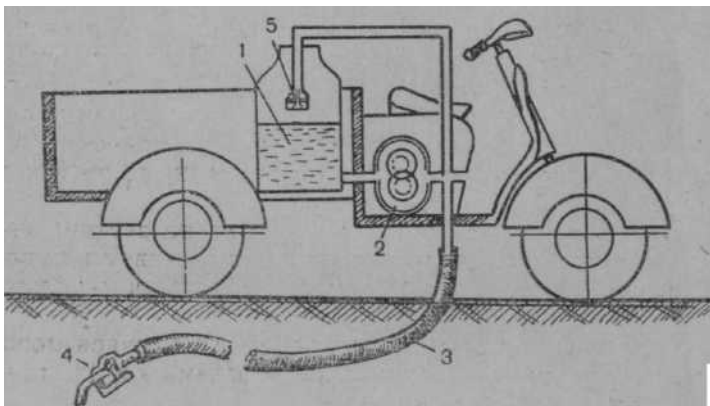
Внешняя кормушка имеет один недостаток: в холодную погоду корм быстро остывает, и пчелы его плохо забирают или даже совсем отказываются брать. Поэтому навесные кормушки получили распространение главным образом на юге страны, и используют их только для частой раздачи небольших количеств корма в теплое время года.

Сотрудник Института пчеловодства А. И. Касьянов разработал приспособление, облегчающее и ускоряющее раздачу корма в ульи. Корм подвозят к ульям на грузовом мотороллере, на платформе которого устанавливают бак с отходящими от него 2 трубками (шлангами). Этот же мотороллер используется на пасеке и для других целей, для чего стоит лишь снять бак с его платформы.

Схема устройства для раздачи корма в ульи показана на рисунке 20. В кузов мотороллера ставят бак с сиропом (1), который насосом (2) подается в шланг (3), оканчивающийся раздаточным краном (4). Если кран закрыт, то сироп попадет обратно в бак (1) через шланг, заканчивающийся сливным клапаном (5).

Для подачи жидкости используют масляный насос двигателя, дооборудованный уплотняющим сальником. Производительность насоса (Д-54) — 20 л в 1 мин, напор — до 1 атм. Раздаточный кран типа ОК имеет пропускную способность около 30 л в 1 мин. Привод насоса соединен клиноременной передачей с валом отбора мощности двигателя мотороллера. Для этого конец удлиненного валика главного редуктора выводят наружу.

Мотороллер останавливают у группы ульев так, чтобы 2 шланга доставали до 6—9 ульев. Рукоятку редуктора переводят в нейтральное положение и включают высшую передачу. Конец шланга вводят в отверстие кормушки и, открыв шланг, наливают корм. Количество корма можно дозировать по секундомеру. После дачи корма всей группе семей мотороллер переезжает к следующей группе ульев. В раздаче корма должны участвовать 2—3 человека.



Р и с. 20. Приспособление на мотороллере для раздачи сахарного сиропа пчелам;
 / — сахарный сироп; 2 — насос; 3 — гибкий шланг; 4 — кран; 5 — трубка для обратного тока поступления жидкости при закрытом кране

Мотороллер используется на пасеке также для раздачи корма во внутриульевые кормушки, но при этом требуется затратить значительно больше времени.

Для раздачи корма может быть использована моторизованная тележка, применяемая в садах и огородах и оборудованная насосом для опрыскивания деревьев.

Полиэтиленовые мешочки можно использовать как тару для подкормки пчел. Лучшие результаты дают мешочки из пленки толщиной 0,1 мм, размерами 30X45 см. В такой мешочек вмещается до 5 л сахарного сиропа.

В мешочек наливают сироп на $\frac{3}{4}$ объема, после чего загибают свободные края и удаляют полностью остатки воздуха. Края мешочка склеивают горячим утюгом или резиновой (липкой) лентой, используемой в электротехнике. Очень важно, чтобы в мешочке не осталось возду-

ха, тогда стенки его будут спадать по мере забирая корма и пчелы всегда будут иметь доступ к нему.

Подготовленные (запечатанные) мешочки кладут сверху на рамки улья и затем в верхней части мешочка острием гвоздя толщиной 3 мм делают отверстия, через которые пчелы забирают корм. Одновременно из одного отверстия могут брать корм от 6 до 10 пчел. Количество отверстий зависит от силы семьи и назначения подкормки. Если корм дается как стимулирующий для выращивания расплода, то делают 3—4 отверстия, чтобы пчелы забирали его постепенно в течение длительного времени (до 20 дней). В таком случае семья будет забирать по 250 г корма в день. Если корм дают для пополнения кормовых запасов, то число отверстий увеличивают в несколько раз. Чтобы ускорить забирая корма, надо лишь увеличить число отверстий, но ни в коем случае не расширять отверстия.

Для удобного размещения мешочка на верхний корпус улья следует класть пустую полундставку или подкрышник, сверху которых кладут деревянный потолок и утепляющую подушку.

При использовании полиэтиленовых мешочков можно непрерывно снабжать пчел малыми дозами корма, не затрачивая на это много времени.

Наполняют мешочки кормом в мастерской, где этот процесс можно значительно упростить, пользуясь необходимыми приспособлениями. Такой способ кормления пчел нашел широкое распространение на промышленных пасеках Австралии.

В качестве побудительной подкормки в последнее время более широкое распространение начинает приобретать раздача пчелам сахаромедового теста (канди). При такой подкормке не требуется ни кормушек, ни какого-либо другого инвентаря; раздают корм быстро. В канди можно добавить необходимые стимулирующие или лекарственные вещества, которые будут попадать к пчелам равномерно в течение долгого времени.

Для приготовления канди в крупных хозяйствах необходимо иметь шаровую мельницу, чтобы получать сахарную пудру очень тонкого помола, и тестомешалку для размешивания канди.

ЛИТЕРАТУРА

- Алиев** К. А. О весенней подкормке пчел. — Пчеловодство, 1969, № 4.
- Батгалов** Ф. С. Вентиляция и режим влажности в ульях. — Пчеловодство, 1959, № 12.
- Белоус** В. П. Эффективность использования пакетных пчел. — М.: Россельхозиздат, 1967.
- Билаш** Н. Г. Влияние уровня личиночного кормления на фенотипическую изменчивость медоносных пчел. — В сб.: Вопросы разведения и селекции пчел. Тр. НИИ пчеловодства. — Рыбное, Рязанской обл., 1982.
- Болдырев** С. Я. Уксусная кислота и зимовка пчел. — Пчеловодство, 1977, № 8.
- Бутримова** А. С. Подкормка семей-воспитательниц. — Пчеловодство, 1978, № 8.
- Гайдак** М. О. О заменителе пыльцы. — Пчеловодство, 1960, № 3.
- Гареев** А. Н. Сколько семья расходует корма за год? — Пчеловодство, 1969, № 2.
- Глушков** Н. М. О потреблении пчелами меда. — Пчеловодство, 1948, № 8.
- Глушков** Н. М., Трубецкой П. Г. Цветочная пыльца, собираемая пчелами, и пути ее использования. — Вест. НИИ пчеловодства. — М.: Московский рабочий, 1964.
- Жеребкин** М. В. Возрастные и сезонные изменения некоторых процессов пищеварения у медоносной пчелы. — Вест. НИИ пчеловодства. — М.: Московский рабочий, 1965.
- Кайяс** А. Л. Пыльца: сбор, свойства, применение. — Румыния: Изд-во «Апиакта», 1975.
- Карташова** Н. Н. Строение и функция нектарников. — Томск: Изд-во Томского ун-та, 1965.
- Копелькиевский** Г. В. Нектаропродуктивность гречихи и урожай. — Пчеловодство, 1976, № 9.
- Ливенцев** Л. С. Зимнее хранение перги и использование ее весной. — Пчеловодство, 1935, № 10.
- Лопатина** Н. Г. Сигнальная деятельность в семье медоносной пчелы. — Л.: Наука, 1971.
- Мартынов** А. Г. Подкормка пчел сахаром на зиму и содержание семей в весенний период. — В сб.: Вопросы промышленной технологии производства продуктов пчеловодства НИИ пчеловодства. — Рыбное, Рязанской обл., 1978.
- Мельничук** И. А. О созревании углеводного корма в гнезде пчел. — Пчеловодство, 1962, № 8.
- Физиологическое изнашивание пчел, перерабатывающих осенью сахарный сироп. Тр. НИИ пчеловодства. — М.: Московский рабочий, 1966.
- Митропольский** А. Пыльца растений и перга как корм для пчел. — Пчеловодство, 1935, № 1.
- Оржевский** М. Д. Падь, падевый мед, пчелы. — М.: Изд-во сельскохозяйственной литературы, 1958.
- Перельсон** И. Е. Значение белковых подкормок. — Пчеловодство, 1961, № 11.
- Переделкина** Л. И. Работа пчел по сбору пыльцы. — Пчеловодство, 1936, № 4.
- Попомарева** Е. Г. Кормовая база и опыление сельскохозяйственных растений. — М.: Колос, 1980.
- Рахманкулов** Ф. Управление летной деятельностью пчел при опылении клевера красного. — Пчеловодство, 1955, № 10.
- Русакова** Т. М. О диастазном числе меда. — Пчеловодство, 1984, № 10.
- Рямова** А. М. Значение весенних кормов. — Пчеловодство, 1979, № 5.
- Скребцова** Н. Д. Количество пыльцы на теле пчел. — Пчеловодство, 1957, № 4.
- Смарагдова** Н. П. Кислотность подкормки и нозематоз. — Пчеловодство, 1963, № 2.
- Стройков** С. А. О переваримости пчелами естественных белковых кормов. Тр. НИИ пчеловодства. — Рыбное, Рязанской обл., 1966.
- Темнов** В. А. Технология продуктов пчеловодства. — М.: Колос, 1967.
- Урсу** Н. А., **Леонов** Ю. М. Аминокислотный состав естественного белкового корма у пчел разных пород. — Тр. Кишиневского с.-х. ин-та, т. 163. — Кишинев, 1976.
- Фриш** К. Из жизни пчел. — М.: Мир, 1980.
- Чудаков** В. Г. Технология продуктов пчеловодства. — М.: Колос, 1979.
- Шагун** Л. А. Минеральные вещества в осенней подкормке и зимовке пчел. — В сб.: Науч. тр. НИИ пчеловодства. — Рыбное, Рязанской обл., 1982.
- Яковлев** А. С. Испытание подкормок пчел некоторыми стимулирующими веществами. — В сб.: Достижения науки и передовой опыт в пчеловодстве. — М.: Россельхозиздат, 1966.

СОДЕРЖАНИЕ

Сбор пчелами нектара, пыльцы и пади	7
Переработка пчелами нектара и пыльцы	34
Мед и перга как пища пчел	46
Обеспечение пчел медом, пергой и водой	72
Углеводные подкормки пчел	94
Белковые подкормки пчел	115
Корм для пчел зимой	132
Техника подкормки пчел	149
Литература	158

Георгий Филиппович Таранов КОРМА И КОРМЛЕНИЕ ПЧЕЛ

Зав. редакцией Н. А. Тараненко
Редактор М. А. Хаднарова
Художественный редактор Н. А. Панасенко
Технические редакторы Т. В. Гусакова, С. И. Алексеева
Корректоры Р. К. Массальская, Т. Д. Звягинцева

И Б № 2240

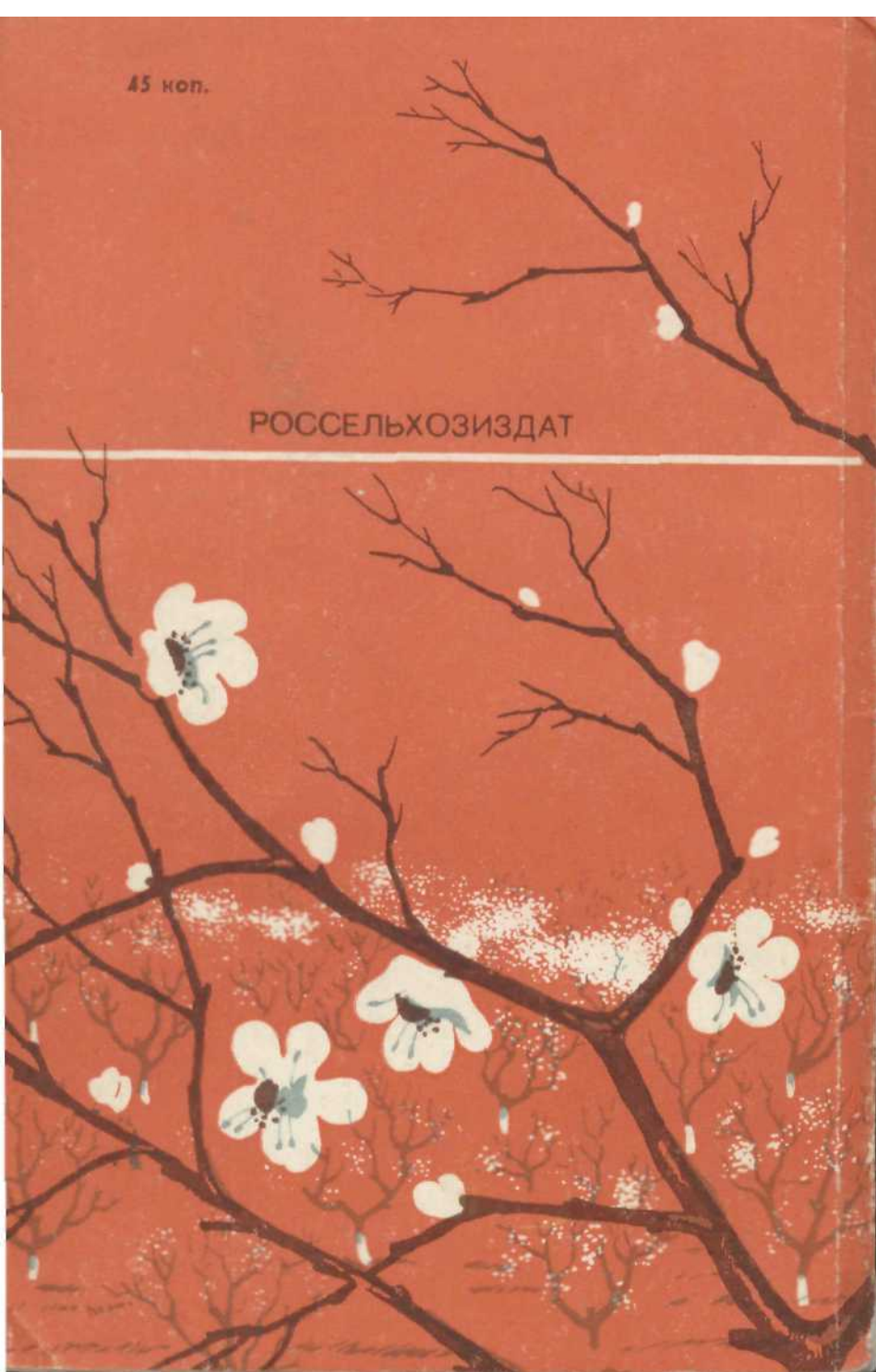
Сдано в набор 20.08.85. Подписано в печать 29.12.85. Л 66946. Формат 84×108/32.
Бумага тип. № 2. Гарнитура литературная. Печать высокая. Объем уал. печ.
л. 8,4, усл. кр.-отг. 8,93, уч.-изд. л. 8,88. Тираж 385 000 (1 — 100 000) экз.
Заказ № 335. Изд. № 76. Цена 45 коп.

Россельхозиздат, 103030, г. Москва, К-30, Селезневская ул., 11а.

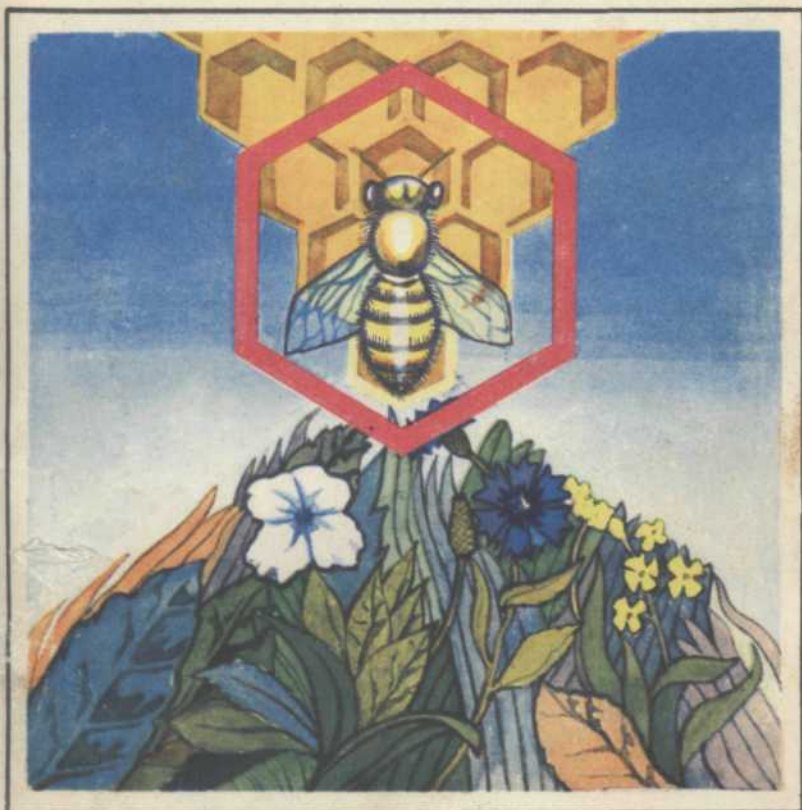
Книжная фабрика № 1 **Росглаволиграфпрома** Государственного комитета РСФСР по делам издательства, полиграфии и книжной торговли, 144003, г. Электросталь Московской области, ул. им. Тевосяна, 25.

45 коп.

РОССЕЛЬХОЗИЗДАТ



Н. П. ИОЙРИШ
ПЧЕЛЫ - ЧЕЛОВЕКУ



ИЗДАТЕЛЬСТВО НАУКА

ОТ АВТОРА

Пчела всегда была другом человека. В древности пчел обожествляли за умение делать ценнейшие продукты — мед и воск. Пчелиный мед во все времена исторического развития считался важным продуктом питания. Писатели, поэты воспевали поэзию пчеловодства, пчела и пасека вдохновляли художников. Ученые установили, что пчелы и цветы не могут существовать друг без друга, что их жизнь взаимосвязана. Медоносные пчелы не только производители меда, воска и других продуктов пчеловодства, но и незаменимые опылители садов, лугов, огородов и т. п. Польза, приносимая пчелами в результате опыления растений, во много раз выше, чем от реализации меда.

Опыты и наблюдения, проведенные в Советском Союзе и за рубежом, показали, что пчелы не только увеличивают урожай плодов и семян. Благодаря перекрестному опылению плоды бывают более крупными и содержат больше витаминов.

Пчелы не только мастера высокого урожая, больших количеств меда и воска, прополиса (пчелиный клей, «уза»), маточного молочка, целебного пчелиного яда (апитоксина), но и прекрасные сборщицы цветочной пыльцы, которая в восковых ячейках превращается в пергу — пчелиный хлеб.

Установлено, что потенциальная производительность пчел значительно выше практической, так как ее ограничивает недостаточность цветочного нектара, особенно в весенние и осенние месяцы. В связи с этим большие воз-

возможности для развития пчеловодства имеет **экспрессный** метод (биологический и механический) получения **витамино-лекарственных** медов в соответствии с рецептом и независимо от конструкции улья, породы пчел, климатических и иных условий.

Исключительно важное значение для сохранения и приумножения лесной флоры и использования огромных богатств леса нашей страны имеет широкое развитие лесного пчеловодства, которое может значительно увеличить сборы прекрасного меда и других продуктов пчеловодства. По данным советских ученых Г. К. Василиадя и Г. Н. Котовой (1970), только в лесной зоне РСФСР насчитывается около 2 млн. га липы и более 70 млн. га вырубок и гарей, на которых произрастают малина, кипрей и другие ценные медоносные растения. Если полностью использовать медоносную растительность лесной зоны одной только Российской Федерации, можно увеличить производство товарного меда до полумиллиарда тонн в год. Чтобы представить себе, какое это огромное количество меда, достаточно указать, что в 1969 г. сбор меда на всех пасеках земного шара составил всего 390 тыс. т.

В своей книге я попытался показать, что увлекательная работа с пчелами на благоустроенной пасеке и прекрасные природные медикаменты (мед, воск, цветочная пыльца, перга, маточное молочко, прополис, пчелиный яд и др.) образуют цепь, каждое звено которой — фактор, благотворно действующий на здоровье, работоспособность, деятельное долголетие человека.

Работа на пасеке влияет на здоровье человека, особенно на его нервную систему. Многие буквально забывают о своих недугах. Теперь и агроном считает пчел своими **помощниками** в получении высоких урожаев **плодов и семян**, и врач клиники или санатория не **может обойтись без пасеки**, и **учитель биологии средней школы стремится, чтобы на школьном участке был улей с пчелами** — эта подлинно живая лаборатория природы.

Стремясь поделиться с читателем своим многолетним опытом и наблюдениями, показать ту огромную пользу, которую приносят пчелы, и какую важную роль они играют в жизни человека, я решил написать книгу «Пчелы — человеку», надеясь, что она поможет не только привить любовь к этим маленьким крылатым друзьям человека, но и получить побольше продуктов пчеловодства, высокие урожаи сельскохозяйственных культур и использовать благоустроенные пасеки для профилактики болезней.

Пчелы обладают какой-то притягательной силой, и человек, познакомившийся с пчелами, не перестает с ними «дружить» всю жизнь. Благоустроенная пасека — это изобилие меда и других продуктов пчеловодства, **высокие урожаи плодов и семян, эстетическое наслаждение от общения с пчелами и лучший природный профилактический фактор.**

Глава I

ИСТОРИЧЕСКИЙ ОБЗОР РАЗВИТИЯ ПЧЕЛОВОДСТВА

Пчелы — древнейшие обитатели нашей планеты. По данным палеонтологии, они существовали уже в третичном периоде Земли, т. е. примерно 55—60 млн. лет до появления первобытного человека. Как свидетельствуют памятники материальной культуры, пчелы всегда играли определенную роль в жизни людей.

Древнейший памятник, наскальное изображение охоты первобытного человека за медом, найден в Испании, недалеко от города Валенсии; он относится к каменному веку.

У всех древних народов пчелы занимали в жизни особое место в сравнении с другими насекомыми и животными; о них слагали мифы, легенды, сказания, сказки. В Древнем Египте пчелу почитали и изображали на обелисках. Царь Минос, объединив Верхний и Нижний Египет, сделал эмблемой Верхнего Египта цветок лотоса, Нижнего — пчелу. Египтяне, выражая свою покорность фараону, на прошениях рисовали пчелу как эмблему преданности. Они считали пчел своими верными помощниками в борьбе против злого бога тьмы Аримана. Египтяне «видели в пчелах образец самоотверженности, бесстрашия, презрения к опасности и смерти, а также блюстительниц идеальной чистоты и порядка. На гробницах первой династии фараонов (3200—2780 гг. до н. э.) изображена пчела.

Древние египтяне широко и успешно применяли кочевое пчеловодство. Они перевозили пчел на лодках по Нилу из Нижнего Египта в Верхний, где медоносные растения цвели на 6 недель раньше, и с большим сбором меда возвращались домой. Египтяне в те далекие времена **держали** пчел в переносных ульях в виде плетеных из тонких прутьев ивы корзин или в горшках из обожженной глины, а отверстие летка закрывали камнем.

В Древней Индии пчелы считались священными спутниками богов. Бог Вишну, который олицетворял солнце и давал жизнь Вселенной, изображен в виде маленькой пчелки, отдыхающей в чаше цветка лотоса. Бог Кришна изображен с летающей над его головой пчелой голубого цвета; бог любви Кама — с луком в руках, на котором тетиву составляли цепляющиеся друг за друга пчелы (это символически показывало, что стрелы бога **кроме** любви приносили и страдание). В народной поэзии



Рисунок, показывающий, как в Древнем Египте **получали** мед и разливали его по сосудам для хранения

также можно найти ряд примеров замечательной деятельности пчел.

Дошедшие до нас памятники **материальной** культуры показывают, что в конце III и в начале IV тысячелетия до н. э. жители Вавилонского государства успешно занимались пчеловодством.

Ассирию в I тысячелетии до н. э. называли страной меда и масличного дерева. Ассирийцы покрывали тела умерших **вбском** и погружали в мед. Они обращались с пчелами очень искусно: им был известен какой-то звуковой «секрет», дававший власть над пчелиным роем. Обладая этим секретом, они могли выгнать пчелиный рой из улья и снова его туда загнать.

Знаменитый римский поэт и пчеловод Вергилий (70—19 гг. до н. э.) писал, что, играя на цимбалах, можно посадить рой. (В научной литературе последних лет от-

мечалось, что звук частотой 600 Гц от лампового вибратора и громкоговорителя, установленного на расстоянии 60—120 см от улья, заставляет пчел «застывать» на соте. Однако этот звук очень неприятен пчеловоду.)

В Палестине пчеловодство было известно около 4 тыс. лет назад. В Библии неоднократно упоминается о Хаанаане — земле с текущими по ней молоком и медом.

В Древней Греции успешно использовалось кочевое пчеловодство: греки отправляли на кораблях ульи с пчелами в районы, где цвели медоносы. В храме Артемиды в городе Эфесе статую богини украшал венок фруктовых веток с отдыхающими на них пчелами. Жрицы этого храма назывались мелиссами (пчелами). Гербом богатого города Эфеса было изображение пчелы.

Во время жертвоприношений в Древней Греции и Риме животных и фрукты обливали медом.

Более двух тысяч лет назад племя урарту — предки современных армян, а также грузины и другие народы использовали пчел в мирное время для получения меда и воска, а в военное время — для борьбы с иноземными захватчиками, которые часто двигались с Востока. Эти народы умело пользовались пчелами-воинами, от жал которых часто в панике отступали целые полчища храбрых и вооруженных до зубов воинов.

Известно, что во время крестового похода английский король Ричард I при осаде крепости Акру успешно применил в борьбе с противником пчелиные рои, которые находились в больших глиняных горшках-ульях. При помощи катапульты его войска забросили несколько сот глиняных ульев с пчелами, и в результате турки вынуждены были бежать под натиском пчел, которые безжалостно их жалили.

Известен и такой случай. На небольшом морском судне, экипаж которого состоял из 40—50-ти человек, было несколько ульев из обожженной глины. Капитан судна решил сразиться с преследовавшей его турецкою галерою, на которой численность команды достигала 400—500 человек. В момент атаки ульи были сброшены с мачты судна на галеру, разбились на мелкие куски, и пчелы разлетелись. Турки, не ожидавшие такой необычной атаки, оказались совершенно беззащитными против нападавших на них пчел и стремились только поскорее от них избавиться. Экипаж судна, вооруженный пер-

чатками и лицевыми сетками, бросился на турок с саблями и быстро овладел галерою.

Имеются указания на то, что армия турецкого султана Амюрата, осадив Альбе-ля-Грек и разрушив окопы, столкнулась с защищавшими брешь пчелами, ульи которых были принесены на развалины. Янычары не сумели переступить пчелиную преграду. Таких случаев история сохранила много.

Медоносные пчелы — обитатели Старого света: Европы, Африки, Азии. В Новый Свет — в Америку, Австралию и Новую Зеландию — пчел стали завозить только в XVI в. В 1530 г. пчел завезли из Португалии в Бразилию, Южную, Центральную и Северную Америку; в 1822 г. — в Австралию, а в 1842 г. — в Новую Зеландию.

Археологические раскопки, устные предания и летописи повествуют о том, что наша Родина начиная с седой древности славилась высокоразвитым пчеловодством. Геродот, древнегреческий историк (500 лет до н. э.), писал о скифах, которые жили на территории нашей страны и вели обширную торговлю медом и воском. Около двух тысяч лет назад племена урарту занимались пчеловодством и содержали пчел в ульях, изготовленных из прутьев, обмазанных глиной.

В летописях Нестора (1056—1114) сказано о широком распространении на Руси пчеловодства. В ту пору мед и воск служили не только для удовлетворения потребностей населения, но были также основными продуктами торговли с Грецией.

В Новгородской летописи (1016) изложены законоположения относительно русского бортъевого пчеловодства: за порчу бортных деревьев или выломку меда взимался большой штраф. В древнем Новгороде мед считался товаром исключительной важности и служил выражением ценности: его можно было давать в долг за проценты. Кредитные операции с медом назывались тогда «наставом на мед».

Путешественник Галл, посетивший в начале XI в. некоторые западные и южные области нашей страны (ныне Украинская ССР), писал в «Хронике», что «видел в этой земле удивительное множество пчел, пчельников, пасек на степях и бортей в лесах, заметил чрезвычайное обилие меда и воска». Б. И. Греков и А. Якубов-

ский, рассказывая о Золотой Орде, приводят список товаров, которые шли по волжскому пути «из Булгар в Хорезм». Среди этих товаров мед занимает видное место.

В Древней Руси ежегодно поздней осенью князь со своей дружиной отправлялся «на полюдь», т. е. собирать дань. Князь получал с подвластных селений мед, воск, меха. В феодально-крепостнической России крестьяне отдавали феодалу за оброк мед.

Расцветом примитивного пчеловодства (бортничества) считают XVI и начало XVII в., когда пчеловоды (бортники) собирали большое количество меда. Бортники с одной только Лебединской дачи («Угожи») в Киевском полесье получили 24 тыс. пудов меда, а таких дач тогда насчитывалось не менее тысячи, следовательно, было получено 24 млн. пудов меда. Таким образом, одно бортьево пчеловодство могло доставлять нашим предкам меда и воска на 1 млрд. рублей, не говоря о прибыли от домашнего. «Не удивительно, что отечество наше и недавно славилось медом за границую и называлось медотекущим» (Витвицкий, 1861).

В 1523—1524 г. Альберт Кампензе в донесениях римскому папе Клименту VII «О делах Московии» сообщает о значительном сборе меда и воска в России. Он указывает, что население держит близко от своих жилищ «домашних» пчел, которые передаются по наследству из рода в род.

В XVII в. часто встречались деревни и села, население которых занималось только бортничеством. В начале XVIII в. бортничество постепенно приходит в упадок. Оно начинает терять экономическое значение главным образом в связи с усиленной рубкой леса. В результате пчелы лишались богатейшей кормовой базы. Развитие винокурной, а затем сахарной промышленности также значительно способствовало сокращению бортничества.

Пчеловодство в это время стало резко сокращаться и в Европе. Открытие Америки и морского пути в Ост-Индию указало новые пути мировой торговли. В Европу мед начали доставлять из других частей света. Только Америка ежегодно вывозила в Европу 500 тыс. ц меда, а из вновь открытых стран завозили огромное количество сахара, который стал сильным конкурентом меда. Крестьяне начали вводить новые культуры (картофель,

ПОСТАНОВЛЕНИЕ

об охране пчеловодства.

1. При условии применения к пчеловодству личного труда или ТРУД членов своей семьи ~~воспрещается~~ **ограничения** какой-либо нормой, как **размеров пасеки**, таи и числа ульев. **Таковые пасеки разделу или отчуждению** не подлежат и должны **виг** оставлены **за их** трудовыми пользователями, а потому никакие **претензии** каких-либо **организаций** или лиц на обращение в их пользование **существующих** трудовых пасек удовлетворению не **подлежит**.

2. Какие вы **то** ни било распоряжения, **ограничивающие** количество **меда**, **заготовленного** для прокормления пчел и личных потребностей, **безусловно воспрещается**.

3. Обложение пчеловодных **хозяйств** производится а **общем порядке**, **предусмотренном** декретом о денежных **средствах** и расходах местных Советов /Известия Ц.И.К. от 12 декабря 1918 г. № 272/. **Обложению особыми** налогами пчеловодил* хозяйства не подлежат.

4. **Земотделы** обязаны **оказывать** всяческое содействие всем организациям » лицам, **желающим** **заниматься** пчеловодством и предоставлять широкую возможность ставить пасеки а наиболее подходящих для сего **местах**, во всех случаях перемещения **пчеловода** и отвода **новых** участков **земли** и, **вывоза** и» вновь **отведенные** места **ульев** и всего пчеловодного инвентаря **воспрещается** какие **либо** ограничения трудового пчеловодства.

Примечание. Все пчеловодные хозяйства трудового пользования имеют право требовать от зоотехнических комиссий охранных свидетельств и оказания технической помощи.

5. Запрещаются **ограничения** перевозки, пересылки к продаже пчел из трудовых пчеловодных **хозяйств**.

6. Все распоряжения и постановления местных властей, **противоречащие** **настоящему** постановлению, **отменяются**.

7. Виновные в нарушения настоящего постановления **будут** привлечены

к ответственности по законам Р.С.Ф.С.Р.

Председатель Совета Народных Комиссаров

Москва, Кремль,
апреля 1919 г.

Постановление об охране пчеловодства, подписанное В. И. Лениным в 1919 г.

свеклу). Площади под свеклой и картофелем увеличивались за счет значительного сокращения медоносных пастбищ.

Большое влияние на пчеловодство в **полевых** условиях оказал талантливый украинский пчеловод Петр Иванович Прокопович (1775—1850). Он изобрел первый разборный рамочный улей. Это изобретение рационализировало технику пчеловодства, значительно повысило его продуктивность и доходность. Улей Прокоповича избавил пчеловодство от «роебойной» системы, при которой наиболее сильные семьи пчел, собравшие много меда, «закуривались» — уничтожались.

Несмотря на большие достижения в пчеловодстве, капиталистический уклад не способствовал развитию этой важной отрасли сельского хозяйства. В 1910 г. в России насчитывалось 5715 тыс. семей пчел, из которых только пятая часть содержалась в рамочных ульях, и экспортировалось 1 957 450 пудов меда «Ежегодник России» (1910) сообщал, что во всей стране насчитывается 6 309 043 улья; из них колодных 5 111 900 и рамочных 1 193 143. В России в то время было продано 1 987 450 пудов меда. Воска добывалось 285 и ввозилось 210 тыс. пудов. Сильно пострадало отечественное пчеловодство в годы первой мировой и гражданской войн.

5 апреля 1919 г., когда молодая Советская Республика вела ожесточенную борьбу с многочисленными внутренними и внешними врагами, В. И. Ленин подписал проект постановления об охране пчеловодства¹. Это был первый советский закон, регулирующий правовые вопросы пчеловодства и защищающий интересы пчеловодов.

В. Д. Бонч-Бруевич к 30-летию декрета об охране пчеловодства писал, что в тот тяжелый период В. И. Ленин очень много времени уделял хозяйственному строительству в нашей молодой республике, в частности сельскому хозяйству. По его указанию были разработаны, утверждены и введены в **жизнь** законы о племенном скотоводстве, о совхозах, сельскохозяйственных коммунах, колхозах, о механизации сельского хозяйства. Было обращено внимание и на старинную отрасль сельского хозяйства — пчеловодство.

На VII съезде Советов было сказано: «...**Имея** в виду, что пчеловодство играет огромную роль не только как высокодоходная отрасль сельского хозяйства, а одновременно с этим является важнейшим средством повышения урожайности семян кормовых культур, в частности клевера, съезд Советов предлагает Наркомзему СССР и Наркомсовхозов разработать конкретные мероприятия по развитию этой отрасли хозяйства в совхозах, в колхозах и у колхозников и мероприятия по производству и снабжению пчеловодным инвентарем и по подготовке кадров пчеловодов».

Расцвет коллективного хозяйства и пятилетние планы развития народного хозяйства создали благоприятные условия для развития пчеловодства. К 1940 г. Советский Союз имел 10 млн. пчелиных семей и занял первое место в мире по сбору меда. В период Великой Отечественной войны пчеловодство пострадало: немецко-фашистские варвары разграбили **тысячи** колхозных и совхозных пасек и уничтожили свыше 2 млн. семей пчел. Благодаря неустанной заботе Коммунистической партии и Советского правительства колхозно-совхозное пчеловодство восстановлено.

В настоящее время в СССР насчитывается около 10 млн. пчелиных семей. В Обращении Центрального Комитета Коммунистической партии Советского Союза и Совета Министров Союза ССР к колхозникам, колхозницам, работникам МТС и совхозов, к партийным, профсоюзным и комсомольским организациям, к советским и сельскохозяйственным органам, специалистам и ко всем работникам сельского хозяйства записано: «Теперь, когда наше сельское хозяйство находится на крутом подъеме, не лишним будет напомнить также о пчеловодстве. Мед нам очень необходим. Пчеловодство там, где оно поставлено хорошо и поручено добросовестным людям, любителям этого дела, для хозяйства бывает очень выгодным, приносит большие доходы. Пчеловодство играет также большую роль в повышении урожайности плодово-ягодных и других сельскохозяйственных культур. Между тем эта отрасль сельского хозяйства многими руководителями колхозов и совхозов недооценивается»¹.

¹ В. И. Ленин. Полное собрание сочинений, т. 38, стр. 531—532.

¹ «Правда» от 21 января 1958 г.

В настоящее время в Советском Союзе создана наука о медоносных пчелах, а передовые пасеки страны оснащены механизированной и автоматизированной техникой, облегчающей трудоемкие процессы. В свете решений XXIV съезда КПСС пчеловоды СССР будут еще более рационально использовать огромные медоносные и пыльценозные богатства нашей страны на благо советских людей.

Старейший деятель Апимондии ¹ Луис Жюль Рудольф Ридер ван Риппард (Нидерланды) на XXIII Международном конгрессе пчеловодов в Москве в 1971 г. произнес яркую и очень содержательную речь на тему «Перспективы и задачи Апимондии в укреплении международного сотрудничества в области пчеловодства», в которой указал: «Советский Союз является страной, где пчеловодство весьма развито... Советское пчеловодство изумляет своей продуктивностью все остальные страны мира».

¹ Апимондия — Международная ассоциация пчеловодов.

Глава II

ПЧЕЛИНАЯ СЕМЬЯ

Археологические данные, устные предания, письменные источники говорят о том, что на протяжении всей истории развития люди интересовались жизнью, организацией, физиологическими особенностями пчел. Жизнь пчелиной семьи, ее коллективизм, взаимная выручка, архитектурные способности, проявляющиеся при строительстве сот, выработка меда и т. д. изучали и философы, и государственные деятели, и градостроители. Основатель Спарты Ликург взял за образец разрабатываемой им системы государственного устройства идеальный порядок, присущий пчелиному улью.

Мыслители и ученые всех времен и народов вели систематические наблюдения за пчелами. Государственные деятели всемерно способствовали увеличению пасек в своих странах, считая, что это будет влиять на благосостояние их народов.

Петр I интересовался жизнью пчелиной семьи. Пчелы содержались под собственным его присмотром в Стрельне (вблизи Петербурга). «Сие заведение Петр сделал для опровержения мысли, будто пчел нельзя развести так далеко к северу и столь близко к морю».

Наполеон Бонапарт, видевший в устройстве пчелиной семьи элементы государственности, был пленен увлекательной жизнью пчел, преданностью пчел-тружениц своей пчелиной матке-царице. При издании знаменитого гражданского кодекса Наполеон взял за образец идеальный порядок, коллективизм и почитание всеми членами воскового царства пчелиной царицы. В торжественных случаях Наполеон носил мантию, вытканную золотыми пчелами. Во времена Наполеона на завесе Парижской оперы были нарисованы пчелы.

Биология пчелы

Знаменитый шведский ботаник и врач Карл Линней в 1758 г. назвал пчелу — *Apis mellifera* (пчела медоносная), а через три года предложил переименовать — *Apis mellifica* (делающая мед). Однако осталось первое название медоносной пчелы, которое сохранилось до наших дней.

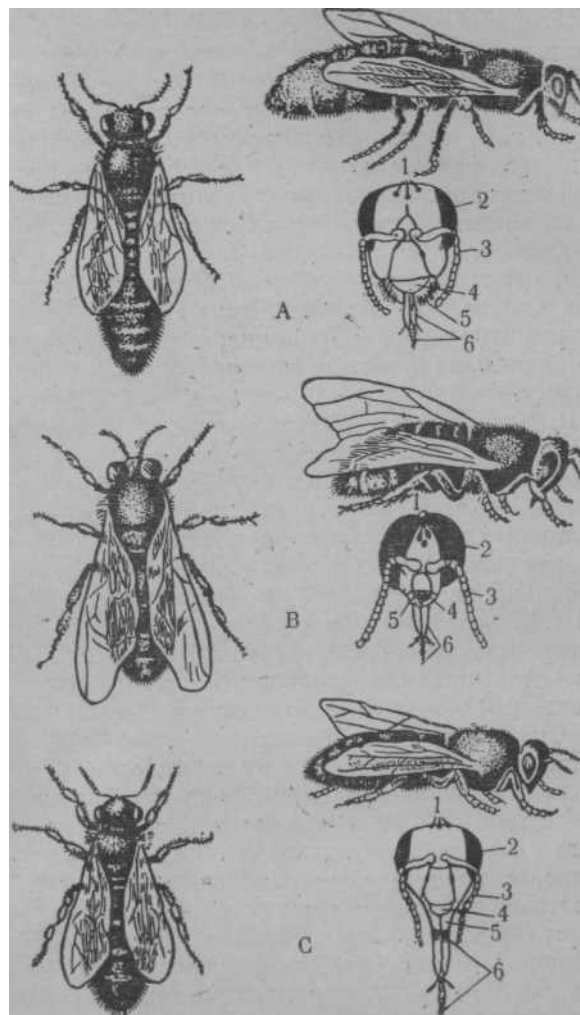
Медоносные пчелы — общественные насекомые, живущие большими семьями. В каждом улье находится одна пчелиная семья, в состав которой входит одна пчелиная матка, несколько сотен трутней (пчел-самцов) и несколько десятков тысяч (до 100 тыс. и более) пчел-тружениц. Обитатели улья живут одной семьей, в улье действуют определенные законы, свои правила. Каждый живущий здесь знает свое рабочее место в неукоснительно выполняет свои обязанности.

Матка от других пчел отличается по внешнему виду: она почти в 2 раза длиннее пчелы-труженицы и в 2,8 раза тяжелее. Биологическая функция пчелиной матки — воспроизведение потомства: она ежедневно откладывает в сотовые ячейки 1—2 тыс. и более оплодотворенных яиц. Из них в зависимости от состава корма и величины восковой ячейки развиваются пчелы-труженицы или пчелиные матки.

Матка откладывает и неоплодотворенные яйца, из которых развиваются только трутни. Таким образом, в пчелиной семье происходит девственное размножение — партеногенез.

Пчелы-труженицы также могут откладывать яйца при особых условиях: когда погибает пчелиная матка и отсутствуют личинки, из которых пчелы могли бы вывести новую матку, и при избытке кормилиц и недостатке личинок. Из этих яиц развиваются трутни. Такие пчелы называются трутовками. Одна пчела-труженица за свою жизнь способна отложить примерно 28 яиц.

И. И. Мечников в книге «Эпюды оптимизма» по этому поводу писал: «Работницы, столь много трудящиеся для блага общества, суть лишь не вполне развитые особи. Одаренные очень развитым мозгом и снабженные очень совершенными органами для производства воска к для собирания пищи, работницы обладают лишь зачаточ-



Три особи пчелиной семьи.

А — пчелиная матка и ее голова,

В — трутень и его голова,

С — пчела-работница и ее голова;

1 — простые глаза.

2 — сложные глаза,

3 — усики,

4 — верхняя губа,

5 — верхняя челюсть,

6 — хоботок

ными половыми органами, не способными к нормальному отправлению»¹.

Греческий философ Аристотель был первым, кто заметил, что «цари» пчелиного государства создают себе подобных, т. е. матки рожают маток. Английский пчеловод и писатель Чарлз Батлер в 1609 г. в своей книге «Женская монархия» утверждал, что матка женского рода. Голландский натуралист Иоган Сваммердам 300 лет назад научно доказал, что пчелиная матка вовсе не царица, а самка, откладывающая яйца. Известный французский физик и биолог Рене Антуан Реомюр также доказал, что пчелиная матка вовсе не царица, а полноценная самка и выращивают ее пчелы-работницы благодаря специальному корму.

Л. Н. Толстой высмеивал некоторых писателей, которые считали, что пчелиная матка — это царица. Царицы бездельничают, а пчелиные матки работают, откладывая массу яиц.

Пчелиная семья, в которой нет матки, обречена на гибель, так как в этом случае в улье будет увеличиваться только число трутней, не способных к добыванию пищи и т. д.

Греческий историк и писатель Ксенофонт (400 лет до н. э.) так описывал роль матки в пчелиной семье: матка находится в улье и не позволяет пчелам бездельничать. Она посылает их за взятком, проверяет, что они принесли, укладывает и хранит принесенный пчелами материал. Когда приходит время, она справедливо разделяет накопленные в улье запасы между пчелами. Матка следит за тем, чтобы соты в улье были сделаны прочно и красиво, а расплод воспитывался должным образом.

Известный украинский пчеловод П. И. Прокопович считал, что «пчелиная матка имеет вид красивейший и приятнейший, нежели трутни и пчелы. Вид ее столь важен и величествен, что с первого взгляда производит в нас любопытство, она есть старейшина в своей породе. Стройность ее корпуса, цвет ног, ее длина, не слишком толстая и не очень тонкая, ее коротенькие крылья — словом, **весь** ее вид предоставляет нам особу красивую, приятную и величественную. Надобно видеть ее своими

глазами в ее явлении, чтобы все величественное, отличное и приятное поместить в свои понятия...»¹

Пчелиная матка — мать всей колонии, центр пчелиной семьи. Когда многотысячная пчелиная семья лишается матки, то своим поведением тотчас же обращает на себя внимание пчеловода: пчелы гудят и встревоженно бегают по всему улью. Долго жить без пчелиной матки пчелы не могут, они выбирают одно или несколько жемчужно-белых яиц цилиндрической формы трехдневной кладки и выводят новую матку. Личинка, благодаря тому, что ее кормят маточным молочком, развивается в просторной восковой колыбели в виде желудя-маточника, через 16 дней выводится пчелиная матка. Она имеет жало, которое служит яйцекладом и органом защиты. Матка никогда не жалит человека, даже в тех случаях, когда он причиняет ей сильную боль. Но при встрече с пчелиной маткой-соперницей она с яростью пускает в ход свое жало.

Пчелиная матка живет в среднем до 5—6 и даже 8 лет, но ее плодовитость с возрастом уменьшается. Вследствие этого рекомендуется менять пчелиную матку через один — три летних сезона!

Пчелы, заботливо ухаживающие за маткой, которая после брачного полета не вылетает из улья, называются свитой. Эти пчелы не только следят за чистотой ее тела (умывают ее, расчесывают ей волосы, выносят из улья ее испражнения и т. д.), но и кормят высокопитательным молочком. Однако иногда пчелы из свиты, по какой-нибудь причине «недовольные» пчелиной маткой, внезапно окружают ее: образуется шаровидная масса (клубок). «Озлобленные» пчелы стремятся ужалить матку или оторвать у нее крылья, ноги. Происходит это так: сначала на матку нападают отдельные пчелы, к которым присоединяются десятки, а иногда и сотни других пчел.

Иногда пчелы мгновенно жалят матку насмерть. Об этом рассказывал А. И. Рут, который неоднократно, раскопав клубок, находил в мертвой пчелиной матке жало. Чаще же пчелы в большом количестве теснятся возле матки, но лишены возможности подвернуть брюшко, чтобы вонзить свое жало и выпустить яд, но зато под давлением их тел матка погибает из-за удушья.

¹ П. И. Прокопович. Взгляд на пчеловодство и на выгоды, оным доставляемые. — *Земледельческий журнал*, 1830, № XXVIII.

¹ И. И. Мечников. Этюды оптимизма. М., «Наука», 1964, стр. 204.

Замыкание пчелиной матки в клубок происходит, по-видимому, из-за нарушения привычной жизни в улье. Замечено, что, как только открывается улей, пчелы по необъяснимой причине иногда замыкают в клубок свою пчелиную матку, несмотря на отличное выполнение ею своих обязанностей в течение 6 или 12 месяцев. Понятно, если пчелы замыкают в клубок чужую матку, так как она принадлежит чужой семье пчел. Непонятно, почему они решаются погубить свою матку.

Французский энтомолог Реми Шовен в своей новой книге «Поведение животных» (1972), в разделе «Общественные насекомые», подробно рассказывает, что пчелы-труженицы продолжают интересоваться пчелиной маткой, даже если она мертва. Известно, что, когда улей остается без матки, пчелы начинают строить ячейки-маточники. Если вернуть в улей старую матку, то пчелы разрушают новые маточники. То же самое происходит, если в улей помещают мертвую матку. Пчелы совершенно так же теснятся около нее, стараясь прикоснуться, словно она живая. Такую же картину можно увидеть, если в улей поместить высохший экземпляр матки, пролежавший даже несколько лет в ящике.

Сотрудники Р. Шовена установили, что появление в улье трупа матки приостанавливает развитие яичников у пчел-тружениц, и выделили гормональное вещество, названное ими феромоном матки, которое пчелы уносят на себе при прикосновении к матке. Затем пчелы, обмениваясь пищей с другими пчелами, передают им феромон, который и подавляет развитие яичников у пчел-работниц. Через несколько часов, если матка изъята из улья, пчелы, освобожденные от тормозного влияния ее феромона, могут откладывать по несколько неоплодотворенных яиц, из которых выводятся трутни.

Биологическое назначение трутня — оплодотворение пчелиной матки. Он, как и пчелиная матка, сам добывать себе пищу не может и находится на полном иждивении пчел. Трутень лишен «корзинок» на ногах для сбора цветочной пыльцы, а ротовые органы его не приспособлены к сбору нектара с цветов. Весной и летом **трутни питаются** медом, приготовленным трудолюбивыми пчелами. **Осенью пчелы изгоняют** трутней из улья, и **они погибают** от холода и голода.

На развитие трутня из яйца требуется 24 дня. По-

ловые органы его (два семенника, два семяпровода, переходящие в семенные пузырьки, две придаточные железы, семяизвергательный канал, совокупительный аппарат) очень хорошо развиты. Через **8—14** дней после выхода из ячейки у трутня созревают сперматозоиды; в семенниках образуется от 10 до 200 млн. сперматозоидов. Зрение у трутня очень хорошее. Это имеет важное значение во время брачного полета, когда он должен следовать за быстро летящей пчелиной маткой. Живут трутни только летом (около 3 месяцев).

Пчелы-труженицы всю свою недолговечную жизнь проводят в неутомимой и исключительно полезной для человека работе. Можно смело сказать, что пчелы лишены детства, так как в возрасте до трех дней они уже следят за санитарным состоянием восковых ячеек, очищая стенки и доньшки сотовых ячеек после выхода из них молодых пчел. С четвертого дня жизни они кормят старших личинок смесью из меда и цветочной пыльцы и начинают совершать ориентировочные полеты возле улья. С седьмого дня у пчел начинают функционировать верхнечелюстные железы, выделяющие молочко, которым они кормят пчелиных маток и личинок будущих маток. В возрасте 12—18 дней у пчел развиваются восковые железы, и они занимаются строительством сотов: в этот период пчелы несут сторожевую службу, работают приемщицами нектара, а также поддерживают тепло около расплода, являясь своего рода живым одеялом. Пчелы следят, чтобы будущее поколение пчел развивалось нормально и в улье была бы хорошая вентиляция. В возрасте **15—18** дней пчелы приступают к самой важной **обязанности**: к сбору нектара и пыльцы. Чтобы судить о работе пчелы в каждой возрастной стадии, достаточно сказать, что за шесть дней кормления своих будущих крылатых сестер она пощипывает каждую личинку от 8 до 10 тыс. раз.

Пчелы отправляются в разведку на поиски обильных источников нектара, цветочной пыльцы и воды. Они собирают большие количества пыльцы, смачивают ее слюной, смешанной с нектаром, и складывают в специальные углубления (приспособления) задних ног, называемые «корзинками». Две обножки цветочной пыльцы, т. е. две наполненные этим ценным грузом **«корзинки»**, содержат около 4 млн. пыльцевых зернышек. Принесенную в улей пыльцу пчелы укладывают в сотовые ячейки и

заливают медом, после чего она превращается в пергу — пчелиный хлеб.

Пчелы-труженицы снабжены особыми **восковыми** железами, расположенными на четырех последних брюшных полукольцах; через многочисленные отверстия восьми зеркалец желез выделяются восковые пластинки. Сто пластинок весят всего 25 мг, а в 1 кг воска их насчитывается 4 млн. Из этих-то крошечных восковых пластинок, как из кирпичей, пчелы, словно зодчие, строят шестигранные восковые ячейки для меда, цветочной пыльцы, прочные и уютные кельи для развития потомства. На одну пчелиную ячейку пчелы расходуют 13 мг воска, или 50 пластинок, а на трутневую — 30 мг воска, или 120 пластинок.

Каждый сот состоит из двух рядов восковых ячеек, имеющих особую перегородку (средостение), служащую доньшком ячеек. Такой сот весит всего 150 г, имеет 9100 шестигранных ячеек — складских помещений, в которых хранится 4 кг меда. Ячейка сота имеет шестигранную форму, каждая грань является общей для смежно расположенных ячеек.

Пчелы-воскоделы в **3—5-дневном** возрасте уже выделяют тонкий слой воска на зеркальцах, но наибольшего развития восковые железы достигают у пчелы в **12—18** дней, особенно когда в улье имеется пыльца цветов и мед.

Английский **натуралист** Джон Мартин в 1684 г. кончиком иглы снял восковые чешуйки с брюшка пчелы-строительницы. Он первый установил, что воск — продукт жизнедеятельности пчел-тружениц. Однако прошло еще 108 лет, прежде чем английский исследователь Джон Хантер доказал, что восковые железы пчелы-труженицы вырабатывают воск.

Самое удивительное в жизни пчел — строительство восковых сотов. Дарвин, много лет изучавший жизнь пчел, пришел к выводу, что только человек ограниченный может рассматривать строение сота, столь прекрасно приспособленного к своему назначению, не приходя в крайнее изумление. По свидетельству математиков, пчелы на практике решили трудную задачу строительства ячейки, объема для размещения возможно большего количества меда при затрате наименьшего количества воска.

В улье всегда идеальная чистота. Пчелы умеют **цс-**

кусно замазывать щели и полировать стены своего жилища прополисом. Если в улей попадает мышь, захотевшая полакомиться медом, пчелы моментально убивают ее ядом, пуская в ход жало. Чтобы избавиться от пагубных последствий разложения жертвы, ее быстро замуровывают в воздухонепроницаемый **прополисный** склеп. В пчелином улье воздух всегда чист и свеж, пчелы не только вентилируют свое жилище, но и поддерживают в нем оптимальную температуру.

В жаркий летний день можно увидеть стройные ряды стоящих у летка пчел, обращенных головами в одну сторону и энергично машущих крыльями. Это пчелы-вентиляторы, которые сильной струей гонят охлажденный воздух в улей. Внутри улья такую же работу выполняют другие пчелы. При понижении температуры наружного воздуха пчелы собираются плотнее на рамках, уменьшая поверхность теплоотдачи, усиливая обмен веществ и, следовательно, повышая температуру тела.

Некоторым пчелам вменяется в обязанность охрана летка (вход в улей), и при первой тревоге они вступают в бой с непрошеным гостем. Выдающийся русский революционер-демократ, писатель и критик Д. И. Писарев отмечал, что у пчел нет постоянного войска, но **если** в улей вздумает влететь какой-нибудь неосторожный или дерзкий «иноплеменник», то ему придется очень плохо: па него бросятся сотни рабочих пчел, пуская в ход и челюсти, и жало; путешественник будет **непременно** убит, и тело его на страх другим будет выброшено за пределы улья.

Если открыть улей и посмотреть на соты, где копошатся тысячи пчел, создается впечатление, что они никогда не отдыхают, а всегда заняты своими разнообразными обязанностями. Однако мне приходилось наблюдать отдыхающих и спящих пчел. Известный пчеловод А. И. Рут в своих лекциях о жизни пчел неоднократно замечал, что пчелы ночью спят более крепко, чем днем. К. Фриш, расшифровавший «язык» пчел, указывал, что тот, кто познакомится с внутренней жизнью улья, очень скоро узнает, как много времени пчелы в каждой возрастной стадии отдают полному безделью.

Гармоническую работу всех органов пчелы-труженицы, пчелиной матки и трутня регулирует и направляет нервная система: центральная, периферическая и сим-

патическая. В центральной нервной системе различают головной мозг и брюшную нервную цепочку. Назначение головного мозга пчелы отдаленно можно сравнить с ролью мозга высших животных, а назначение брюшной цепочки — с ролью спинного мозга. У пчелы-работницы головной мозг значительно больше, чем у Латки и трутня. Головной мозг пчелы состоит из клеточного слоя, который образует особые стебельчатые или грибовидные тела, считающиеся центрами высшей нервной деятельности. Академик В. Ф. Натали отмечает, что для рабочих пчел характерно чрезвычайно сложное поведение, в связи с этим их головной мозг, особенно грибовидные тела, развиты сильнее, чем у маток и тем более у трутней.

Нижняя часть мозга состоит из двух обонятельных долей, от которых отходят нервы к усикам — органам обоняния. По бокам головного мозга расположены зрительные доли и сложные глаза. Брюшная нервная цепочка является продолжением головного мозга и состоит из двух сросшихся нервных узлов. От нервных узлов отходят нервы, пронизывающие все тело пчелы по брюшной ее части. Нервные узлы расположены во всех участках тела пчелы, поэтому согласованность работы ее органов и мышц зависит не только от головного мозга. Если, например, обезглавить пчелу, то она будет двигаться и реагировать на раздражения, а извлеченное жало с жалящим аппаратом будет жалить.

Симпатическая нервная система начинается лобным узлом, лежащим около головного мозга, и состоит из небольшого числа нервных узелков. Она снабжает нервами органы пищеварения, кровообращения, дыхания.

Исследование условных рефлексов и их замыкания в грибовидных телах мозга пчелы и показало, что пчела — представитель высших насекомых — обладает всеми основными свойствами нервной деятельности, присущими высшим позвоночным животным.

Пчелы лишены специальной замкнутой системы кровообращения, а функции крови и лимфы выполняет гемолимфа. Основным органом кровообращения пчелы, направляющим кровь из брюшка в голову, является пятикамерный спинной сосуд — сердце. В боковых стенках каждой камеры имеются щелевидной формы отверстия — остии, через которые при расширении камеры кровь поступает (засасывается) в сердце. При сокращении камер

кровь движется от сердца в аорту, а затем через открытые отверстия изливается в полость головы, где омывает мозг, органы чувств, расположенные в голове, и мышцы груди.

Омывая среднюю кишку, кровь получает питательные вещества, которые как бы фильтруются через ее стенку. Кровь избавляет организм пчелы от продуктов обмена веществ, которые улавливаются органами выделения — мальпигиевыми сосудами — и удаляются из организма. Мальпигиевы сосуды по функции соответствуют почкам позвоночных.

Сердце взрослой пчелы пульсирует (в зависимости от температуры окружающего воздуха и многих других причин): у спокойно сидящей на сотах или цветке сокращается 65—70 раз в минуту, у движущейся — 100 раз, а во время полета — 150 раз. Частая пульсация необходима, чтобы кровь находилась в непрерывном движении, доставляя клеткам питательные вещества и отчасти кислород.

Кровь пчелы состоит из плазмы (жидкой части) и клеток гемоглобинов, из которых исключительно важное значение имеют лейкоциты и фагоциты, обеспечивающие фагоцитоз — освобождение организма от микробов.

Дыхательная (трахейная) система пчелы хорошо развита: она состоит из воздушных мешков, трахейных стволов, ветвей и микроскопических трахейных капилляров — трахеол. Последние представляют собой узкие трубочки диаметром в микрон. В тело пчелы воздух поступает через особые отверстия — дыхальца (у всех особей на груди по три пары, на брюшке — по шесть, только у трутня их семь пар), которые снабжены запирательным аппаратом, препятствующим проникновению внутрь вместе с воздухом пыли, а также предохраняющим от потери влаги. Пчела неподвижна — дыхальца закрыты, во время работы, полета, когда организму требуется много кислорода, они широко раскрываются. Дыхание пчелы регулируется дыхательным центром. В зависимости от содержания кислорода и углекислоты дыхальца открываются или закрываются.

У пчелы пять глаз: два сложных и три простых. Предполагают, что при помощи простых глаз пчела различает предметы на близком расстоянии (1—2 см) и ориентируется при работе в улье, на цветах. Слож-

ными глазами пчела различает предметы, находящиеся на далеком расстоянии. Выказано предположение, что простые глаза способствуют более совершенному выполнению функции сложных глаз. Поверхность сложного глаза пчелы-труженицы и пчелиной матки состоит почти из 5000 (у трутня более 8000) фасеток шестиугольной формы, от которых вглубь отходят суживающиеся трубочки, заканчивающиеся нервными разветвлениями. Каждая фасетка воспринимает изображение не всего предмета в целом, а только отдельной его части. В мозгу пчелы несколько тысяч отдельных частей предмета сливаются и получается изображение предмета в целом. Такое зрение называется мозаичным. Установлено, что пчелы различают синий, желтый и белый цвета. Красный цвет они совершенно не воспринимают, зеленый путают с желтым и синим. У пчелы-труженицы сложные глаза расположены по бокам головы, простые — на темени.

К. Фриш, Ж. Леконт и другие исследователи считают, что у пчелы-труженицы, по-видимому, есть несколько способов для ориентации в соответствии с положением солнца, скрытого за тучами. Если проглядывает синее небо, пчелы руководствуются какими-то естественными явлениями, обусловленными положением солнца, например частичной поляризацией света, идущего от синего неба. Когда же небо полностью закрыто тучами, пчелы ориентируются по ультрафиолетовым лучам, проходящим сквозь тучи.

Таким образом, пчелы ощущают ультрафиолетовые лучи, совершенно не видимые глазом человека. Органы обоняния у пчелы находятся на усиках, или антеннах. Обонятельных пор на каждом усике по А. Л. Гусельникову — 500 тыс., а по А. М. Ковалеву и др. — 15 тыс. Установлено, что пчелы различают пахучие вещества в концентрации 1:500 и более, которые обоняние человека не улавливает. В каждой поре имеются нервные окончания. Между обонятельными порами расположены осязательные волоски. Усики являются одновременно органами обоняния и осязания. Пчелы-стражи, находящиеся у летка, «обнюхивают» усиками каждую прилетевшую пчелу, прекрасно отличая своих от чужих.

Органы вкуса пчелы расположены около рта в виде хитиновых вкусовых палочек, к которым подходят нервы. Благодаря такому строению этих органов, наиболее раз-

витых у пчел-работниц, последние весьма тонкие дегустаторы. Например, 4%-ный сахарный сироп по вызывает у пчел ощущения «сладости», и они от него отказываются, предпочитая голодать; отказываются они и от приторно-сладкого, с металлическим привкусом раствора сахара. Однако охотно делают мед даже из сиропа с хинином.

Хорошо развито у пчел-работниц чувство времени. Они прилетают к цветущим растениям лишь в то время, когда могут получить нектар или пыльцу. Наблюдения показали, что пчелы обладают чувством времени и регулируют свои действия независимо от движения солнца, атмосферных условий и местонахождения. Установлено, что подопытные пчелы с хронометрической точностью ежедневно в одно и то же время отправлялись к поилкам за подслащенной водой. Чтобы проверить, не зависит ли такая точность у пчел от солнца, улей с подопытными пчелами был перенесен в темное помещение, освещаемое искусственным светом. Лишение пчел естественного света ничуть не повлияло на их поведение: они отправлялись за сладкой водой минута в минуту, точно так же, как при солнечном освещении. Ученые провели такой опыт: пчелы, приученные (в помещении, лишенном естественного света) брать сладкую воду в Париже, были на самолете привезены в Нью-Йорк. Оказалось, что в Нью-Йорке (в помещении, лишенном естественного света) пчелы отправились из улья за сладкой водой точно в то же время, что и в Париже, хотя разница во времени этих двух городов 5 часов.

Орган слуха (анатомически) у пчел еще не обнаружен. Однако, как показывают наблюдения пчеловодов-практиков, пчелы хорошо воспринимают звуки, особенно звон металла.

На протяжении столетий исследователей и натуралистов интересовал вопрос, каким образом пчелы общаются между собой. Некоторые ученые считали, что они «разговаривают», издавая различные звуки. Еще в 1788 г. Эрнст Спитцнер обратил внимание на то, что пчелы производят определенные движения, названные несколько десятилетий назад «танцами» пчел. Фриш, изучавший на протяжении многих лет поведение пчел, рассказывает в книге «Из жизни пчел» о своих наблюдениях и опытах. Он установил, что пчелы-разведчицы сообщают своим се-

страм по улью о находке богатого взятка нектара иль, цветочной пыльцы своеобразными танцами. **«Круговой»** танец служит извещением о богатом источнике **нектара**, а «виляющий» — об источнике пыльцы.

В 1946 г. в специальной статье о значении **танцев** пчел Фриш уточнил сделанное им открытие. Ему **удалось** установить, что пчелы-разведчицы своими танцами **извещают** пчел улья не о качестве найденного ими взятка (нектара или пыльцы), как он думал раньше, а о расстоянии от места нахождения добычи до улья. **Согласно** новым наблюдениям, пчелы-разведчицы, **исполняющие** «круговой» танец, извещают своих сестер о том, что источник нектара или цветочной пыльцы находится поблизости от улья.

Когда пчелы-разведчицы, возвратившись в улей, исполняют «виляющий» танец, то пчелы — сборщицы нектара готовятся к дальнему полету.

Позже по этому поводу Фриш писал: «К счастью, нам самим удалось обнаружить эту ошибку. Пусть этот пример послужит предостережением молодым исследователям, с нетерпением стремящимся опубликовать первые же результаты своих исследований. Пусть они дважды и трижды проверят свои наблюдения, прежде чем считать выводы правильными. Ибо очень часто природа идет иными путями, неожиданными для человека»¹.

Известный английский ученый Джон Бернал в монографии «Наука в истории общества» рассматривает работу К. Фриша по расшифровке языка пчел как важное открытие.

Кроме «танцевальной» сигнализации пчелы пользуются для сигнализации запахом, который создается выделением насоновых желез. Эти железы открыл русский ученый Н. В. Насонов. Их называют также «пахучими», так как выделяемый ими секрет обладает специфическим лимонным запахом.

Некоторые исследователи (А. Рут, К. Фриш, И. Халифман), изучавшие жизнь и поведение пчел, считают, что каждой пчелиной семье свойствен специфический, ульевой, т. е. «фамильный», запах. Поэтому пчела не рискует войти в чужой пчелиный дом, что защищает улей от грабителей медовых запасов и разорения **пчеламп-во-**

ровками. Ежедневные наблюдения на пасеке показывают, что пчелиная стража, зорко охраняющая вход в „улей, несомненно, пользуется обонянием для пропуска своих пчел в пчелиный город и «запах семьи» — лучший пароль. Запах для пчел служит и компасом, которым они пользуются в своих полетах за нектаром и пыльцой и для возвращения домой.

Фриш по этому поводу пишет, что у каждой рабочей пчелы имеется всегда наготове маленький флакончик духов. Вблизи кончика брюшка со спинной стороны можно заметить мешочек или складку в коже, обычно завернутую внутрь и поэтому невидимую, которая может произвольно выпячиваться в виде влажно блестящего валика. При выпячивании в этот мешочек особыми железами выделяется вещество, распространяющее сильный лимонный запах, характерный для медоносного растения Melissa (этот запах воспринимает даже обоняние человека). Вот этот-то запах и позволяет пчелам безошибочно находить свой улей.

Многу проделан опыт с двумя семьями пчел. Улья находились в комнате. Летки, проделанные в оконной раме на расстоянии 25 см друг от друга, были одинаково окрашены. Я нередко видел, как пчелы, нагруженные цветочной пыльцой, неуверенно входили через леток в соседний улей, но очень быстро возвращались и спешили в свой дом. Если окно закрывали ставнями, в которых был выдолблен леток, пчелы-труженицы часто прилетали и искали вход в улей точно в тех же местах на подоконнике соседнего окна, которое не было закрыто ставнями.

Цвет улья, его форма, несомненно, имеют важное значение для ориентировки пчел. Как-то перед вечером желтый улей перекрасили в синий цвет. Пчелы, правильно прилетев к летку, вдруг как бы в замешательстве отлетали-метра на два, затем возвращались обратно, и так несколько раз, а затем нерешительно входили в свой дом. Пчелы теряли вход в улей, когда улей поворачивали.

Фриш писал: «По-видимому, еще какое-то «слово» пчелиной речи нам неизвестно... И это опять-таки «слово-запах» ... Пчелы, сидящие вокруг летка, отмечают это место посредством запаха, издаваемого выпяченными пахучими органами. Движением крыльев они образуют воз-

¹ К. Фриш. Из жизни пчел. М., Биомедгиз, 1935, стр. 52.

душную струю, которая несет навстречу возвращающимся товарищам отличительный запах своего племени»¹.

Теперь каждому пчеловоду-практику известно, что ароматизированная подкормка является для пчел прекрасной путевкой, направлением на то или иное медоносное растение. На колхозно-совхозных пасеках широко применяется «дрессировка» пчел на определенные медоносные растения, т. е. выработка у них условного рефлекса при помощи надушенного сиропа. В старину наши предки, чтобы направить пчел на цветущую липу, на **ночь** или рано утром угощали их липовым медом, а когда зацвела гречица — гречишным медом. Этот на первый взгляд простой прием имеет исключительно важное значение для сельского хозяйства, ибо одна дрессированная ароматической подкормкой пчелиная семья в работе по опылению может заменить 10 таких же пчелиных семей, не дрессированных на соответствующий запах.

Остается непонятным, почему пчелы, которые ощущают запах цветов на расстоянии двух-трех километров, не могут на расстоянии нескольких сантиметров **найти** по запаху вход в собственный улей. В этом отношении пельзя не согласиться с мнением выдающегося немецкого натуралиста А. Э. Брема, который в конце прошлого века писал: «До сих пор мы еще не можем с достоверностью утверждать, что удивительный организм общественного строения пчел нам совершенно понятен; до сих пор еще истые пчеловоды, т. е. лица, которые воспитывают пчел не только для того, чтобы получить мед и воск, а также для изучения нравов и работ этих симпатичных насекомых, находят много любопытного и **нового** в жизни пчел»².

Жизнь пчелиной семьи очень интересна, поведение пчел и их многосторонняя работа часто вызывают у людей изумление, и они приписывают пчелам человеческие чувства (радость, горе, любовь и т. д.). Однако такое представление о пчелах неправильно, так как мышление и труд (разумные действия) свойственны только человеку. Карл Маркс писал: «Пчела постройкой своих восковых ячеек посрамляет некоторых людей-архитекторов. Но н самый плохой архитектор от наилучшей пчелы с самого

начала отличается тем, что, прежде чем строить ячейку из воска, он уже построил ее в своей голове»¹.

В предисловии к книге Б. Н. Шванвича «Насекомые и цветы в их взаимоотношениях», написанном всемирно известным физиологом И. П. Павловым, читаем: «Автор подробно излагает в высшей степени интересные опыты над насекомыми Фриша, Кнолля и Миннича. Эти опыты касаются не только стереотипной, врожденной, так называемой инстинктивной деятельности их, но и деятельности, имеющей в своей основе индивидуальный опыт. Таким образом, и у этих животных (пчел.— *Н. И.*) два вида поведения: высшее и низшее, индивидуальное и видовое. Понятно, что механизм первого — величайшая проблема для человеческого ума и расширение исследования его па разнообразных районах животного мира — существенный ресурс для решения ее»².

Норберт Винер — известный американский ученый • математик, один из создателей кибернетики — в своих трудах «Я — математик» (1967) и «Кибернетика» (1968) высказывает очень интересные мысли относительно нервной системы пчел.

В первой книге он указывает, что возможность передавать и получать информацию не является привилегией людей, поскольку обнаружено, что этой же способностью обладают млекопитающие, птицы, муравьи и пчелы. Но, какая бы информация ни содержалась в криках и брачных танцах птиц, в беззвучных танцах пчел, с помощью которых они указывают своим товарищам по ульям, в каком направлении и на каком расстоянии находятся источники меда, и что бы ни означали остальные способы сообщения, которые мы как раз сейчас начинаем понимать, язык человека все равно гораздо более развит и гибок, чем язык животных, и потому с ним связаны проблемы совсем особого рода.

В другой книге Норберт Винер пишет, что нервная ткань пчелиного улья — это **лишь** нервная ткань отдельных пчел. Как же пчелиный улей может действовать согласованно и организовано, приспособляясь к весьма изменчивым условиям? Очевидно, секрет состоит во взаимном общении членов улья.

¹ К. Фриш. Из жизни пчел. М., Биомедгиз, 1935, стр. 52.

² А. Э. Брем. Жизнь животных, т. 9. СПб., 1895.

¹ К. Маркс, Ф. Энгельс. Сочинения, т. 23, стр. 189.

² Б. Н. Шванвич. Насекомые и цветы в их взаимоотношениях. М., 1926.

Жилище пчел — улей

Естественное жилище пчел — дупла деревьев. В лесах Европы самым первым ульем, по-видимому, была колода.

В жарких странах Востока, где отсутствовали леса, ульи делались из глины, наподобие горшков. Английская исследовательница доктор Ева Крейн — руководитель Международной научно-исследовательской ассоциация пчеловодов — считает, что первые ульи появились в жарких странах Среднего Востока, вероятно, в виде глиняных сосудов, в которых поселяли рои пчел. Такие горшкообразные ульи изготавливались в течение большей части периода неолита, приблизительно с 5000 г. до н. э. Поистине великое дело сотворил первый, кто додумался собрать замечательных крылатых тружениц и использовать продукты пчеловодства — мед и воск. Известный римский поэт и большой любитель пчел Овидий Назон писал, что первым пчеловодом был бог вина и веселья Бахус. Однажды, прогуливаясь со своими спутниками по цветущей долине Родопа, он увидел, как на звук цимбал стали слетаться пчелы. Бахус собрал их в рой, поместил в улей и в награду за это получил мед.

Древние памятники материальной культуры свидетельствуют, что около шести тысяч лет назад человек уже стремился одомашнить диких пчел. В те далекие времена в Древнем Египте пчельник состоял из сложенных один над другим глиняных сосудов, в которых пчелы строили соты.

Известный писатель-историк Иосиф Флавий (I в. н. э.) описывает корзиночные ульи, которыми пользовались в глубокой древности в Палестине. Около двух тысяч лет назад в Риме использовали неразборные дощатые ульи, а еще раньше в Древней Греции существовали ульи в виде бронзовых сосудов с небольшими отверстиями для доступа воздуха. В теплых странах и на Кавказе плели ульи-сапетки из гибких прутьев лозы или соломенных жгутов, промазанных изнутри и снаружи глиной с добавлением вяжущих веществ.

Пытливый человек стал делать домики-ульи для пчел, значительно отличавшиеся от естественного пчелиного жилья — дупла, борти, расселины и т. д. Это способство-

вало лучшей продуктивности пчел и значительному повышению производительности труда пчеловода. Борт, колода и сапетка — прародительницы современного разборного рамочного улья, которому они уступили место, так как он оказался более удобным для жизни пчел и для работы пчеловода. Этот улей, изобретенный П. И. Прокоповичем в 1814 г., явился новой вехой в рациональном содержании пчел. Более ста лет прошло, пока рамочные ульи по праву заняли свое место на пасеках. Это осуществилось в годы коллективизации сельского хозяйства и значительно повысило сбор меда и воска.

Если обратиться к истории, то следует вспомнить, что швейцарский пчеловод Франсуа Губер еще в 1789 г. изобрел первый рамочный улей, названный книжным. Действительно улей напоминал книгу. Его прямоугольные сотовые рамки имели сходство со страницами книги.

В 1851 г. американский пчеловод Лоренцо Лангстрот изобрел улей с вынимающимися рамками и съемной крышкой. Затем этот улей был усовершенствован Рутот и стал называться ульем Лангстрота — Рута. В 1852 г. немецкий пчеловод Август Берлепш также изобрел рамочный улей. В каждой стране пчеловоды стремились не только усовершенствовать существующие уже ульи, но и изобретать новые с учетом местных условий. В настоящее время имеется более 300 ульев различных запатентованных конструкций. В России изобретением ульев занимались многие пчеловоды: Прокопович, Вальватьев, Мочалкин, Гусев, Александров, Петров, Кулланда и др. Но здесь целесообразнее остановиться на рамочном улье, изобретенном П. И. Прокоповичем в 1814 г. Появление этого улья произвело подлинную революцию в пчеловодстве.

Улей конструкции Прокоповича позволил осматривать гнездо пчел, перемещать сотовые рамки, заполненные медом, пыльцой, расплодом, и даже переносить их из одного улья в другой. Именно это и помогло человеку управлять работой пчелиной семьи. В таком улье пчелам просто, тепло, обеспечена нормальная вентиляция. Летом воздух в улье не перегревается, а зимой не переохлаждается. В этом улье нет щелей для проникновения в него вредителей. Пчеловоду удобно вести отбор меда, осмотр пчел и другие работы, не раздражая их.

На колхозных и совхозных пасеках получили распространение одностенные, двустенные ульи, вмещающие по 12 рамок размером 435×300 мм. Многокорпусные улья, ульи-лежаки на 20—24 рамки получили наибольшее распространение на Украине. Рамочный улей служит в течение 10 лет, а при своевременном и качественном ремонте — 20 лет.

В сконструированных автором ульях (одно-, четырех-, шести- и восьмирамочных) имеется одна новая деталь — портативная подвижная кормушка. Она позволяет круглый год вести наблюдения за пчелами и особенно важна при получении меда экспрессным методом, о чем будет рассказано в одной из глав.

Глава III

ПЧЕЛЫ И УРОЖАЙ

«Тоненькая, с вершок, зелененькая травка, а от этой травинки в полной зависимости человек», — писал Глеб Успенский. Это и вполне понятно, так как растения — основные поставщики продуктов питания, они создают благоприятные условия для существования людей и животных. Именно этим можно объяснить, что перекрестное опыление сельскохозяйственных культур как средство повышения их урожайности интересовало пытливого ум человека еще в глубокой древности. Об этом свидетельствует археологический памятник древней Ассирии, найденный во дворце Ашшурбанипала в Нимруде, изображающий крылатого бога опыления и урожая. Бог держит в левой руке корзинку с цветочной пылью соцветия финиковой пальмы. Таким образом, около трех тысяч лет назад уже высказывалась мысль о перекрестном опылении финиковой пальмы — основного «хлеба» Востока.

Основоположник русской агрономической науки А. Т. Болотов указывал на важное значение содружества цветов и пчел. Он писал, что пчелы собирают со многих цветов семенную пыль на свои «колошки» и, ползая по цветку, заносят ее на пестики, в результате чего и происходит опыление.

Чарлз Дарвин своими опытами и наблюдениями доказал, что цветы не только нуждаются в перекрестном опылении, выполняемом в основном пчелами, но оно исключительно благоприятно влияет на биологические свойства растения. В результате перекрестного опыления растения дают более крупное и более мощное потомство.

К. А. Тимирязев говорил, что цветы «работают на пчелу, заготавливая ей пищу», а пчела за это «заботится» о продолжении потомства растения, о сохранении вида. Очень важное значение пчелам как опылителям растений придавал и И. В. Мичурин.



Барельеф с изображением ассирийского бога опылнения и урожая. В левой руке он держит корзинку с мужскими соцветиями финиковой пальмы, а правой — опыляет ими женские цветки.

Барельеф относится к VII в. до н. э., найден во дворце Ашшурбанипала. (Британский музей. Лондон)

Известный популяризатор естествознания профессор В. В. Лункевич высказал мысль, что цветы и насекомые — два мира, богатых формами и красками, связанных неразрывными узами. Растения покрываются яркими цветами, издают тонкий аромат, вырабатывают цветочную пыльцу и нектар не для того, чтобы люди любовались ими, вдыхали их аромат и лакомились душистым медом. Яркий наряд нежно-розовой гвоздики, голубого колокольчика, ярко-красного мака, золотисто-желтого лютика и других цветов, их запах и сладкий нектар природа ве-

ками создавала для мира насекомых в интересах самих растений. Яркая, бросающаяся в глаза окраска цветов и их аромат служат пчелам и другим насекомым сигналом, по которому они могут издали увидеть и почувствовать, где находится искомый ими корм. Перелетая с цветка на цветок, пчелы перекрестно опыляют их. А перекрестное опыление обеспечивает растению здоровое, жизнеспособное потомство.

По данным Е. Цандера (1927), из всех насекомых, посещающих цветы растений, первое место занимают медоносные пчелы (73%), затем шмели и одиночные перепончатокрылые (21%) и другие насекомые (6%). Пчелы в отличие от остальных насекомых-опылителей обладают «цветочным постоянством», т. е. во время одного полета посещают цветки только одного вида растений. С. К. Цыганков (1950) на основании своих многолетних наблюдений сделал вывод, что без участия медоносных пчел яблоня не плодоносит. Две семьи пчел, установленные на гектаре сада, прекрасно справляются с опылительной работой, что повышает урожайность в 3 и более раз. Груши при самоопылении дают мелкие и менее сладкие плоды.

Когда европейские колонисты в Австралии насадили плодовые деревья, то, несмотря на обильное цветение, эти деревья давали очень мало плодов. Когда же туда завезли из Европы пчел и они размножились, то деревья стали давать много плодов. То же самое наблюдалось и в Новой Зеландии. Без перекрестного опыления не образуются плоды яблони, груши, черешни, вишни, сливы, абрикоса, лимона, апельсина, мандарина, а также ягод крыжовника, малины и др.

Без перекрестного опыления нельзя получить урожай такой ценнейшей зерновой культуры, как гречиха, которая в питании населения играет очень важную роль.

Опыты, проведенные на Украинской исследовательской станции пчеловодства, показали, что опыление малины с помощью пчел влияет не только на количество, но и на качество ягод, на их величину и вес: 100 ягод, выросших без участия пчел, весили 55 г, а при опылении пчелами — 119 г.

Агроном С. К. Жгенти (1948) установил, что при перекрестном опылении пчелами плоды хурмы созревали быстрее, приобретали оранжевую окраску, теряли терпкость задолго до обычного срока созревания; кроме того, в пло-

дах значительно увеличивалось содержание витамина С (аскорбиновая кислота).

За годы Советской власти сотни тысяч гектаров земли покрылись высокотоварными колхозно-совхозными и коллективными садами с ценными сортами плодовых деревьев и кустарников, обеспечивающими трудящихся фруктами и ягодами. Сады теперь имеются не только на юге и в центральной полосе Советского Союза, но и на Урале, в Сибири, на Дальнем Востоке, в Нарымском крае, на Камчатке, на Сахалине и т. д.

Пчелы своей опылительной работой повышают урожайность гречихи, подсолнечника, люцерны и плодов яблони на 50%, арбузов, дынь и тыкв — на 100% и более. Недаром в народе говорят: «Бахча и пасека — хорошие соседи». При правильном использовании энергии пчел-работниц можно повысить урожайность персиков, мандаринов, апельсинов, лимонов в 4 раза, вишен и черешен — в 7, а некоторых сортов винограда — в 10 раз.

В СССР возделывается сейчас около 150 сельскохозяйственных культур, которые нуждаются в перекрестном опылении пчелами. Эти культуры занимают более 20 млн. гектаров, и пчелы являются основными опылителями. Так, колхоз им. XXII съезда КПСС Винницкой области, используя пчел на опылении гречихи, получил урожай до 28 ц с 1 га. Колхоз им. Кирова Рязанской области благодаря опылению пчелами получил урожай этой ценной культуры 11,7 ц с 1 га, а без пчел — 7,2 ц. Таким образом, пчелы помогли получить прибавку урожая в 4,5 ц, или 38,4%, с гектара. В колхозах Краснодарского края в результате опыления пчелами урожай подсолнечника повысился на 43%, а в колхозе «Россия» Молдавской ССР в 1959—1964 гг. — более чем на 100% (от 11,5 до 25 ц с 1 га). В совхозе «Ак-Курган» (Узбекистан) урожай хлопка в 1958—1961 гг. в среднем составил 28,9 ц с 1 га, а на участках, где не было пчел, — 19,3 ц, т. е. на 9,6 ц меньше. Если взять эти данные по СССР, то в среднем они составят более 6 млн. ц. Для получения такого количества хлопка необходимо дополнительно освоить 300—400 тыс. га земель.

Озимый рапс — ценное масличное и медоносное растение — благодаря опылению пчелами урожай семян дает 16 ц с 1 га. Там, где пчел на опыление не подвозили, получено семян по 9 ц с 1 га.

Пчелы, посещая цветки рапса, не только повышают урожайность семян благодаря перекрестному опылению, но отпугивают вредителей рапса — рапсовых жуков (они выпадают из цветков). Таким образом, пчелы предохраняют ценную масличную культуру от вредителей.

Наблюдения агронома М. К. Сахарова в Калининской области показали, что успех в повышении урожая от опыления пчелами зависит от расстояния между пасекой и цветущими растениями. По мере удаления пасеки от плодовых деревьев урожай снижается, так как количество пчел-опылителей резко уменьшается: на расстоянии 200 м пчелы составляли 87% от общего количества насекомых-опылителей, 400 м — 75%, а при удалении на 800 м — 44%.

В 1964 г. бригада Героя Социалистического Труда П. Вьюницкого из колхоза им. Калинина Варвинского района на Черниговщине решила проверить влияние пчел на повышение урожайности гречихи. Для этого из общей площади 62 га выделили отдаленный участок (на расстоянии 2—3 км от основного массива в 9 га). Пчел подвезли к основному массиву, в результате было получено по 19 ц с 1 га, а на отдаленном участке, куда пчел не подвозили, было собрано только 15 ц с 1 га. Вьюницкий считает, что хозяйство, занимающееся возделыванием гречихи, должно иметь пасеку, чтобы на 1 га посева приходилось не менее двух семей пчел.

Задача пасеки в совхозах и колхозах, возделывающих гречиху, подсолнечник и медоносы на семена, в основном в опылении этих культур с помощью пчел, а затем уже сбор меда, так как опыление пчелами для этих культур — одно из условий повышения урожайности.

Пчелы с успехом работают и в зимнее время, так как человек использует опылительную деятельность своих крылатых помощников и в условиях закрытого грунта. В теплично-парниковом хозяйстве на Первой овощной фабрике в Марфино (под Москвой) пчелы являются «штатными» опылителями более 40 лет. С этой работой они прекрасно справляются, полностью заменив ручной труд по опылению. Опьяляют они цветки значительно быстрее, полнее, аккуратнее, чем человек. Свою опылительную работу пчелы производят в необычных для них условиях: в светлом застекленном помещении с влажным воздухом в такое время года, когда их сестры отдыхают в

тепле, поедая зимние продовольственные запасы, оставленные заботливым пчеловодом.

Б наши дни, когда многие колхозы, совхозы имеют свои тепличные хозяйства и снабжение населения свежими овощами зимой и ранней весной стало реально, умелое использование пчел в этом деле, несомненно, дает положительные результаты. Опыление пчелами обходится в 10 раз дешевле ручного. Урожай при этом повышается не только количественно, но и качественно: огурцы более крупные, красивой яркой окраски и правильной формы.

Большой интерес представляет сообщение пчеловода Средне-Паратунского теплично-парникового комбината на Камчатке И. Шпаченко (1971). В условиях Камчатки, где зима длится 9 месяцев, а лето короткое и дождливое, опыление пчелами в теплицах очень выгодно. Средняя заработная плата тепличницы на Камчатке, опыляющей вручную 330 м², 180 рублей в месяц. Одна-две пчелиные семьи опыляют теплицу огурцов площадью 1000 м². Таким образом, экономия за год при опылении пчелами 200 теплиц комбината составит $180 \times 12 \times 20 = 43\,200$ рублей. Если при этом учесть, что в результате опыления пчелами урожай огурцов на 25–30% выше, чем при ручном опылении, то целесообразность содержания пчел в теплицах очевидна. К этому следует добавить и стоимость товарного меда, который дают пчелы от сбора меда в теплицах. В 1970 г. пчеловод И. Шпаченко получил от 45 пчелиных семей, находившихся на воле, 1904 кг товарного меда, т. е. по 42,3 кг на пчелиную семью, а остальные 34 семьи пчел обслуживаемой им пасеки энергично работали в теплицах.

«Дрессировка» пчел

Летной деятельностью пчел можно управлять, вырабатывая у них условный рефлекс на определенные медоносные растения при помощи надушенного сиропа. В старину пчеловоды чисто эмпирически, стремясь направить пчел на цветущую липу, на ночь или рано утром угощали их липовым медом, а когда зацвела гречиха — гречишным медом. Этот простой прием, называемый условно дрессировкой, имеет в пчеловодстве исключительно важное значение для сельского хозяйства.

Чем чище аромат тех цветков, на которые предполагается направить пчел, тем успешнее и лучше проводится обучение. Чтобы заставить пчел перейти с одних растений на другие, меняют ароматизированный сироп.

В 1948 г. на пасеке колхоза им. В. И. Ленина Ореховского сельсовета Радищевского района Ульяновской области за отсутствием природного взятка пчелам дали подкормку из забракованного сахара с запахом керосина. В тот же день возле авторемонтных мастерских было замечено большое скопление пчел: запах керосина в течение двух дней возбуждал пчел-тружениц, и они искали в природе нектар с этим запахом.

В Институте пчеловодства пчелам внутри улья дали сироп с запахом цветов сирени. На следующий же день на цветах сирени находилось пчел во много раз больше, чем па цветах других растений. Следовательно, чтобы приучить пчел к тому или иному запаху, требуется очень короткий срок. Установлено также, что пчелы, использующие ароматический сироп, не только сами участвуют в сборе нектара с запахом этого сиропа, но и мобилизуют своих сестер на поиски нужного медоносного растения. Эту особенность пчел и используют передовые пчеловоды, применяя «дрессировку». Благодаря этому приему намного увеличивается количество пчел, вылетающих из улья за сбором нектара с определенных растений, и, следовательно, более эффективно осуществляется перекрестное опыление. Кроме того, человек получил возможность управлять деятельностью пчел, посылая их на те культуры, которые требуют интенсивного перекрестного опыления. Для этого пчелам дают на ночь или рано утром 100 г. 50%-ного сахарного сиропа с запахом цветов того или иного растешш. Техника приготовления ароматического сиропа очень проста. Для одной пчелиной семьи берут 50 г сахара и растворяют в 100 мл кипятка, а в остывший сироп кладут цветки (четверть объема сиропа). Цветки должны быть предварительно очищены от зеленых чашечек, запах которых резко отличается от запаха цветов. Цветы настаивают в сиропе не менее 2 часов в плотно закрытой посуде, чтобы аромат не улетучивался.

Приготавливая ароматический сироп, необходимо учитывать, что пчелы — тонкие дегустаторы запахов, поэтому успех «дрессировки» зависит от чистоты и качества ароматического сиропа. Чем чище аромат тех цветов, на ко-

которые предполагается направить пчел, тем успешнее проводится дрессировка. Сироп лучше всего готовить в чистой стеклянной или эмалированной посуде таким образом: сахар в кипятке растворить днем, цветы настаивать ночью и дать его пчелам рано утром, до вылета из улья. Кормушки с ароматическим раствором ставят в потолочную часть улья, т. е. сверху сотовых рамок.

В этом отношении интересен опыт, проведенный в Пензенской школе пчеловодства. При «дрессировке» пчел на цветущую липу пчелиные семьи собрали по 100 кг меда, контрольные же (не получавшие подкормки) — лишь по 66 кг.

«Дрессировка» — могучее средство в руках пчеловод;), возможность управлять летной деятельностью пчел, т. е. направлять пчелиные семьи для опыления определенных сельскохозяйственных культур. Опыты и наблюдения, проведенные в пашей стране, показали, что, управляя летной деятельностью пчел, можно получить более высокий урожай плодов и семян. Опыты А. Ф. Губина показали, что 10 пчелиных семей могут обеспечить опыление 50 га семенников клевера. Для направления пчел на опыление клевера расходуется около 7,5 кг сахара, причем 6 кг (т. е. 80% из них) пчелы откладывают в соты в виде меда. Израсходованные 1,5 кг сахара многократно окупаются тем, что пчелы повышают урожай семян клевера примерно на 1 ц с каждого гектара¹.

Широкое применение «дрессировки» пчел приобретает исключительное значение в настоящее время в связи с решениями партии и правительства, призывающими всех работников сельского хозяйства значительно поднять урожайность сельскохозяйственных культур. Пчеловоды колхозных и совхозных пасек, широко и умело применяя «дрессировку» пчел, помогут резко повысить урожайность таких важнейших сельскохозяйственных культур, как гречиха, красный клевер, люцерна, вика мохнатая, подсолнечник, хлопчатник, лен-долгунец, яблоня, черешня, клубника, виноград, арбуз, дыня, тыква, кабачки, огурец, капуста, лук, брюква и многие другие.

«Дрессировка» дает исключительно хороший эффект, если ароматический сироп скормливают пчелам в течение всего времени цветения данной культуры. Пчелы-труженицы, проснувшись рано утром, сразу же направляются к ароматическому сиропу, а затем — к цветущему медоносному растению, обладающему этим ароматом. Аромат цветущих медоносов является для пчел своего рода указателем дороги, воздушным ориентиром. Во время полетов от улья до цветов и обратно пчелы сами как бы ароматизируют эту воздушную линию.

Таким образом, при «дрессировке» у пчел вырабатывается условный рефлекс, помогающий им быстрее найти определенное медоносное растение в поле или в саду, где одновременно цветет много медоносов. В этом случае собирают нектар только одного нужного сорта.

Еще в 1907—1911 гг. известный русский агроном И. Н. Клинген проводил интересные опыты по опылению пчелами красного клевера и доказал, что урожай клеверных семян на участках, где работали пчелы, достигал в среднем 15 пудов с десятины, а при опылении другими насекомыми — только 5 пудов, т. е. в 3 раза меньше. В 1911 г. в Харькове состоялся Первый съезд деятелей по селекции сельскохозяйственных растений, на котором Клинген сделал доклад «О новой системе пчеловодства, основанной на теснейшей связи с пчеловодством, и о роли селекции в осуществлении этой задачи».

В СССР проведена большая работа по изучению действия пчелоопыления на урожай семян красного клевера. «Дрессировка» пчел на клевер способствовала увеличению урожая семян клевера в Луховицком районе Московской области с 0,6 до 2,31 ц с 1 га. При помощи «дрессировки» пчел с площади 177 га колхозы получили 392,24 ц семян клевера, а без «дрессировки» с той же площади собирали только 257,52 ц.

Люцерну посевную, или синюю, пчелы также посещают, так как цветки люцерны богаты нектаром и цветочной пылью. Наблюдения, проведенные в колхозе «Москва» Ташкентской области, показали, что пчелы усиленно собирают с цветков нектар и пыльцу главным образом в первой половине дня, с 9 до 12 часов. Они летают только на расстоянии 100—500 м; на расстоянии 1000 м и более от пасеки пчел в эти часы не было.

¹ А. Ф. Губин. Управление летной деятельностью пчел при опылении растений. М., Труды Сельскохозяйственной академии им. Тимирязева, 1946, вып. 33.

Пчелы — гибридизаторы растений

Классики естествознания Ч. Дарвин, К. А. Тимирязев, И. В. Мичурин считают, что органы цветков и органы пчел взаимно прилажены друг к другу; более того, жизнь пчел и половое размножение растений неотделимы.

Пчеловод И. А. Кирюхин много лет работал под руководством И. В. Мичурина и разработал остроумный метод гибридизации растений с помощью пчел. Суть его сводится к следующему. И. А. Кирюхин предложил улей-малютку, рассчитанный на 3—4 тыс. пчел. Этот улей снабжен двумя приборами: фарфоровой трубкой с загнутым концом и металлическим ограничителем, который дает возможность пчеле входить в улей, но препятствует ее выходу из улья. Выход пчеле предоставляется только через фарфоровую трубку, где насыпана пыльца определенного сорта опылителя. Загнутый конец служит для того, чтобы пчелы при выходе бесцельно не рассыпали пыльцу. Чтобы пчелы с пыльцой направлялись к определенным цветам, ставят изолятор в виде рамы квадратной формы, на одной стороне которой натянута марля. Размеры его от 2 до 20 м². Он совершенно изолирует цветущие деревья, кустарники от других опылителей. Эффективность этого метода очевидна.

Кирюхин на основании многократных наблюдений сделал вывод, что на яблоне, вишне, клевере, подсолнухе пчела за один вылет посещает от 100 до 900 цветков. Следовательно, 3500 пчел, обитательниц улья-малютки, за 8 часов могут опылить 400 тыс. цветков. Если же эту работу поручить одному человеку, то для ее выполнения понадобится почти четыре года. В течение 8 лет после того, как была разработана новая техника, Кирюхин применял ее как на однолетних, так и на многолетних растениях: яблоне, груше, вишне, черепаше, абрикосе, черешне, клубнике, малине, крыжовнике, смородине, подсолнухе, красном клевере, гречихе, рыжике и огурцах. На всех этих культурах пчелы прекрасно опыляли цветы.

Гибридизация растений с помощью пчел — это еще одна крупная победа человека в деле покорения природы.

Глава IV

ПЧЕЛЫ И ЦВЕТЫ

Пчелиный мед

Мед имеет большие преимущества по сравнению с другими продуктами питания: он является одновременно ценнейшим лечебно-профилактическим средством.

Пчелиный мед — чудесный дар природы, в создании которого участвуют пчелы и цветы. Современные научные исследования показали, что древние врачи и философы не без основания давали высокую оценку пчелиному меду, считая его диетой долголетия. На основании лабораторных исследований и клинических наблюдений установлено, что состав меда очень сложен: в нем содержится около ста различных ценных для организма компонентов — глюкозы, левулезы, витамины, ферменты, органические кислоты, микроэлементы, минеральные, гормональные, антибактериальные и другие вещества. Этот полезный и вкусный продукт производят все известные насекомые — пчелы. Как же эти небольшие насекомые должны трудиться, чтобы получить мед?

Каждый наблюдал, как в теплый летний солнечный день пчелы кружатся над цветками, с которых собирают сладкие капельки нектара. Чтобы собрать 1 кг меда, пчела должна посетить примерно 10 млн. медоносных цветов. Своим хоботком пчела собирает с цветков нектар и наполняет им медовый желудочек (зобик), после чего она летит в свой улей. Пчела пролетает в час 65 км, т. е. по скорости может соревноваться со скорым поездом. Даже с ношей, равной 75% веса ее тела, пчела пролетает 30 км в час. Чтобы собрать 1 кг меда, пчеле нужно принести 120—150 тыс. нош нектара. Если цветы, с которых пчела берет взятку, находятся в 1,5 км от улья, то пчеле-труженице, пролетающей с каждой пошей 3 км, придется проделать путь от 360 до 450 тыс. км. Это расстояние в 8,5—11 раз превосходит окружность земного шара по экватору.

В улей пчела попадает, пройдя через леток (вход в улей) мимо пчелиной стражи, бдительно и зорко следящей за тем, чтобы чужая пчела или другое насекомое не проникли в улей. Пчелу с ценным грузом встречают ее крылатые сестры — приемщицы нектара. Они освобождают сборщицу от нектара и некоторое время хранят его в своем медовом желудочке, где нектар продолжает подвергаться сложной переработке, начавшейся еще в желудочке пчелы-сборщицы.

Время от времени пчела-приемщица раздвигает верхнюю челюсть и выдвигает немного вперед и вниз свой хоботок, на поверхности которого появляется капля нектара. Затем пчела проглатывает эту каплю снова, а хоботок прячет. Эта процедура повторяется 120—240 раз. Затем пчела-приемщица отыскивает свободную восковую ячейку, в которую она и откладывает каплю нектара. Однако это еще не мед: другие пчелы будут продолжать сложную работу по превращению нектара в мед.

Если пчелы-приемщицы загружены работой, то пчелы-сборщицы подвешивают свой груз — каплю нектара — к верхней стенке восковой ячейки. Это весьма интересный и практически важный прием, так как висячие капли имеют большую поверхность испарения, благодаря чему из нектара интенсивно испаряется влага. Нектар содержит 40—80% воды, а готовый мед — 18—20%. Чтобы удалить почти 75% содержащейся в нектаре воды, пчелы многократно переносят каждую каплю из одной восковой ячейки в другую до тех пор, пока не испарится часть влаги и незрелый мед (полуфабрикат) не станет густым.

Множество пчел хлопочет над одной каплей меда. Взмахами крыльев (каждая пчела делает 26 400 взмахов в минуту) они создают дополнительную циркуляцию воздуха в улье, ускоряющую процесс испарения. Кроме этого чисто физического процесса существенное значение имеет также сгущение нектара в медовом желудочке пчелы-сборщицы. Капелька нектара уменьшается в объеме в результате всасывания воды клетками медового желудочка. В организме пчелы нектар обогащается ферментами, органическими кислотами, антибактериальными веществами и т. д.

Восковые ячейки, наполненные доверху медом, пчелы запечатывают восковыми крышечками, и в таком виде

мед может храниться в течение многих лет. За летний сезон одна пчелиная семья собирает до 150 кг меда и более.

Вкус меда зависит в первую очередь от того, с каких цветущих растений берут пчелы нектар. Цветочный мед бывает монофлерный — переработанный из нектара одного вида медоносных растений: гречихи, липы, акации белой, кипрея, подсолнечника, эспарцета, фацелии и других — и полифлерный, переработанный из нектара различных медопосов. Абсолютно монофлерные сорта меда,

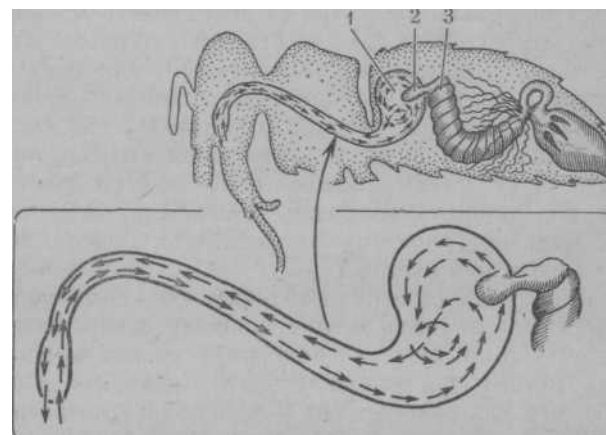


Схема выработки меда в организме пчелы.

1 — медовый желудочек, 2 — мускульный желудочек, 3 — средняя кишка

т. е. собранные с цветов определенного вида растения, встречаются редко. Однако для определения того или другого сорта меда достаточно, чтобы в нем преобладал нектар какого-нибудь одного растения, например нектар липы в липовом меде. Незначительные примеси нектара других медоносных растений мало влияют на специфический аромат, цвет и вкус данного сорта меда. К полифлерным медам относятся луговой, степной, лесной, фруктовый, горно-таежный.

Различают сорта меда, собранные в разных областях, например дальневосточный липовый, башкирский липовый мед и т. п.

По способу получения и обработки отличают сотовый и центробежный (спускной) мед. Залитые медом и запечатанные восковыми крышечками ячейки представляют собой сотовый мед. Он поступает потребителю не только в естественной таре, но и в идеально чистом виде, в совершенно зрелом и стерильном состоянии. Центробежный мед получается при откачивании его из сотов на медогонке. Отпускается он потребителю в расфасовке — в банках или в развес из бочек.

Некоторые сорта меда можно определить по цвету, аромату и вкусу. Разные сорта меда отличаются друг от друга не только окраской, но и множеством самых разнообразных оттенков. Мед с белой акации совершенно бесцветный, т. е. светлый, прозрачный, как вода. Если посмотреть на соты, наполненные этим медом, то они покажутся пустыми. Принято считать, что светлый мед принадлежит к лучшим, перворазрядным сортам. Однако существует мнение, что темный мед содержит в себе больше минеральных солей, главным образом железа, меди, марганца, поэтому он считается более ценным для организма, чем светлый.

Сорт меда определяют также по ароматичности. Некоторые сорта меда имеют исключительно нежный, приятный аромат. Вот как описывает аромат меда И. В. Гоголь устами пасечника Рудого Панько: «...Представьте себе, что как внесешь сот — дух пойдет по всей комнате, вообразить нельзя, какой: чист, как слеза или хрусталь дорогой, что бывает в серьгах» («Вечера на хуторе близ Диканьки»).

Большинство сортов натурального меда обладает великолепными вкусовыми свойствами, которые с древнейших времен использовались в литературе, и особенно фольклоре, в качестве сравнений. Великий Гомер, услышав речь древнегреческого государственного деятеля Нестора, воскликнул: «Льетса речь с языка, словно сладость меда». Мудрый царь Соломон сравнивал сладость любви со сладостью сотового меда. Вильям Шекспир уподоблял прелестные звуки музыки сладости меда. Выражение Вольтера «медовый месяц» стало общеупотребительным.

Замечательный врач, писатель и лексикограф В. И. Даль в «Толковом словаре великорусского языка» приводит следующие поговорки: «С медом и долото про-

глотись»; «Мужик с медом и лапоть съел». Большой и глубокий смысл вложил народ в эти поговорки. Из известных в настоящее время сортов меда приводим краткое описание характерных свойств наиболее распространенных.

Акациевый мед — один из самых лучших сортов. В жидком виде прозрачен, при кристаллизации (засахаривании) становится белым, мелкозернистым, напоминающим снег. Он содержит 35,98% глюкозы и 40,35% левулезы (фруктозы) — самого сладкого сахара в природе (левулеза в 1,7 раза слаще сахарозы — сахара, добываемого из сахарной свеклы и сахарного тростника, и в 2—2,5 раза слаще глюкозы). Из нектара, собранного с 1 га душистых цветков белой акации (*Robinia pseudo-acacia* L.), пчелы вырабатывают 1700 кг меда.

Пчелы делают мед также из цветков желтой акации (*Caragana arborescens* L.). Этот мед очень светлый, но при кристаллизации становится похожим на сало, белого цвета, средней зернистости. Желтый акациевый мед относится к лучшим сортам. С 1 га цветущих акаций пчелы собирают 350 кг первосортного меда.

Барбарисовый мед золотисто-желтого цвета, ароматный и нежный на вкус. Пчелы энергично перерабатывают его из нектара цветков ягодного кустарника барбариса обыкновенного (*Berberis vulgaris* L.), произрастающего в западной, средней и южной частях Советского Союза и широко культивируемого как ценное кровоостанавливающее средство. О лечебных свойствах барбариса знали уже древние вавилоняне и индийцы. На глиняных дощечках знаменитой «Ашшурбанипаловой библиотеки» 2600 лет назад уже написано, что ягоды барбариса способны «очищать кровь». В конце прошлого столетия (1893) И. В. Мичурин заинтересовался барбарисом и вывел его бессемянную форму.

Будяковый мед относится к первосортным. Он бывает бесцветным, зеленоватым, золотистым (светло-янтарным), обладает приятным ароматом и вкусом. При кристаллизации становится мелкозернистым. Пчелы весьма энергично собирают его с красивых малиновых цветков сорняка с колючими стеблями и листьями сероватого цвета — будяка, или чертополоха проникающего (*Carduus nutans* L.).

Бурачниковый мед пчелы вырабатывают из нектара

крупных красивых голубых цветков бурачника — огуречной травы (*Borago officinalis* L.), которая разводится у нас как ценный медонос и лекарственное растение. Этот мед прозрачен, светел и обладает приятным вкусом. С 1 га цветущего бурачника пчелы собирают 200 кг хорошего меда.

Васильковый мед зеленовато-желтого цвета, обладает приятным, напоминающим запах миндаля ароматом и своеобразным, слегка горьковатым привкусом. Всплех синий, или полевой (*Centaurea cyanus* L.), является прекрасным медоносным растением.

Вересковый мед пчелы делают из нектара мелких розовых цветков вечнозеленого ветвистого кустарника вереска обыкновенного (*Galluna vulgaris* L. Salisb.). Вересковый мед темного, темно-желтого и красно-бурого цвета, со слабым ароматом, приятным или терпким горьковатым вкусом. Этот мед очень тягуч, медленно кристаллизуется. С 1 га цветущего вереска пчелы собирают 200 кг меда.

Горчичный мед пчелы собирают с крупных желтых цветков белой горчицы (*Sinapis alba* L.). Из нектара, собранного с 1 га этих цветов, пчелы вырабатывают до 40 кг меда золотистого цвета, который после кристаллизации приобретает желтовато-кремовый оттенок.

Горошковый мед пчелы собирают с цветков горошка тонколистного (*Vecia tenuifolia* Roth.), произрастающего в степных местностях Сибири. Этот мед прозрачен, обладает тонким ароматом и вкусом. В Сибири пчелиные семьи приносят в ульи с горошка по 5 кг меда в день.

Гречишный мед бывает темно-желтого с красноватым оттенком и темно-коричневого цвета. В отличие от других сортов обладает своеобразным ароматом и специфическим вкусом. При кристаллизации превращается в кашицеобразную массу. Некоторые дегустаторы отмечают, что при употреблении в пищу гречишного меда он «щекочет горло». Гречишный мед содержит 36,75% глюкозы и 40,29% левулезы, а также значительно больше белков и железа, чем светлые сорта меда. В связи с этим такой мед рекомендуется принимать при лечении малокровия. В народе давно говорят: «Темный мед бледнолицым очень полезен». Этот мед пчелы делают из нектара цветущей гречихи (*Fagopyrum esculentum* Moench.), ко-

торой в одной только Украинской ССР ежегодно засевают сотни тысяч гектаров. Из нектара, собранного с 1 га цветущей гречихи, пчелы делают 60 кг меда.

Донниковый мед имеет светло-янтарный или белый цвет. Он относится к числу первосортных медов, отличается высокими вкусовыми качествами, очень тонким приятным ароматом, напоминающим запах ванили. Пчелы собирают его с ярко-желтых цветков донника лекарственного или желтого (*Melilotus officinalis* Desr.). Этот мед содержит 36,78% глюкозы и 39,59% фруктозы. Для лечебных целей используют цветки и листья (трава донника — *Herba Meliloti*), а также готовят мелилотовый (зеленый) пластырь. Из нектара, собранного с 1 га дикорастущего донника, пчелы вырабатывают 200 кг меда, а с 1 га культурного — 600 кг.

Дягильный мед пчелы собирают с цветков дягиля лекарственного (*Archangelica officinalis* Hoffm.), широко распространенного в Советском Союзе. Этот мед обладает приятным ароматом и вкусом.

Ежевичный мед пчелы делают из нектара красивых цветков, широко распространенных в СССР кустарников ежевики (*Rubus caesius* L.). Он прозрачен, как вода, и обладает высокими вкусовыми качествами. С 1 га цветущей ежевики пчелы собирают 20 кг меда.

Змееголовниковый мед пчелы собирают с сине-фиолетовых цветков однолетнего эфиромасличного растения змееголовника, или маточника (*Drucosephalum moldavicum* L.), дико растущего на Кавказе, Алтае, в Украинской ССР и т. д. Этот мед светлый, прозрачный, с хорошим ароматом и приятным вкусом. Змееголовник — очень ценное медоносное растение, так как содержит большое количество высокосахаристого нектара с лимонным запахом. С 1 га цветущего змееголовника пчелы собирают 290 кг меда.

Ивовый мед золотисто-желтого цвета, при кристаллизации становится мелкозернистым и приобретает кремовый оттенок, обладает высокими вкусовыми качествами. Пчелы энергично собирают его с цветков различных древесных и кустарниковых пород ивы (*Salix*), которых насчитывается около 170 видов. Ива встречается в диком состоянии повсюду в Советском Союзе. Из нектара цветущих ив пчелы получают много меда, иногда до 3—4 кг в день, а с 1 га — 150 кг.

Иссоповый мед по своим органолептическим свойствам относится к первосортным образцам. Пчелы делают его из нектара темно-голубых цветков лекарственного и медоносного полукустарникового растения иссопа (*Hysso-
pus officinalis* L.), встречающегося в диком состоянии в Украинской ССР, Средней Азии, на Кавказе, Алтае и т. д. Разводят иссоп для добывания эфирного масла и как ценный медонос на пасеках.

Каменный мед редкостный и своеобразный. Собирают его дикие пчелы, откладывая в расселинах каменных утесов. Этот мед палевого цвета, с приятным ароматом и вкусом. Соты с медом содержат мало воска и представляют собой кристаллизованное вещество, которое для употребления приходится откалывать кусочками, как леденец. В отличие от обычного пчелиного меда каменный мед почти не липок и в связи с этим не требует специальной тары. Он хорошо сохраняется, не изменяя свои качества в течение нескольких лет. По региональному признаку, т. е. по месту происхождения, называется также абхазским медом.

Следует указать на искусственный каменный мед, который изготовляли раньше в Башкирии из закристаллизовавшегося липового меда. В особых печах из этого меда выпаривали влагу, и он становился настолько твердым, что вполне соответствовал своему названию. Нет нужды доказывать, что с точки зрения гигиены питания такой мед терял свои ценнейшие вещества (ферменты, витамины и др.).

Каштановый мед темного цвета, обладает слабым ароматом, неприятный на вкус. Пчелы делают этот мед из нектара цветков каштанового дерева (*Castanea sativa* L.), растущего в Советском Союзе главным образом в Крыму и Закавказье.

Пчелы делают также мед из нектара колокольчатой формы бело-розовых цветков декоративного дерева каштана конского (*Aesculus hippocastanum* L.). Этот мед в отличие от первого прозрачный (бесцветный), жидкий, но легко и быстро кристаллизуется, иногда горчит. Каштановый мед относится к разряду низкосортных.

Кенафовый мед пчелы собирают с кенафа (*Hibiscus cannabinus* L.). Свежеоткачаный кенафовый мед желтоватого, мутного цвета, очень неприятный на вкус. С 1 га цветущего кенафа пчелы собирают 40 кг меда.

Кипрейный мед прозрачен, с зеленоватым оттенком, при кристаллизации становится белым в виде снежных крупинок, а иногда напоминает сливки или сало. При нагревании становится желтым; обладает нежным ароматом, приятный на вкус. Пчелы делают его из нектара лилово-красных цветков кипрея, или иван-чая (*Epilobium angustifolium* L.), распространенного в Советском Союзе в диком виде. Из нектара, собранного с 1 га цветущего кипрея, пчелы делают 600 кг меда.

Клеверный мед бесцветен, прозрачен, имеет высокие вкусовые качества, считается одним из лучших светлых сортов меда. При кристаллизации превращается в твердую белую массу. Мед содержит 34,96% глюкозы и 40,24% фруктозы. Пчелы перерабатывают из нектара, собранного с 1 га цветков белого или ползучего клевера (*Trifolium repens* L.), 100 кг меда.

Кленовый мед относится к светлым сортам, имеет прекрасные вкусовые качества. Пчелы энергично собирают его с желтовато-зеленых цветков декоративного кустарника или дерева клена остролистного (*Acer platanoides* L.), встречающегося почти во всех лесах Советского Союза. С 1 га цветущего клена пчелы собирают 200 кг, а с клена полевого (*Acer campestre* L.) — значительно больше.

Кориандровый мед пчелы охотно собирают с белых или розоватых цветков ценного эфиромасличного растения кориандра (*Coriandrum sativum* L.), произрастающего в диком виде в Средней Азии и Закавказье. С 1 га цветущего кориандра пчелы собирают 500 кг меда, обладающего резким запахом и специфическим привкусом.

Лавандовый мед относится к разряду первосортных. Этот золотистого цвета мед, обладающий нежным ароматом, пчелы делают из нектара светло-синих или голубовато-фиолетовых цветков многолетнего эфиромасличного растения лаванды (*Lavandula vera* D. G.). Возделывается лаванда на Южном берегу Крыма, на Кубани и на Кавказе.

Ласточниковый мед пчелы делают из душистого нектара весьма ценного медоносного растения ласточника (ваточника) — *Asclepias syriaca* L. *A. cornuti* Des.). Подсчитано, что из нектара, собранного с 1 га цветущего ласточника, пчелы вырабатывают в среднем 600 кг меда. Ласточниковый мед — светлый, с желтым оттенком, обла-

дает нежным ароматом, отличный на вкус. В жаркую сухую погоду в сотах он настолько сгущается, что с трудом откачивается даже при нагревании.

Липовый мед принадлежит к лучшим сортам. Благодаря исключительно приятному вкусу ценится высоко. **Свежеоткачанный** на медогонке, этот мед очень душист, обычно прозрачен, слабо-желтого или зеленоватого цвета; содержит 36,05% глюкозы и 39,27% левулезы. Уфимский (башкирский) липовый мед, так называемый липец, бесцветный, при кристаллизации становится белой, с золотистым оттенком крупнозернистой массой. Амурский (дальневосточный) липовый мед мутновато-желтоватого цвета. Все образцы липового меда обладают превосходным специфическим ароматом и замечательным вкусом, несмотря на ощущение слабой горечи, которая, однако, быстро исчезает. Липовый мед делают из нектара зеленовато-желтых цветков липы (*Tilia*), которую за ее высокие медоносные качества народ прозвал царицей медоносных растений. С 1 га цветущих лип — 1000 кг и более.

Лрпуховый мед обладает резким пряным запахом; он темно-оливкового цвета, очень тягуч. Этот мед пчелы собирают с мелких темно-розовых цветков лопуха волосистого (*Lappa tomentosa* Lam.) и репейника (*Lappa major* Gaertn.). Пчелы собирают с 1 га цветущего лопуха в среднем 600 кг светло-желтого душистого вкусного меда.

Луговой мед золотисто-желтого, иногда желто-коричневого цвета, с приятным ароматом, хороший на вкус. Луговой («сборный») мед пчелы делают из нектара различных луговых цветков.

Луковый мед золотистого или желтого цвета, с незначительным запахом и вкусом лука, который через некоторое время пропадает. Репчатый лук (*Allium cepa* L.) цветет в июле, в жаркие дни, когда цветы других медоносных растений почти не выделяют нектара. Пчелы охотно посещают цветки лука, получая нектар и много цветочной пыльцы; с 1 га можно получить 70 кг меда. Медоносные пчелы считаются хорошими опылителями репчатого лука, культурой которого в СССР занимаются в Пензенской, Белгородской, Черниговской, Ростовской, Ярославской, Московской и других областях.

Люцерновый мед пчелы собирают с лиловых или фиолетовых цветков люцерны посевной (*Medicago sativa* L.). Свежеоткачанный мед имеет различные оттенки — от бес-

цветного до янтарного; быстро кристаллизуется, приобретающая белый цвет и напоминая своей консистенцией густые сливки. Этот мед имеет приятный аромат и специфический привкус; он содержит 36,85% глюкозы и 40,24% левулезы. С 1 га цветущей поливной люцерны пчелы вырабатывают 380 кг меда.

Малиновый мед светлого, белого цвета, имеет очень приятный аромат, чудесный вкус. Сотовый мед с малины очень нежен и словно тает во рту. Этот мед пчелы делают из нектара цветков лесной и садовой малины (*Rubus idaeus* L.). Особенно много малины в лесах Сибири, Приуралья, в Кировской, Горьковской и многих других областях. Малина у нас широко разводится и занимает почетное место среди плодоягодных насаждений. Когда цветет малина, пчелы пролетают мимо других цветков медоносных растений, не обращая на них внимания. Благодаря тому что цветок малины опрокинут вниз, пчела, извлекая нектар, находится как бы под естественным навесом, или зонтиком, и может работать даже во время дождя. Из нектара, собранного с 1 га цветущей лесной малины, пчелы получают 70 кг, а с 1 га садовой малины — 50 кг меда. Малиновый мед содержит 33,57% глюкозы и 41,34% левулезы.

Мелиссовый мед прекрасен на вкус. Пчелы делают его из нектара светло-фиолетовых или розовых цветков с сильным запахом мелиссы, или лимонной мяты (*Melissa officinalis* L.), широко распространенной в диком виде на Кавказе и в Крыму, а также разводимой в Украинской ССР (растение используется в парфюмерной и лекарственной промышленности). Пчелы очень любят запах мелиссы и с 1 га цветущих растений собирают 150 кг меда.

Морковный мед темно-желтого цвета, ароматный. Пчелы делают его из нектара душистых белых цветков в зонтикообразных соцветиях двухлетнего культурного растения — моркови (*Daucus carota* L.).

Мятный мед пчелы делают из нектара пахучих цветков многолетнего эфиромасличного и пряного растения мяты перечной (*Mentha piperita* L.). Она широко культивируется в Советском Союзе и дает обильные сборы высококачественного меда. Мед этот имеет янтарный цвет, обладает приятным ароматом мяты.

Огуречный мед пчелы делают из нектара золотисто-желтых цветов огурца (*Cucumis sativus*), которые они

усердно посещают, собирая светло-желтый мед. Сбор огуречного нектара пчелы предпочитают даже гречишному. Мед прекрасного качества.

Одуванчиковый мед **золотисто-желтого** цвета, очень густой, вязкий, быстро кристаллизующийся, с сильным запахом и резким вкусом. Этот мед пчелы получают из нектара широко распространенного сорняка — одуванчика (*Taraxacum officinalis* L.). Одуванчиковый мед содержит 35,64% глюкозы и 41,50% фруктозы.

Осотовый мед белого цвета, ароматный, вкусный. Этот первосортный мед пчелы делают из нектара, собираемого с многочисленных золотисто-желтых цветков сорного растения осота (*Sonchus olerensis* L.).

Очитковый мед пчелы делают из цветов очитка едкого — молодила (*Sedum acre*). Цветы дают пчелам богатейший взятки нектара и перги. Пчелы посещают очиток с утра до вечера. Мед золотисто-желтый, очень сладкий.

Падевый мед пчелы делают не из нектара цветов, а главным образом из экскрементов насекомых: травянистых вшей, или тлей (*Aphididae*), червецов (*Coccidae*), листоблошек (*psyllidae*) и др. Эти насекомые питаются соками растений, а извергаемые ими в виде жидких сладких капель экскременты падают вниз с листьев деревьев, поэтому они и получили название пади. О пади было известно уже в глубокой древности. Так, естествоиспытатель Плиний предполагал, что падь (медвяная роса) падает со звезд; такое представление было общепринятым на протяжении многих столетий. Химические анализы показали, что падь резко отличается от цветочного нектара. Установлено, что если нектар цветов состоит почти исключительно из сахара, то в пади около 70% азотистых веществ и декстрина. Падевый мед обычно темного цвета, тягуч, часто неприятного вкуса и обладает слабым ароматом.

Цандер (1931) сообщил, что цвет свежееоткачанного падевого меда с лиственных пород бурый, почти черный, с зеленоватым отливом. Падевый мед с ели темно-зеленый, с пихты — золотисто-желтый, с лиственницы — от лимонно-желтого до светло-буроватого, с горной сосны — почти водянисто-прозрачный.

Падевый мед по сравнению с цветочным имеет значительно более слабые бактерицидные свойства. Остав-

ленный в ульях на зиму, он в большинстве случаев причиняет вред, вызывая у пчел понос, а затем их гибель. Объясняют вредное действие падевого меда на пчел большим содержанием минеральных солей — калия, фосфора, серы и хлора. Для определения падевого меда или его примеси в других сортах меда применяют спиртовую реакцию. К раствору меда в дистиллированной воде (1:1) добавляют шесть частей 96%-ного спирта-ректификата. При наличии пади мед будет мутный.

Однако в последнее время появились исследования, которые показали, что падевый мед заслуживает всестороннего лабораторного исследования и клинического изучения. М. Н. Оржевский (1958) в брошюре, посвященной пади и падевому меду, сообщает много интересных данных. Чешский ученый О. Гарагсим (1962) в результате хроматографических анализов пади установил, что она содержит рафинозу, мальтозу, мелецитозу, сахарозу, глюкозу, фруктозу и еще семь неопределенных Сахаров. Из свободных аминокислот были найдены алапин, аргинин, аспарагиновая кислота, цистин, глютаминовая кислота, глицин, гистидин, лейцин, лизин, метионин, пролин, серин, треонин, триптофан, тирозин, валин. Даже из этого краткого перечня видно, что падевый мед заслуживает всестороннего изучения и, возможно, в близком будущем займет почетное место в арсенале лечебных средств. В монографии западногерманских ученых Вернера Клофта, Анны Маурицио и Вальтера Кезера «*Das Waldhonigbuch*» («Книга о лесном падевом меде») убедительно показано, что во многих европейских странах падевый мед ценится значительно выше **цветочных** сортов меда, так как ему приписывают целебные свойства. В СССР пчеловоды стараются лесной мед не собирать, а между тем, возможно, он действительно мог бы сыграть важную роль в лечении и профилактике некоторых заболеваний.

О бактерицидности падевого меда имеются разноречивые указания: В. Темное (1944) пишет, что меда с душицы и падевый — слабо бактерицидны, а Г. Ошман (1954) — что «особенно бактерициден горный мед с большой примесью пади».

Пастернаковый мед относится к светлым медам с хорошими вкусовыми качествами. Пчелы делают его из нектара крупных желтых цветков двухлетнего растения пастернака (*Pastinaca sativa* L.), произрастающего в диком

состоянии в Поволжье и Башкирской АССР. Имеются литературные данные о том, что в Башкирской АССР по сборам меда пастернак второй медонос после липы.

Подсолнечный мед золотистого цвета, при кристаллизации становится светло-янтарным, иногда даже с зеленоватым оттенком, обладает слабым ароматом и несколько терпким вкусом. Пчелы делают его из нектара золотисто-желтых широкотрубчатых цветков масличного растения — подсолнечника (*Heliantus annuus* L.). Корзинка — соцветие подсолнечника — содержит примерно 1500 цветков, которые пчелы прекрасно опыляют, значительно повышая этим его плодоношение. При энергичном посещении пчелами подсолнечника урожайность его семян повышается почти в 2 раза. Из нектара, собранного с 1 га цветущего подсолнечника, пчелы делают 50 кг меда.

Померанцевый мед — один из самых лучших сортов меда. Ароматный, напоминающий запах цитрусовых цветов, приятный на вкус. Пчелы делают его из нектара цветков цитрусовых растений — мандаринов, лимонов, апельсинов, произрастающих в Абхазии, Аджарии, Грузии.

Пустырниковый мед светло-золотистый (напоминающий цвет соломы), с легким ароматом и специфическим хорошим вкусом. Пчелы собирают его с бледно-фиолетовых цветков пустырника, или сердечной травы (*Lespedeza cardiaca* L.), произрастающей повсюду по пустырям, на свалках, у мусорных куч и т. д. На каждом растении насчитывается более 2500 цветков, собранных в густые гроздья и выделяющих много высокосахаристого нектара. Пустырник — ценное медоносное растение, которое охотно посещают пчелы в любую погоду.

Радиоактивный мед. Давно установлено, что различные сорта меда отличаются между собой не только цветом, специфическим ароматом и вкусом, но химическим составом и лечебными свойствами. Установлено также, что химический состав меда частично зависит от цветущих медоносных растений, с которых пчелы собирают нектар, и даже от почвы, на которой медоносы произрастают. Выдающийся французский химик Ален Кайя, много сделавший для изучения минерального состава меда, в 1908 г. показал, что некоторые сорта пчелиного меда содержат радий. Стекланные трубочки с медом, тща-

тельно завернутые в инактиничную бумагу, помещали на светочувствительные фотографические пластинки. Примерно через месяц на некоторых пластинках были отмечены небольшие изображения, полученные вследствие излучения радия. Это открытие представляет исключительный интерес, так как запасы радия в земной коре весьма ничтожны: его в 25 тыс. раз меньше золота, в 12 млрд. раз меньше магния и в 16 млрд. раз меньше кальция.

Рапсовый мед беловатый, иногда желтоватый, с приятным ароматом, приторный, очень густой, быстро кристаллизуется, плохо растворим в воде, но при длительном хранении быстро закисает. Пчелы делают такой мед из нектара желтых цветков замечательного эфиромасличного растения рапса (*Brassica napus* var. *deifera* Metzg.). М. М. Глухов (1955) сообщает, что, по имеющимся наблюдениям на юго-западе Украины, одна пчелиная семья приносит в день около 8 кг рапсового меда. С 1 га цветущего рапса пчелы собирают 50 кг меда.

Резедовый мед пчелы собирают с цветков резеды пахучей (*Reseda odorata* L.). Мед этот относится к категории высокосортных, обладает исключительно приятным ароматом, а по вкусу может соперничать с липовым. Пчелы получают с цветков резеды пахучей много прекрасного прозрачного нектара и красновато-оранжевую цветочную пыльцу. С 1 га цветущей резеды пчелы собирают более 200 кг отличного меда.

Рододендроновый мед имеет неприятный вкус. При употреблении в пищу вызывает общую слабость, головную боль, рвоту, обморок и т. д. Имеются литературные указания, что отравление вызывает содержащийся в меде алкалоид андромедотоксина. Пчелы собирают этот мед с цветов кустарника рододендрона понтийского (*Rhododendron ponticum* L.), произрастающего в диком состоянии в Закавказье (см. «Ядовитый, или «пьяный», мед»).

Рябиновый мед красноватого цвета, с сильным ароматом и хорошими вкусовыми качествами. Пчелы делают этот мед из нектара цветущей рябины (*Sorbus Aucuparia* L.), широко встречающейся в Советском Союзе. С 1 га цветущей рябины пчелы заготавливают 40 кг меда.

Сияковый мед относится к первосортным медам, имеет светло-янтарный цвет, приятный аромат, очень хорошие вкусовые качества. Этот мед густой консистенции и медленно кристаллизуется. Пчелы собирают его с розо-

вых и ярко-синих цветов синяка, или румянки (*Echium vulgare* L.), растения, широко распространенного на юге Советского Союза. Цветущий синяк — очень ценное медоносное растение, дающее 300—400 кг меда с 1 га.

Сладконожниковый мед напоминает липовый и отличается от него только более темным цветом. Обладает сильным ароматом и хорошими вкусовыми качествами. Пчелы собирают его с цветков дерева сладконожника, или говения (*Hovenia dulcis* Thunb.), произрастающего в советских субтропиках и имеющего пищевое и декоративное значение.

Сурепковый мед зеленовато-желтого цвета, обладает слабым ароматом и приятным вкусом. Для длительного хранения непригоден. Пчелы делают его из нектара пахучих золотисто-желтых цветков сорняка сурепки (*Barbarea vulgaris* R. Vz.), встречающегося часто вблизи озер, болот, на сырых лугах и т. д. С 1 га цветущей сурепки пчелы собирают около 40 кг меда.

Табачный мед по цвету варьирует от светлого до темного, имеет неприятный запах и горьковатый привкус. В связи с низкими вкусовыми качествами почти не используется в питании человека. Применяется на табачных фабриках при изготовлении высококачественных ароматических сортов табака. Вполне пригоден для кормления пчел во время зимовки. Пчелы делают табачный мед из нектара цветущего табака (*Nicotiana tabacum* L.).

Тыквенный мед золотисто-желтого цвета, приятный на вкус, довольно быстро кристаллизуется. Пчелы вырабатывают его из нектара больших золотистых цветков тыквы (*Cucurbita* L.). С 1 га цветущей тыквы пчелы собирают 30 кг хорошего меда.

Тюльпановый мед красноватого цвета, приятного аромата и хорошего вкуса. Пчелы собирают его с зеленовато-красноватых цветков красивого декоративного тюльпанового дерева (*Liriodendron tulipifera* L.). Это дерево — хороший медонос, так как содержит наибольшее количество нектара по сравнению с другими субтропическими медоносными растениями. С одного тюльпанового дерева пчелы собирают 1 кг меда.

Фацелиевый мед светло-зеленого или белого цвета, обладает нежным ароматом и приятным тонким вкусом. После кристаллизации напоминает тесто. Фацелиевый мед относится к высокосортным медам и очень ценится у по-

требителя. Пчелы делают его из нектара синеватых цветков фацелии (*Phacelia tanacetifolia* Benth.) — одного из важнейших медоносных растений. С 1 га цветущей фацелии пчелы собирают в средней полосе СССР 150 кг меда, а на юге — до 500 кг.

Хлопковый мед светлый и только после кристаллизации становится белым, имеет своеобразный аромат и нежный вкус. Обычно быстро кристаллизуется и тогда становится почти белым и мелкозернистым. Хлопковый мед содержит 36,19% глюкозы и 39,42% левулезы. Мед, собранный пчелами с листьев (внецветковых нектарников) хлопчатника, по вкусовым свойствам ничем не отличается от меда, собранного с крупных цветков хлопчатника (*Gossypium* L.). С 1 га цветущего хлопчатника пчелы собирают 100—300 кг меда. В результате перекрестного опыления пчелы повышают урожайность хлопка на 40—56%.

Черничный мед красноватого цвета, обладает исключительным ароматом, приятный на вкус. Пчелы вырабатывают мед из нектара низкого полукустарника черники (*Vaccinium myrtillus* L.). Цветущая черника — хороший медонос, с которого пчелиные семьи собирают по 2,5 кг меда в день.

Чингильный мед светлый, с желтоватым оттенком, довольно быстро кристаллизуется. Пчелы делают его из нектара крупных розовых цветков колючего кустарника чингиля (*Habiomodendron halodendron* (Pall.) Voss.), произрастающего в Казахской ССР. С 1 га цветущего чингиля пчелы собирают более 190 кг меда.

Шалфейный мед светло-янтарного или темно-золотистого цвета, обладает нежным приятным ароматом, хороший на вкус. Пчелы энергично собирают его с синевато-фиолетовых цветков многолетнего полукустарника шалфея аптечного (*Salvia officinalis* L.), широко разводимого в Украинской ССР, на Кубани и т. д. С 1 га цветущего шалфея пчелы собирают 650 кг меда.

Шандровский мед относится к светлым медам и обладает исключительно приятным ароматом и высокими вкусовыми качествами. Пчелы добывают этот мед из нектара серо-белых цветков ветвистого многолетнего растения шандры белой, или конской мяты (*Marrubium vulgare* L.), произрастающей на юго-западе европейской части СССР, на Кавказе, в Средней Азии. Пчелы охотно носе-

пцают шандру, цветки которой привлекают их своим концентрированным сладким и очень пахучим нектаром. С 1 га цветущей шандры пчелы собирают 50 кг очень хорошего меда.

Эвкалиптовый мед неприятный на вкус, но высоко ценится, так как применяется в народной медицине для лечения туберкулеза легких. Литературные данные относительно лечебных свойств эвкалиптового меда при туберкулезе разноречивы: одни (Гданский, 1912) восхваляют эти свойства, другие (Ильин, 1926) считают их преувеличенными.

Пчелы вырабатывают этот мед из нектара крупных одиночных цветков вечнозеленого дерева — эвкалипта круглого (*Eucalyptus globulus* Labill.), культивируемого главным образом в субтропиках.

Учитывая, что эвкалиптовое масло и другие лекарственные вещества содержатся не в цветках эвкалиптовых деревьев, а только в листьях, можно считать, что мнение о важном медицинском значении эвкалиптового пчелиного меда не обосновано.

Эспарцетовый мед золотисто-желтого цвета, очень ароматный, приятный на вкус. Пчелы делают его из нектара розовых или красных цветков многолетнего кормового растения эспарцета посевного или виколистного (*Onobrychus sativa* Lam.— *Onobrychus viciae folia* Scop.), произрастающего в диком виде в Сибири, Украинской ССР. Из нектара, собранного с 1 га цветущего эспарцета, пчелы вырабатывают от 100 до 600 кг высокосортного меда.

Яблоневый мед светло-желтого цвета, с исключительно приятным ароматом. Содержит 31,67% глюкозы и 42% левулезы. Пчелы делают его из нектара цветков яблони (*Pyrus malus* L.), занимающей в Советском Союзе почти 70% общей площади садов. С 1 га цветущей яблони пчелы вырабатывают 20 кг меда.

Ядовитый, или «пьяный», мед известен с глубокой древности. Древнегреческий полководец и писатель Ксенофонт Афинский в историческом повествовании «Анабазис» (отступление 10 тыс. греков из Малой Азии) подробно останавливается на эпизоде, когда воины, поевшие в Колхиде меда, заболели: «Вообще здесь ничего не было, что могло бы возбудить удивление, но много было ульев, и все те солдаты, которые наелись сотов, лишились сознания; их рвало, и начинался понос, так что никто не мог

стоять прямо. Кто немного съел, тот был похож на сильно опьяневшего, кто съел больше, казался сумасшедшим; некоторые даже умирали. Было очень много больных, словно после поражения; так что это навело большое уныние. Но на следующий день никто не умер, а около той же поры (в которую больные съели меду) они начали приходить в сознание; на третий и на четвертый вставали словно после лекарства».

Пчеловоды отдельных районов Батуми, недалеко от тех мест, где произошло отравление, описанное Ксенофонтом, нередко вынуждены использовать только воск, так как употребление в пищу меда вызывает головокружение, опьянение, рвоту.

В горных местностях средней и северной части Японии употребление меда вызывает у людей заболевание, связанное с действием ядовитого нектара, собираемого пчелами с растения хотсутсайи из семейства вересковых. Доказано, что мед с цветов азалии, аконита, андромеды содержит ядовитые вещества.

А. М. Горький в рассказе «Рождение человека» писал: «...в дуплах старых буков и лип можно найти «пьяный» мед, который в древности едва не погубил солдат Помпея Великого пьяной сладостью своей, свалив с ног целый легион железных римлян; пчелы делают его из цветов лавра и азалии».

На Дальнем Востоке пчелы делают ядовитый мед, собирая нектар с цветков болотного кустарника вереска чашелистникового (*Chamaedaphus calyculata* Moench.). Этот кустарник занимает площадь в тысячи гектаров, образуя огромные заросли: цветет он в течение 20—30 дней и дает пчелам до 3 кг меда в день на одну пчелиную семью. Мед с болотистого вереска желтоватого цвета, несколько горьковат, быстро кристаллизуется. Употребление этого меда вызывает у человека отравление, выражающееся в появлении холодного пота, озноба, тошноты, рвоты, головных болей. Наблюдения показали, что употребление 100—120 г этого меда вызывает у человека потерю сознания, бред. Мед с болотного вереска совершенно безвреден для пчел. Скармливание пчелам этого меда летом и зимой не оказывало вредного влияния.

И. С. Молочный в 1951 г. сообщил, что «пьяный» мед в Хабаровском крае пчелы собирают с цветов багульника (*Ledum palustre* L.) — небольшого кустарника,

произрастающего на болотистых и торфяных местах. Белые, собранные в щиток цветы, обладающие одуряющим запахом, привлекают пчел. Из собранного нектара они делают ядовитый мед. Молочный предложил способ обезвреживания «пьяного» меда трехчасовым подогревом при температуре 80—90°. При этом мед помешивают, не допуская его кипения. Длительное подогревание меда разрушает ядовитые вещества, и он становится пригодным в пищу. Однако обезвреживание продолжительным подогреванием приводит к потере замечательных вкусовых качеств меда. В связи с этим К. Ш. Шарашидзе (1951) разработала способ обезвреживания «пьяного» меда подогреванием при температуре 46° и давлении 67 мм. Этот способ позволяет сохранить все его свойства.

Можно было бы привести еще много примеров, которые убедительно доказывают, что из нектара ядовитых растений пчелы переносят ядовитые вещества в мед. Сами же пчелы ежегодно питаются этим ядовитым медом без всякого ущерба для себя. Эти многовековые наблюдения подтверждаются экспериментами на животных. Установлено, что ядовитый мед по своим свойствам не отличается от обычного меда, но содержит вещество, вызывающее отравление. Симптомы, наблюдаемые при отравлении ядовитым медом, совпадают с симптомами, описанными более двух тысяч лет назад Ксенофонтом. Ядовитый мед называют также «пьяным» потому, что у человека, поевшего его, появляется головокружение, тошнота, судороги. Такой человек напоминает пьяного.

К. Ш. Шарашидзе в 1954 г. провела серию биологических опытов, доказывающих, что ядовитые свойства «пьяного» меда зависят от ядовитости нектара цветов азалии и рододендрона.

Даже из этого неполного перечня видно, что сортов меда, вырабатываемых пчелами из природных взятков самых разнообразных цветущих растений, довольно много. Однако мне удалось получить более 85 новых сортов лекарственно-витаминных медов, которые не могут создать пчелы из природных источников. Этот метод получения пчелиного меда по рецепту человека назван экспрессным. Новые сорта меда, полученные на Украине, Дальнем Востоке, в Средней Азии, на Урале, в Подмосковье, доказали перспективность экспрессного метода.

Состав, пищевая ценность и калорийность меда

Наблюдения показали, что спортсмены, употребляющие много сахара, значительно выносливее и легче побеждают в соревнованиях. Однако сахар (свекловичный, тростниковый) и глюкоза усваиваются нашим организмом по-разному. В то время как глюкоза без всяких превращений поступает из кишечника в кровь (ее можно вводить непосредственно в кровь, что широко практикуется при многих заболеваниях), сахар должен предварительно подвергнуться гидролизу — расщеплению.

Гидролиз сахара происходит только в тонких кишках, где под воздействием кишечного сока сахар расщепляется на глюкозу и фруктозу, которые затем всасываются и поступают в кровь воротной вены. Из воротной вены глюкоза попадает в печень, откуда током крови распределяется по тканям организма.

Более полноценным по сравнению с сахаром является мед, который содержит кроме легкоусвояемых Сахаров еще и другие ценные питательные вещества. Глюкоза быстро переходит в кровь и становится хорошим источником энергии. Поэтому для восстановления сил организма после тяжелого физического труда, в случаях болезни и т. д. рекомендуется потреблять мед.

Спортсмены едят мед перед состязаниями или в перерывах между ними, чтобы израсходованную мускульную энергию опять быстро восстановить. С этой же целью врачи рекомендуют мед старым людям и детям, также нуждающимся в быстром восстановлении сил.

Мед представляет собой почти чистую глюкозу и фруктозу, поэтому является очень полезным продуктом питания. Кроме того, в состав меда входят вещества (ферменты, минеральные соли, витамины и др.), необходимые для нормальной жизнедеятельности клеток, тканей и органов. Ферменты — это тот чудесный эликсир, о котором мечтали алхимики средневековья, это более совершенное и изумительное орудие организма, чем самые совершенные реактивы в руках опытного химика. Чтобы вызвать гидролиз крахмала, химики нагревают его с водой в запаянных трубках или в автоклаве до температуры 170°C. Этот же процесс идет значительно быстрее под влиянием

фермента слюны — птиалина. Омыление жира происходит при высокой температуре (более 100°) при кипячении с щелочами, тогда как в организме это совершается под влиянием фермента липазы при температуре тела. Член-корреспондент Академии наук СССР В. Н. Букин пишет: «Без ферментов организм погиб бы от истощения даже при избытке самой питательной пищи, так как она не могла бы быть усвоена...»¹

Какие ничтожно малые количества фермента необходимы для активного ферментативного действия, можно представить себе на примере пероксидазы, выделенной академиком А. Н. Бахом из хрена и оказавшейся активной даже в разведении 1 : 200 000 000. Известный немецкий ученый Цандер (1931) объяснял исключительные свойства меда наличием в нем ферментов. Он считал, что ферменты изменяют мертвую смесь веществ, приносимых летными пчелами в улей, соответственным образом в живое вещество, которое потом и вне тела пчелы производит работу, зреет и отмирает.

Доктор Анна Маурицио — научный сотрудник отдела пчеловодства швейцарской сельскохозяйственной опытной станции — также считает, что ферментативные процессы не прекращаются и после того, как пчелы запечатывают мед в сотах, эти процессы продолжают и во время его хранения. В Швейцарии в одном старом доме был найден мед, собранный пчелами еще в 1895 г. Меду было уже примерно 60 лет, когда сделали анализ и хроматограмма оказалась точно такой, какую ожидали: на ней были видны яркие пятна фруктозы и глюкозы, а также следы негидратизованной сахарозы и типичные пятна мальтозы и олигосахаридов.

Значение минеральных солей для организма очень велико. Эксперименты показали, что при кормлении пищей, в которой отсутствовали минеральные соли, хотя в ней и содержался избыток белков, углеводов, жиров и витаминов, подопытные животные погибали. Советский ученый А. Войнар указывает, что микроэлементы и минеральные вещества, встречающиеся в организме в незначительных количествах, играют исключительно важную биологическую роль, так как благодаря взаимоотношению с ря-

дом ферментов, витаминов и гормонов влияют на возбудимость нервной системы, на тканевое дыхание, процессы кровообразования и др.

В связи с возрастными изменениями обмена веществ колеблется уровень содержания в крови и в органах таких важных в биологическом отношении микроэлементов, как медь, марганец, кобальт, никель, цинк. В таких случаях введение этих элементов с пищей, в частности с медом, особенно важно.

Пчелиный мед богат также и органическими кислотами — яблочной, винной, лимонной, молочной, щавелевой. В связи с этим Е. Цандер писал: «О природе кислот в меде раньше говорилось много вздорного. Так, существовало общее убеждение, что будто бы кислотность эта обуславливается присутствием муравьиной кислоты, которую пчелы перед запечатыванием меда вносят посредством жала из ядовитых железок в самый мед для его консервирования. В меде находятся преимущественно органические кислоты, и прежде всего яблочная, лимонная, винная, щавелевая»¹.

В пчелином меде содержатся также витамины, белки, ацетилхолин, гормональные, антибиотические, фитонцидные и другие весьма ценные для организма вещества. Академик В. П. Филатов высказал мнение, что пчелиный мед содержит биогенные стимуляторы, т. е. вещества, повышающие жизнедеятельность организма.

В ботаническом саду Львовского государственного университета проведены интересные опыты, показавшие, что пчелиный мед содержит ростовые вещества — биосы. Ветки, отделенные от дерева, высаженные в землю после обработки водным раствором меда, быстро укоренились и нормально росли.

В состав меда входят также соли кальция, натрия, калия, магния, железа, хлора, фосфора, серы, йода, а некоторые сорта меда содержат даже радий. Количество минеральных солей в меде почти одинаково с содержанием их в сыворотке крови человека (таблица).

При спектральном анализе гречишного и полиферного (собранного с разных цветов) меда, проведенном в лаборатории (руководимой Е. С. Пржевальским) Московского

В. Я. Букин. Витамины и их значение для здоровья человека. М. «Знание», 1952, стр. 6—7.

Е. Цандер. Мед, его состав, образование, ценность, основные положения для медоиспытания. М., Сельхозгиз, 1931.

Минеральный состав сыворотки крови человека и меда (в %)

Элемент	Кровь человека (по Палладину)	Пчелиный мед (по Шерману)	Элемент	Кровь человека (по Палладину)	Пчелиный мед (по Шерману)
Магний	0,018	0,018	Хлор	0,360	0,029
Сера	0,004	0,001	Калий	0,030	0,386
Фосфор	0,005	0,019	Иод	Следы	Следы
Железо	Следы	0,0007	Натрий	0,320	0,001
Кальций	0,011	0,004			

государственного университета имени М. В. Ломоносова, установлено, что мед содержит также соли марганца, кремния, алюминия, бора, хрома, меди, лития, никеля, свинца, олова, титана, цинка и осмия. Б. А. Макарович и Д. М. Юденич, исследуя сорта меда Челябинской области, обнаружили в них повышенное содержание молибдена, меди, титана, серебра, бериллия, ванадия и циркония. Ст. Младенов (1969) отмечает также в составе меда наличие висмута, галлия, германия, золота. Таким образом, по данным ряда авторов, мед содержит: алюминий, барий, бериллий, ванадий, висмут, галлий, германий, железо, золото, калий, кальций, кобальт, кремний, литий, магний, марганец, медь, молибден, натрий, никель, радий, свинец, серебро, стронций, титан, фосфор, хром, цинк, цирконий. Установлено, что минеральный состав различных сортов меда зависит от почв, на которых произрастают цветущие медоносные растения.

В пчелином меде содержатся также витамины, антибактериальные и антимикологические (противоплесневые), фитонцидные, гормональные, антидиабетические и другие весьма важные для организма вещества.

Мед — высококалорийный продукт: 1 кг его содержит от 3150 до 3350 ккал. Мед — весьма ценный диетический продукт, который применяют одновременно с лекарствами и используют для лечебных мероприятий. Так как мед имеет явные преимущества перед другими продуктами (сахар, джем и т. д.), он получил должное признание и применение в современной клинике и в лечебно-профилактических учреждениях.

Содержание витаминов в меде

Витамины — органические вещества, необходимые элементы нормального питания. Перед витаминами отступили такие страшные заболевания, как цинга, бери-бери, рахит, пеллагра и др.

Академик А. Н. Бах (1941) писал, что витамины, еще недавно казавшиеся второстепенными факторами питания с узко ограниченным, специфическим действием, приобрели значение фактора исключительной биологической важности. Трудно найти такой раздел физиологии и биохимии, который не соприкасался бы с учением о витаминах. Обмен веществ организма, деятельность органов чувств, функции нервной системы, ферментативные процессы, рост и размножение — все эти разнообразные и коренные по своей важности процессы теснейшим образом связаны с витаминами.

Академик А. И. Опарин (1948) считает, что витаминология — краеугольный камень современного учения о полноценном питании. Без знания этого важного вопроса не может быть и речи о правильном понимании современных основ биохимии и физиологии. В настоящее время установлено, что витамины участвуют во всех процессах жизнедеятельности организма.

В литературе по пчеловодству часто встречаются разноречивые указания относительно содержания витаминов, в частности витамина С, в пчелином меде. Существует мнение, что в местностях, где плоды и овощи не произрастают (Арктика, Крайний Север), мед с успехом употребляют как противцинготное средство. Такое утверждение не соответствует действительности. Английский исследователь Старк, живший во второй половине XVIII в., вызвал у себя экспериментальную цингу, питаясь в течение шести месяцев пищей из меда и мучных изделий.

Витаминному составу пчелиного меда посвящено много работ советских и зарубежных ученых. Установлено, что для обеспечения организма дневной дозой витамина С потребовалось бы съесть 2—3 кг меда, что, разумеется, недопустимо. Согласно исследованиям отечественных и иностранных авторов, в меде обнаружены следующие витамины: В₁ (аневрин), В₂ (рибофлавин), В₃ (пантотеновая

кислота), В_c (фолиевая кислота), В₆ (пиридоксин), Н (биотин), К (филлохинон), С (аскорбиновая кислота), Е (токоферол), провитамин А (каротин) и др. Количество витаминов в меде в основном зависит от содержания в нем цветочной пыльцы. Опыты показали, что полное удаление цветочной пыльцы фильтрованием приводит к почти полному отсутствию в меде витаминов. Хотя перечисленные выше витамины содержатся в меде в очень незначительном количестве, тем не менее проведенные мною исследования (1940, 1951, 1955 и др.) показали, что они имеют огромное значение, так как находятся в благоприятном сочетании с другими весьма важными для организма веществами.

Антибактериальные вещества в пчелином меде

Пчелиный мед при правильном хранении не портится на протяжении очень долгого времени. Археологические находки в Египте показали, что мед может сохранять свои вкусовые свойства в течение тысячелетий. Автора книги заинтересовал вопрос: обладают ли бактерицидными свойствами новые сорта меда, полученные им экспрессным методом (т. е. в результате кормления пчел искусственным нектаром) из таких веществ, как молоко, яичный белок, кровь животных и т. д., которые в обычных условиях являются хорошей средой для развития микробной флоры.

В лаборатории кафедры микробиологии Киевского медицинского института профессор М. П. Нецадименко, ассистент кафедры А. П. Мороз и автор изучали антибактериальные свойства нескольких образцов меда, полученных экспрессным методом. Для контроля брали натуральный липовый мед с той же пасеки, а также смесь — 40% глюкозы и 30% левулезы и 0,02%-ную муравьиную кислоту в физиологическом растворе. Исследовали витаминный, гематогенный, маммино-витаминный и какао-молочно-яично-витаминный сорта меда. Для посевов брали бактериальные культуры гноеродных микробов и микробов, вызывающих заболевания кишечного тракта (брюшной тиф, паратифы А и В), бактерии Бреслау и Гертнера, бактерии дизентерии Шига и Шмйтца.

Суточные культуры смывали в 1 мл физиологического раствора: две капли эмульсии прибавлялись к 3 мл меда. Контрольные образцы брали в таком же объеме. Прибавленную бактериальную эмульсию равномерно смешивали с медом. Смесь ставили в термостат при температуре 37°. Посевы производили через 1—8 дней на агар-агар, сывороточный агар и бульон. Сделано 2080 посевов. Опыты повторяли дважды, и результаты совпали.

Исследования показали, что в средах с высокой концентрацией Сахаров (глюкозы — 40, левулезы — 30%) и 0,02%-ной муравьиной кислоты в физиологическом растворе перечисленные выше микробы в термостатных условиях росли. Новые образцы меда и обычный липовый мед (контроль) обладают высокими антибактериальными свойствами. По сравнению с новыми образцами обычный липовый мед оказался менее бактерицидным. Эти исследования, а также хорошо сохраняющаяся коллекция более 85 образцов новых сортов меда, полученных экспрессным методом, убеждают в том, что антибактериальные вещества меда, несомненно, результат секреторной деятельности пчел-работниц.

Наши исследования были проверены рядом авторов, и результаты оказались идентичны.

М. П. Нецадименко изучал бактерицидные свойства некоторых образцов новых медов по отношению к возбудителю бруцеллеза. Он установил, что если к 5 мл бульона с *Brucella bovis* прибавить две капли уротропинового меда, то микроб погибает. Это еще раз убеждает в том, что новые сорта меда обладают сильными бактерицидными свойствами, так как искусственный нектар трансформировался в сложной живой лаборатории — организме пчелы. Следует отметить, что бруцеллезная палочка отличается большой жизнеустойчивостью: она хорошо сохраняется в молоке в течение 60 суток, а во влажной почве — до 72 суток. Тем не менее две капли меда обладают настолько высокой бактерицидной силой, что в кем погибает бруцелла.

Эти исследования дают нам полное право считать, что экспрессный мед обладает выраженными антибактериальными свойствами.

Опыты на белых мышках с гемолитическим стрептококком показали, что пчелиный мед убивает и останавливает рост бактерий.

Нанесенные на кожу морских свинок резаные раны, зараженные микробами, не вызывали сразу гибель животных (по сравнению с контрольными), так как их обрабатывали пчелиным медом.

Эти свойства пчелиного меда одни авторы объясняют высокой концентрацией сахара (Кениг), другие — содержанием органических кислот, третьи — комбинированным действием ферментов и сахара.

Интересны сообщения исследователей об открытии в пчелином меде фото- и термолабильных антибактериальных веществ. Эти вещества были названы ими ингибиторами (от латинского слова *inhibio* — удерживать, останавливать, угнетать).

М. Прика (1938) объясняет природу антибактериальных веществ меда секреторной деятельностью пчел-работниц.

Опыты с образцами новых сортов меда, полученных автором книги экспрессным (биологическим) способом, убеждают, что антибактериальные вещества меда, несомненно, результат секреторной деятельности пчел-работниц. Образцы меда, полученные путем кормления пчел скоропортящимися продуктами (яйцо, молоко, кровь и т. д.), сохраняются более 30 лет без признаков порчи, тогда как искусственный нектар (высокопитательные растворы), которым вскармливались пчелы, портился очень быстро. Все это дает основание утверждать, что мед обладает антибактериальными свойствами за счет ингибиторов.

Антимикологические (противоплесневые) и консервирующие свойства меда

В окружающем воздухе находится огромное количество спор плесневых грибков. В благоприятных условиях (при соответствующей температуре, влажности и питательной среде) споры быстро прорастают, развивается мицелий, проникающий в глубь субстрата. Поэтому такие продукты, как мука, сахар, макароны, варенье, джем, мягкие конфеты, фруктовые воды, приобретают неприятный запах, вкус и внешний вид. В отличие от других пищевых продуктов мед при правильном хранении никогда не плесневеет.

Научный сотрудник микологической лаборатории Киевского научно-исследовательского института питания Ф. О. Каганова-Иойриш (1947) исследовала антимикологические свойства гречишного меда и 20 образцов меда из числа полученных экспрессным методом. Все эти образцы были заражены десятью различными плесневыми грибами, выделенными из пищевых продуктов. Несмотря на то что в состав меда входят белки, углеводы, витамины, минеральные и другие вещества, необходимые для жизни любой живой клетки, плесневые грибки, внесенные в мед, погибали.

По-видимому, мед содержит вещества, обладающие не только противомикробными, но и противоплесневыми свойствами.

Авиценна почти тысячу лет назад указывал, что мед обладает особыми свойствами «препятствовать гниению и порче мяса». Арабский врач и путешественник XII столетия Абд-ал-Латифа нашел в одной из знаменитых гизехских пирамид плотно закупоренный сосуд с медом, в котором находился вполне сохранившийся труп младенца, по-видимому принадлежавший к семье фараона.

Имеются литературные указания, что древние египтяне и греки применяли пчелиный мед для консервирования трупов.

В более поздние периоды изысканные и прихотливые в пище богатые римляне требовали к столу самую разнообразную и дорогую дичь, доставляемую из разных отдаленных стран, залитой медом. Этот способ консервирования свежего мяса, очевидно, вполне оправдывал себя, так как, несмотря на большие расстояния, дичь привозили совершенно свежей.

Более полутора столетий назад П. Сумароков писал, что мед имеет удивительное свойство предохранять от испорченности соки растений, корни, цветы, плоды и даже мясо. Жители острова Цейлон режут на куски мясо животных, обмазывают их медом и кладут в древесные дупла на аршин от земли высотой, затыкают дупло ветвями того же дерева, оставляют там иногда на целый год и находят свежее мясо.

Болгарский ученый С. Младенов (1963) для изучения консервирующих свойств пчелиного меда взял пять сортов меда (липовый, акациевый и три цветочных — лу-

гозых, полевых и балканских цветов), которые разливал в стерильные плоские стеклянные чашки, а над медом помещал по сто зерен семян фасоли, ячменя, пшеницы, ржи и кукурузы, а также свежие продукты животного происхождения — кусочки почки, мышцы, печени, рыбы, куриного яйца, лягушки и змеи. Эти чашки (с медом и органическими веществами) закрывали плоскими стеклянными крышками и хранили при комнатной температуре в течение года. Для контроля ставили точно такие же опыты, но с искусственным медом, т. е. 40% глюкозы и 30% левулезы в физиологическом растворе. Опыт показал, что семена, хранившиеся в течение года в меде, имели свойственный им вид и высокую всхожесть. Кусочки почки, печени, рыбы, змеи, лягушки, яиц, сохранившиеся в медовой среде 4 года, обладали нормальным свежим видом, запахом, тогда как эти продукты в контрольной среде уже на 5-й и 8-й день обнаружили признаки гниения.

Опыты по изучению длительного хранения тканей в медовом растворе, проведенные отечественными и иностранными авторами, подтвердили точку зрения, высказанную автором в ряде работ о том, что бактерицидные свойства меда зависят от секреторной деятельности пчел-работниц, а не от цветочного нектара и пыльцы.

И. А. Акобия (1961) предложил метод консервирования костных гомотрансплантатов пчелиным медом. Начиная с 1954 г. он провел эксперименты с пересадкой консервированных гомо- и гетеротрансплантатов на 50 собаках (38 гомо- и 12 гетеротрансплантатов) при различных дефектах костей. Результаты получены хорошие. В основном консервировались трубчатые кости на различные сроки (от 25 дней до 2 лет). И. А. Акобия вместе с К. П. Чиковани (1964) разработал новые медовые растворы для консервации костных гомотрансплантатов. Наблюдения над консервированными трансплантатами продолжаются 6 лет. Гистологическое изучение подтверждает, что, несмотря на длительное хранение, морфологические структуры консервированных тканей сохраняются. Медовый раствор не требует обновления. Положительные клинические результаты более 250 случаев костнопластических операций, в которых использовались консервированные ткани, еще раз подтверждают, что мед обладает высокими консервирующими свойствами.

Л. С. Левина и Б. А. Цырлин (1947) считают, что консервированные ткани, полученные от трупа, лучше сохраняются и приживаются, чем ткани, взятые от живого человека и не подвергшиеся консервации. Известный советский офтальмолог академик В. П. Филатов утверждал, что ткани, отделенные от живого организма и сохраняемые в сухом виде при температуре 2—4°C, не погибают. Консервированные на холоде ткани донора вырабатывают вещества, которые, попав в организм реципиента, возбуждают в нем процессы. Эти вещества названы В. П. Филатовым «продуктами консервации».

В глазной клинике Второго Московского медицинского института в 1945 г. были проведены опыты по консервации тканей в растворах цветочного меда сбора 1944 г. — с содержанием влаги 21,2% и при различной концентрации меда. В отдельных банках с 50%-ным раствором меда в дистиллированной воде консервировались кожа, хрящи, глаза.

Глава V

ПАСЕКА - ЖИВАЯ ФАБРИКА ЛЕКАРСТВЕННЫХ СРЕДСТВ

Целебные свойства меда

Медицина — наиболее древняя из наук. Много тысячелетий назад первобытный человек чисто эмпирически пользовался с лечебной целью — различными силами природы и ее дарами. Наблюдательность и мудрость народа дали много ценного для развития медицины. Достаточно указать на такие лечебные средства, как наперстянка, горичвет, хинин, опий, атропин, кокаин, взятые из народной медицины. Даже такой антибиотик, употребляемый в наши дни, как пенициллин, успешно применялся в народной медицине много десятилетий назад в виде зеленой плесени.

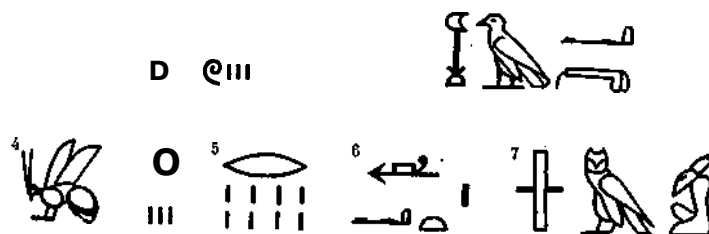
Древнейший памятник египетской медицины — папирус Эберса «Книга приготовления лекарств для всех частей (человеческого) тела», написанный более 3500 лет назад, посвящен предупреждению болезней и сохранению здоровья. В нем много строк посвящено пчелиному меду, его лечебно-профилактическим свойствам. На страницах древних китайских манускриптов можно найти изречения о здоровье и значении медицины, о важных лечебно-профилактических свойствах пчелиного меда. В книге «Описание растений и трав бога плодородия» дается следующая характеристика пчелиному меду: «Мед оздоравливает внутренние органы, придает силу, снижает жар... длительное его употребление усиливает волю, придает легкость телу, сохраняет молодость, продлевает годы жизни».

В древнейшем памятнике индийской медицины «Аюр Веда» («Книга жизни»), имеющем почти 3000-летнюю давность, сказано, что продлить жизнь человека до 500 лет и более можно при помощи эликсиров и диет, в состав которой входят мед и молоко. Широко применяемое лекарство «альтеранция», которое излечивало и сохраняло молодость, готовилось в основном из меда.

В состав «напитка бессмертия», самого сильного, укрепляющего организм средства, также входил мед.

В руководстве по врачебной науке Тибета «Жуд-Ши» мы также находим указания на ценные терапевтические свойства пчелиного меда.

В древнем Иране мед также был в арсенале ценных лекарственных средств. Так, в «Каноне» Авесты — сборнике гимнов, религиозных текстов, врачу рекомендуется использовать средства животного происхождения: печень, желчь, мед и воск.



Фрагмент древнеегипетского медицинского папируса Эберса. Иероглифы обозначают следующие понятия:

- | | |
|-------------------------|-------------------|
| 1 — средство, | 4 — меда, |
| 2 — для, | 5 — 1/4 драхмы, |
| 3 — облегчения желудка, | 6—7 — давать есть |

Гомер за девять столетий до нашей эры воспевал целебные свойства меда.

Пифагор в своих сочинениях по медицине утверждал, что мед обладает высокими и разнообразными целебными свойствами. Пифагор и пифагорейцы питались исключительно вегетарианской пищей и медом. Римский поэт Овидий так изложил взгляды Пифагора и свои относительно того, чем должен питаться человек:

Чистая влага молочная и благовонные соты
Сладкого меда, что пахнет душистой травой тимьяном,
Не запрещается вам. Расточительно щедро все блага
Вам предлагает земля.

Философ, творец атомистической теории Демокрит всегда употреблял в пищу мед и считал, что он обладает исключительным лечебно-профилактическим и омолаживающим действием.

Древний философ и естествоиспытатель Аристотель, прозванный «солнцем древнего пчеловодства», утверждал, что мед способен продлить человеческую жизнь и обладает какими-то особыми свойствами, исключительно благоприятно влияющими на человеческий организм.

Аристотель не только вел наблюдения над биологией пчелиной семьи, но и разрабатывал методы практического пчеловодства, поскольку в Древней Греции и других странах в те времена продукты пчеловодства играли исключительно важную роль. Мед тогда был не только единственным сладким продуктом питания, но и редким продуктом, приносимым в жертву богам. Его клали умершим в могилы, так как считали лучшей, наиболее ценной пищей.

Гиппократ — выдающийся ученый, врач, мыслитель и реформатор древней медицины — широко и успешно применял пчелиный мед при многих заболеваниях, в том числе и при лечении ран, и сам употреблял его в пищу. Он справедливо указывал, что «мед, принимаемый с другой пищей, питателен и дает хороший цвет лица».

Греческий врач Диоскорид считал, что мед можно с успехом применять для лечения некоторых заболеваний кишечника, инфицированных ран и фистул.

Римский врач Клавдий Гален (131—201) также был убежден, что мед является лекарственным средством с разносторонними лечебными свойствами. Он рекомендовал лечить медом отравления и различные болезни.

Плиний Старший писал, что мед в сочетании с жиром рыб обладает лечебными свойствами, особенно при лечении ран, фистул, нарывов.

Александр Траллийский (525—605) применял мед как слабительное, а также при болезнях дыхательных органов, печени, почек.

Ибн-Сина, известный в Европе под именем Авиценна, широко и успешно применял в своей терапевтической практике мед и воск. В его «Каноне врачебной науки» мы находим десятки рецептов, в состав которых входят мед и воск пчел.

Авиценна считал, что людям в возрасте свыше 45 лет необходимо систематически употреблять мед, особенно с толченым грецким орехом, содержащим много жиров.

Соран Эфесский (II в.) — первый педиатр Рима — рекомендовал мед даже новорожденному, считая, что он

повышает аппетит благодаря приятному аромату и вкусу и «очищает» желудок и кишечник.

Павел Эгинский (625—690) считал, что мед действует послабляюще, и поэтому назначал его при запорах. В знаменитом медицинском памятнике салернском «Кодексе здоровья», написанном в XIV столетии философом и врачом Арнольди из Вилановы, имеется немало рецептов в сочетании с медом.

В 30-х годах XII столетия на греческом языке был написан трактат «Алимма» — «Мази», где пчелиному меду посвящено немало строк. Автор этой оригинальной книги — первая русская женщина-врачевательница Евпраксия, дочь великого князя Мстислава Владимировича и внучка Владимира Мономаха, прозванная народом Добродеей.

В памятниках древней грузинской медицины XI—XII вв. «Цигна Саакимо» (лечебнике) много ярких строк посвящено лечебным свойствам пчелиного меда. В летописях указывается, что грузинские воины всегда брали с собой кожаные мешочки, в которых хранилась медовая масса — кумели, своего рода ранцевый неприкосновенный запас. При наличии воды кумели не только утоляла голод воина на весь день, но и давала ему силу для сражений.

В нашей стране народная медицина пользовалась и пользуется большой популярностью не только среди широких масс населения, но также среди видных деятелей медицины. Народную медицину изучали С. П. Боткин, Г. А. Захарьин, А. А. Остроумов, В. А. Манасеин и др. За годы Советской власти из сокровищницы народной медицины было использовано немало прекрасно действующих лечебных средств.

Пчелиный мед является важным лечебным средством народной медицины. С древних времен мед применялся с лечебной целью почти у всех народов и во все времена. В старинных русских рукописных лечебниках приводятся десятки рецептов, в состав которых входит пчелиный мед в сочетании с ромашкой, крапивой, лебедой, луком, чесноком, пастернаком, хмелем, горчичными семенами, маком, уксусом и т. д. Мед описан как лекарственное средство, показанное для лечения людей любого возраста. Мед как важное лекарство воспет в былинах, народных сказаниях, песнях. Медом лечили первые на-

родные врачи-старцы. Былины рассказывают, как старцы исцелили Илью Муромца, который тридцать три года сиднем сидел в селе Карачарове, и возвратили ему силу богатырскую, «дав испить чарку питьица медвяного».

В карело-финском народном эпосе «Калевала» также много ярких строк посвящено лечебным свойствам меда.

Опыты и наблюдения, проведенные за последние десятилетия, показывают, что пчелиный мед имеет все основания считаться лекарственным средством. Если учесть, что в состав пчелиного меда кроме глюкозы входит целый арсенал из нескольких десятков веществ, способствующих повышению сопротивляемости организма, то станут понятны высокие лечебно-профилактические свойства этого чудесного средства, созданного самой природой.

В XI в. в нашей стране для лечения ран применяли медовую мазь, в состав которой входил также деготь. В старинных русских рукописных лечебниках находим немало указаний на то, что мед лечит раны. Позднее стали применять мед в комбинации с рыбьим жиром при лечении обширных раневых поверхностей. Через 10—12 дней после применения таких комбинированных повязок полностью заживали раны с образованием плотного рубца. Мед в сочетании с рыбьим жиром нашел применение и при лечении инфицированных (гнойных) ран. Немецкий ученый Г. Люкке (1933) лечил инфицированные раны мазью из меда и рыбьего жира. Он считал, что мед очищает загрязненную рану и действует на ее заживление, а рыбий жир влияет на развитие грануляции. Советский хирург Я. М. Кришцкий (1938) получил хорошие результаты при лечении медово-жировой мазью 48 больных, у которых были инфицированные раны с некротическими (омертвевшими) налетами на их поверхности. Через 5 дней после начала лечения у 90% больных произошло отторжение некротических тканей и наступила быстрая эпителизация. На основании своих клинических наблюдений Я. М. Кришцкий сделал вывод, что пчелиный мед ускоряет процесс заживления ран. Он считает, что присутствие пчелиного меда в ране ведет к резкому увеличению содержания в раневом секрете глютатиона — вещества, которое играет исключительно важную роль в окислительно-восстановительных процессах организма, стимулируя рост и деление клеток, и тем самым способствует заживлению ран.

Применение пчелиного меда при лечении больных с огнестрельными ранами позволило заключить, что при вялом заживлении ран мед стимулирует рост ткани.

А. С. Будаи (1945) применял мед для лечения долго не заживающих ран и язв мазью следующего состава: меда пчелиного — 80 г, рыбьего жира — 20, ксероформа — 3 г. Автор испытал мазь, содержащую только мед и облепиховое масло. Эта мазь оказалась более эффективной, так как рыбий жир и ксероформ у многих людей вызывают аллергию.

А. Е. Гельфман (1946) лечил больных с длительно не заживающими ранами ионофорезом (электрофорезом) меда. Наблюдения проведены на 35 больных, имеющих огнестрельные переломы, осложненные остеомиелитом (воспалением костного мозга), долго не заживающие и медленно гранулирующие раны. Электрофорез меда вызывал активное развитие грануляций. Раны, покрытые дряблыми, анемичными грануляциями с сильным гнойным отделяемым, после электрофореза меда становились чище, полнокровнее и хорошо заживали.

Я. А. Кизельштейн (1938) применил ингаляцию 10%-ным раствором меда, пользуясь обычным ингаляционным аппаратом, приспособленным для распыления водных растворов. Каждый сеанс лечения продолжался 5 минут.

Из 20 больных, которых лечили ингаляциями меда, только у двух не наступило улучшения. Все больные до лечения медовыми ингаляциями находились под наблюдением врача и пользовались обычным консервативным лечением, которое не принесло им заметного улучшения.

При ингаляции мед действует не только на слизистую оболочку носа и гортани, но и на альвеолы легких, через которые он попадает в кровь. Таким образом, мед оказывает не только местное бактерицидное действие, но и общеукрепляющее. Я. А. Кизельштейн ошибочно приписывал хороший терапевтический эффект, полученный в результате медовых ингаляций, содержанию в меде витаминов. В действительности же в меде их очень мало. Поэтому я испытал 10 и 5%-ные растворы пчелиного меда, обогащенные витаминами С, В₁ и А. Результаты превзошли все наши ожидания. Больные быстро избавлялись от своих недугов. Лечение ингаляцией можно легко проводить и в домашних условиях, но обязательно под

наблюдением лечащего врача. Ст. Младенов (1967) широко и успешно применяет ингаляцию меда при заболевании верхних дыхательных путей.

Великий английский ученый Уильям Гарвей назвал сердце «солнцем нашего организма, источником его души». Сердце — совершеннейший двигатель в природе. За сутки оно совершает 100 тыс. сокращений и тратит при этом столько энергии, сколько нужно, чтобы поднять 8 т груза на высоту 1 м. Мышца сердца непрерывно работает и для компенсации расхода энергии нуждается в глюкозе.

Мед благоприятно действует на сердечную мышцу, так как содержит много легкоусвояемой глюкозы. Мед при сердечных болезнях разного рода оказывает драгоценную услугу ослабевшей мышце; от этого средства не следует отказываться даже в случаях заболевания сахарной болезнью, так как сердечная деятельность от введения в организм фруктозы или пчелиного меда улучшается. Во всех случаях, когда исцеление зависит от работоспособности сердца, следует наряду с диетой не забывать и о меде, чтобы сердце не только возбуждалось к деятельности, но и получало питание. Мед способствует расширению венечных сосудов и этим улучшает коронарное кровообращение. Длительное (1—2 месяца) употребление меда внутрь по 50—140 г (в среднем 70 г) в сутки у больных сердечными заболеваниями ведет к улучшению общего состояния, нормализации состава крови, повышению процента гемоглобина, а также сердечно-сосудистого тонуса.

Мед издавна заслужил славу универсального противостудного средства не только в чистом виде, но и в сочетании с другими продуктами питания и лекарствами. При простудных заболеваниях рекомендуется принимать мед с теплым молоком (одна столовая ложка меда на стакан молока), с соком лимона (сок одного лимона на 100 г меда). Хорошее средство — сироп из сока хрена и меда (соотношение 1:1).

Академик И. П. Павлов дал следующее определение простуды: «Медицина утверждает, что простудный элемент существует. А что он такое? Я представляю, что это есть специальный раздражитель кожи холодом вместо сырости, это специальное раздражение ведет к возбуждению задерживающего нерва, понижает жизнедея-

тельность вашего организма, его отдельных органов, легких, почек и др., и тогда все виды инфекции, которые всегда в наличности и которым, так сказать, только не дается ходу, берут перевес и дают то нефрит, то пневмонию и т. д.»¹ Следовательно, необходимо повышать сопротивляемость организма, тренируя и укрепляя нервную систему; в этом большую помощь может оказать систематическое употребление профилактических доз меда.

Применение пчелиного меда при заболеваниях легких также было известно в глубокой древности. Гиппократ писал, что медовый напиток удаляет мокроту и успокаивает кашель. Авиценна рекомендовал применять при начальных стадиях туберкулеза смесь меда с лепестками розы. Наиболее эффективным он считал употребление этой смеси утром. Он считал также, что лесные орехи с медом помогают от хронического кашля.

Несмотря на многочисленные примеры, показывающие, что пчелиный мед прекрасное средство при лечении туберкулеза легких, не следует приписывать ему специфических лечебных свойств при этом заболевании. Можно считать лишь, что мед оказывает общеукрепляющее действие и тем самым способствует борьбе организма с туберкулезной инфекцией. Доказательством могут служить наблюдения над группой больных туберкулезом легких, проведенные автором этой книги в клинике, руководимой заслуженным деятелем науки профессором Ф. А. Удинцевым. Больным давали 100—150 г меда в день. В результате самочувствие их улучшилось, прибавился вес, уменьшился кашель, увеличилось количество гемоглобина, замедлилась реакция оседания эритроцитов. У трех больных при лечении медом абсцесса легких улучшился аппетит, больные прибавили в весе, количество мокроты уменьшилось, дневной диурез (выделение мочи) стал преобладать над ночным (до медолечения отмечалось обратное явление). Было замечено также, что мед действует благоприятно на желудочно-кишечный тракт.

Народная мудрость гласит: «Мед — лучший друг желудка». Имеются литературные данные о том, что мед

¹ И. П. Павлов. Павловские среды, т. III. М., Изд-во АН СССР, 1949, стр. 338.

хорошо влияет на пищеварение. Особенно помогает он при запорах. Систематическое употребление в пищу меда нормализует работу желудочно-кишечного тракта.

Принятая человеком пища задерживается в желудке 2—3 часа и дольше; в это время она подвергается действию желудочного сока. Мною было прослежено, как продвигается мед по желудочно-кишечному тракту и какое влияние он оказывает на перистальтику у здоровых и больных людей. Эти исследования показали, что бариевая каша с медом задерживается в желудке на 1—2 часа дольше, чем чистая бариевая каша. Рельеф желудка на рентгенограмме получается более четким. Продвижение бариевой каши с медом по тонкому и толстому кишечнику ничем не отличалось от продвижения одной бариевой каши или бариевой каши с сахаром.

На основании клинических наблюдений автор пришел к выводу, что чистый пчелиный мед в сочетании с некоторыми пищевыми продуктами снижает высокую желудочную кислотность. Таким образом, пчелиный мед может быть использован в качестве лечебного и диетического средства при ряде желудочно-кишечных заболеваний, сопровождающихся повышением кислотности: при гастрите и язвенной болезни. Врач В. П. Григорьев (1924) наблюдал в клинике больного гастритом с повышенной кислотностью и приступами болей, сопровождающимися иногда обмороками. Единственным эффективным лечебным средством для этого больного оказался пчелиный мед.

В терапевтической клинике Иркутского медицинского института с 1944 по 1949 г. лечилось пчелиным медом 600 больных язвенной болезнью. Врач М. Л. Хоткина (1953) описывает 302 больных с типичным течением болезни. При обычных дието-медикаментозных методах лечения клиническое выздоровление наблюдалось у 61% больных, а боли не прекратились у 18%. При лечении же медом выздоровление наступало у 79,7—84,2% больных, а боли к концу лечения остались лишь у 5,9%. Рентгеноскопически установлено, что язва зарубцевалась при обычном лечении у 29%, а при лечении медом — у 59,2% больных. Время среднего пребывания больного в больнице при лечении медом сокращалось. Было отмечено общеукрепляющее действие меда; вес тела повышался, улучшался состав крови, нормализовалась кислотность

желудочного сока, понижалась возбудимость нервной системы. Больные становились спокойными, бодрыми, жизнерадостными.

Врачи Н. К. Мюллер и З. А. Архипова (1948) изучали на 155 больных действие пчелиного меда при язвенной болезни в диетическом отделении Московской больницы им. А. А. Остроумова. Наблюдения показали, что мед нормализует кислотность, выделение желудочного сока, избавляет больного от изжоги и отрыжки, прекращает боли и т. д.

Мы полагаем, что мед при язвенной болезни оказывает двойное действие: местное, способствующее заживлению язвенной поверхности слизистой оболочки желудка, и общее, укрепляющее весь организм, особенно нервную систему. Последнее очень важно, так как язвенная болезнь желудка и двенадцатиперстной кишки возникает в результате нарушения функции рецепторов этих органов.

При язвенной болезни необходимо принимать 30—60 г. меда утром, 40—80 днем и 30—60 г вечером за 1½—2 часа до приема пищи или через 3 часа после еды. Лучше всего принимать мед за 1½—2 часа до завтрака и обеда и через 3 часа после ужина. Эта доза не только для язвенной болезни, но и для других заболеваний принята многими врачами (Н. Абаджич, 1967; Ст. Младенов, 1969; И. В. Манохин, 1972; Р. А. Меерзон, 1955). Р. А. Меерзон считает, что угнетение секреции желудка, наблюдающееся непосредственно после введения крепких растворов меда, имеет рефлекторный характер, обусловленный воздействием меда на interoцептивный аппарат желудка. В более позднем периоде угнетение секреторной и двигательной деятельности желудка поддерживается нейрогуморальными факторами.

Хороший эффект дает прием меда, растворенного в теплой кипяченой воде: происходит разжижение слизи в желудке и быстрое всасывание меда без раздражения кишечника, при этом кислотность снижается. Наоборот, медовый водный раствор в холодной воде повышает кислотность, задерживает содержимое желудка и раздражает кишечник. Потребление меда непосредственно перед едой стимулирует также выделение желудочного сока.

Таким образом, наблюдения народной медицины и современных клиницистов показывают, что пчелиный

мед — хорошее средство при язвенной болезни желудка и двенадцатиперстной кишки. П. Пейчев, В. Влахов и Н. П. Иойриш (1972) на кафедре фармакологии Высшего медицинского института им. академика И. П. Павлова в г. Пловдиве изучали влияние пчелиного меда на функции тонких кишок. опыты проводились на кроликах, кошках, крысах и собаках. Результаты опытов показали, что с повышением концентрации и дозы меда количество кишечной секреции повышается, но при очень высоких концентрациях меда подавляется. Мед стимулирует выделение более щелочного кишечного сока. Хороший эффект на двигательную и секреторную функции пищеварительного тракта из всех испытанных форм меда оказывал 12,5% -ный раствор меда. Исследования показали, что наиболее эффективно действие медового раствора с настоем из лекарственных растений (тысячелистника, золототысячника и крапивы). Рентгенологические и рентгеноскопические наблюдения, проведенные автором, подтвердили благотворное действие меда на двигательную и секреторную функции.

Печень справедливо называют центральной химической лабораторией организма, так как она активно участвует в жизненно важных процессах: в обмене углеводов, белков, жиров, витаминов, гормонов и т. д. В печени образуются ферменты, каротин трансформируется в витамин А, а при участии витамина К образуется протромбин (вещество, способствующее свертыванию крови). Многие гормоны, вырабатываемые железами внутренней секреции, приобретают в печени новые свойства.

Благотворное действие меда на печень объясняется его химическим составом, в частности высоким содержанием глюкозы. Глюкоза не только питает клетки тканей, но и повышает запасы гликогена в печени и улучшает процессы тканевого обмена. Печень — фильтр, обезвреживающий бактериальные яды. Гликоген усиливает эту функцию печени, чем способствует повышению сопротивляемости организма инфекциям.

При некоторых заболеваниях печени и желчных путей успешно применяют мед в сочетании с лимонным соком и оливковым маслом. Для больных и для здоровых людей полезен мед в сочетании в творогом, кашами (овсяная, гречневая, ячневая и др.), яблоками и т. п.

Полезен мед и в сочетании с лекарственными растениями. В настоящее время врачи рекомендуют при заболевании почек употреблять с медом чай из шиповника (15 г на 0,5 л воды), сок редьки ($\frac{1}{2}$ —1 стакан в день); при наличии песка в почках советуют принимать оливковое масло с медом и лимонным соком по столовой ложке три раза в день. Но при этом надо руководствоваться указаниями лечащего врача.

В последнее время при заболеваниях печени и желчных путей мед с лечебной целью стали применять и в клинике (Мясников и Логинов, 1963).

Интерес представляет сообщение, сделанное на XX юбилейном Международном конгрессе пчеловодов в Бухаресте (1965) румынским врачом Даном Вальтером Стамболиу. За последние три года он наблюдал 4169 больных с различными заболеваниями печени, в основном с эпидемическим и хроническим гепатитами, и изучал влияние меда, цветочной пыльцы и маточного молочка на этих больных. Все сладкие вещества в меню были заменены медом. Выздоровевшим рекомендовалось ежедневно утром за завтраком есть мед (примерно 50 г) и по чайной ложке маточного молочка, а в послеобеденные приемы пищи употреблять смесь из одной ложки меда с цветочной пыльцой. Стамболиу на основании своих клинических наблюдений считает, что мед, особенно в сочетании с маточным молочком и цветочной пыльцой, очень эффективен при различных заболеваниях печени.

Н. К. Боголепов и В. И. Киселева (1949) успешно лечили медом двух больных хореей. После трехнедельного лечения (на это время применение каких-либо медикаментов было исключено) были получены хорошие результаты: у больных восстановился сон, исчезли головные боли, уменьшились слабость и раздражительность, появилась бодрость.

Ад. Эртель и Эд. Бауэр рекомендуют мед нервным людям как успокаивающее и снотворное средство: взрослым принимать одну чайную ложку перед сном; детям то же количество меда следует растворить в стакане воды.

При некоторых заболеваниях нервной системы применение пчелиного меда сопровождается высоким лечебным эффектом. Это можно объяснить, если учесть химический состав натурального меда. Е. Цандер (1931) отмечал, что пет более безвредного снотворного средства, чем стакан

медовой воды, которая всегда ночью оказывает успокоительное и укрепляющее действие. Этому средству, безусловно, следует отдать предпочтение перед раздражающими желудок порошками.

Для профилактики лучевой болезни, нередко развивающейся у больных в процессе лучевой терапии, за рубежом успешно применяют препарат пчелиного меда, предварительно освобожденного от белков. Внутривенная инъекция 10 мл 20—40%-ного раствора этого препарата перед каждым сеансом лучевой терапии способствовала **устранению** или значительному смягчению признаков лучевой болезни. Убедившись в высоких свойствах безбелкового пчелиного меда в профилактике этой болезни, стали применять патентованный препарат «Мелкаин», содержащий 1—2%-ный раствор новокаина в пчелином меде, освобожденном от белка, с целью профилактики и терапии тех болезней, при которых применяются мед и новокаин.

В Древнем Египте пчелиный мед считался одним из наиболее эффективных лечебных средств при многочисленных заболеваниях глаз. В папирусе Эберса рядом с рецептом приготовления медовой мази и описанием способа применения ее имеется пометка красной краской: «Заметь это, так как это действительно хорошее средство». В соединении с другими веществами — соком лука, клевера, пырея — мед для лечения глаз рекомендовал Авиценна.

Ф. Гаузер (1846) писал, что пчелиный мед — хорошее терапевтическое средство при ожогах, и в частности при ожогах глаз. Гикс (1898) считал мед отличным средством при воспалительных состояниях глаз. Известны случаи, когда в три-четыре дня удавалось вылечить воспаленные глаза, впуская под веки **капельки** теплого меда (журнал «Русский пчеловодный листок», 1898).

Даже в наши дни, когда медицина обогатилась рядом новых лечебных препаратов (сульфаниламиды, антибиотики и др.), мед не потерял своего значения. В некоторых случаях при различных заболеваниях глаз он может быть использован с большим терапевтическим эффектом, если его назначает врач-окулист. А. Х. Михайлов (1950) применял эвкалиптовый мед в виде мази при лечении воспаления век, соединительной оболочки и роговицы глаза, язв роговой оболочки и других заболеваний

глаз. Эвкалиптовый мед вырабатывают пчелы из смеси меда и настоя листьев эвкалипта, так как именно листья, а не цветы этого дерева обладают целебным свойством. Широко применяют пчелиный мед в глазной клинике Омского медицинского института (В. И. Максименко и др., 1960) при герпетических и язвенных кератитах, как рассасывающее средство при помутнениях роговиц, стекловидного тела и при начальных и незрелых катарактах, а также при ожогах глаз.

А. Чаруковский (1845) в книге «Народная медицина, примененная к русскому быту и разноклиматности России», изданной более 100 лет назад, писал, что для лечения нарывов на подошвах, ладонях следует употреблять мед с мукой в виде медовой лепешки.

Научные работники дерматологической клиники Второго Московского медицинского института им. Н. И. Пирогова профессор Г. Х. Хачатурьян и А. Н. Попова (1945) успешно лечили медом 27 больных, страдавших в основном фурункулами и карбункулами. Большой интерес представляет сообщение этих авторов об излечении медом больной с туберкулезом кожи лица. Под влиянием медовых повязок бугорки быстро освобождались от некротических стержней и энергично рубцевались; одновременно больная в течение 12 дней получала внутрь ежедневно по 60 г меда.

Мед хорошо влияет на кожу благодаря своим высоким питательным, бактерицидным и другим свойствам. Питает он не только ткань кожи, но и нервные ее окончания. Среди профилактических средств, повышающих тонус кожи, пчелиный мед занимает видное место. Мед является замечательным косметическим средством, так как обладает способностью быстро проникать в кожу, питает мышечный слой глюкозой, имеет антибактериальные и другие весьма важные косметические свойства. М. А. Розентул (1956) в монографии «Общая терапия кожных заболеваний» отмечает, что пчелиный мед не только смягчает кожу, но прекрасно ее укрепляет, обогащая мышечный слой гликогеном.

Для укрепления и смягчения кожи рекомендуются медовые маски, состоящие из чистого меда или смеси его в равных частях с яичным желтком и сметаной.

Применение находят также желтково-медовая, белково-медовая и другие маски, содержащие мед.

Желтково-медовая маска состоит из одной чайной ложки пчелиного меда, такого же количества глицерина и одного яичного желтка; все это растирают до получения однородной массы. Медовые маски, медовые растворы, кремы и мази придают коже свежесть, бархатистость, сглаживая морщины, шероховатости. Автором испытано также физиологическое и профилактическое действие медовых ванн: 200—250 г меда на ванну благотворно влияют на организм.

После некоторых операций, в частности челюстно-лицевых, приходится применять особую диету, она не только должна содержать достаточное для больного количество калорий, но и действовать благотворно на течение и заживление раневой поверхности. При полной невозможности жевания и затрудненном глотании обычно вводят жидкую и пюреобразную пищу. В этом отношении незаменим пчелиный мед. Больной его может принимать в больших количествах, не пережевывая. Пчелиный мед также благотворно действует на ускорение заживления раневой поверхности. Его можно давать больному в растворе настоя шиповника, в соке из ягод, фруктов, овощей, жидким, смешанным с творогом, яичным желтком, сливками и т. д. После приема жидкого пчелиного меда, который сам по себе обладает высокими обеззараживающими свойствами, нет необходимости в дезинфекции полости рта.

Замена сахара медом в рационе благотворно влияет на формирование детского организма. Употреблять мед лучше всего в чистом виде, а также прибавляя к различным кушаньям. Это значительно улучшает их вкусовые качества, повышая калорийность и питательную ценность. С лечебной целью мед лучше принимать в растворенном виде, так как при этом его многочисленные компоненты легко проникают в печень, а из печени — в кровяное русло.

Проведены наблюдения (Иойриш, 1951) на 230 детях от 7 до 15 лет, получавших полноценную пищу: 60 детям этой группы давалось ежедневно утром и вечером по одной чайной ложке меда. Антропометрические исследования, динамометрия, определение гемоглобина в крови, а также хорошее самочувствие и отсутствие заболеваний в этой группе показали благотворное влияние меда на детей. Лонжа меда к режиму питания детей принесла боль-

ше пользы, чем 20—25 г сахара. Мед имеет очень большое значение для растущего детского организма, так как содержит фолиевую кислоту.

Мед следует давать детям по чайной ложке 2—3 раза в день, но не более 30—40 г в сутки. Есть люди с идиосинкразией — повышенной чувствительностью к пчелиному меду, у которых он вызывает крапивную сыпь, одышку, рвоту, понос. Идиосинкразии особенно боялись старые врачи, которые не рекомендовали давать детям мед. В наше время это явление хорошо изучено. При поликлиниках имеются специальные кабинеты, где врачи-аллергологи определяют, какой пищевой продукт, лекарственное вещество, запах цветов и т. п. вызывает аллергию у данного больного. По-видимому, мед является аллергеном потому, что в нем содержатся зерна цветочной пыльцы, богатой белком.

Глава VI

ЭКСПРЕССНЫЙ МЕТОД ПОЛУЧЕНИЯ МЕДА

Меня давно интересовал вопрос, нельзя ли заставить пчел изготавливать разные сорта меда по желанию человека. Если пчелы извлекают из растений ядовитый нектар и перерабатывают его в своем желудочке без вреда для себя, то нельзя ли заставить их перерабатывать в мед искусственные лекарственные растворы, соки фруктов, овощей, а также кровь животных, яйца и т. п.

В майский солнечный день 1939 г. я приехал в село Никитовку Спасского района Приморского края. Здесь, в глубине тайги, раскинулась большая, в несколько сотен ульев, пасека, на которой мне предстояло организовать опыты. Вместе с пчеловодом Иваном Евтихиевичем Безродным мы сразу же приступили к осуществлению намеченного плана. Нужно было отобрать пять ульев с пчелами средней силы, заменить соторамки с медом чистыми, т. е. без меда, изготовить кормушки, а затем попробовать кормить пчел приготовленными растворами, которые я назвал искусственным нектаром. Поздно ночью я осторожно подошел к одному из ульев и, приложив ухо к стенке, услышал громкое жужжание. Подошел ко второму, третьему улью — везде то же самое: взволнованные пчелы не спали. В ульях, которые мы не тревожили, была тишина и спокойствие. Встревоженный, я вернулся домой.

Рано утром мы с Иваном Евтихиевичем отправились на пасеку. Хотелось поскорее узнать, как отнеслись пчелы к искусственным нектарам. Открыв первый улей, мы увидели, что кормушка совершенно чиста, словно ее вылизали. Стали вынимать сотовые рамки: в шестигранных ячейках, похожие на зерна янтаря, блестели капельки меда. Осмотрели второй, третий, четвертый, пятый ульи: везде кормушки были очищены досуха, а в сотовых ячейках виднелся свежий золотистый мед. Пчелы-работницы

в течение ночи хорошо поработали на сотах. Теперь стало понятно ночное жужжание: отказавшись от отдыха, они без усталости работали, превращая приготовленные растворы в мед.

Не теряя ни минуты драгоценного времени, мы сразу же приготовили и разлили в кормушки новые порции витаминно-лекарственных сиропов. Наиболее удобной оказалась широкая потолочная кормушка: к ней могло собраться сразу большое количество пчел. Выгодным было и ее положение, так как пчелам легко спускаться с грузом вниз, при этом они экономят много энергии.

Убедившись, что пчелы охотно готовят мед из предложенных им растворов, я решил расширить опыты и увеличить число подопытных пчелиных семей до 15. Из них 11 ульев были оставлены на пасеке, а четыре поставлены в конторе, так что их летки выходили через окна в сад. В конторе, как обычно, работали сотрудники пасеки. Этот опыт убедил нас в том, что ульи с пчелами, установленные в помещении, где работают люди, совершенно не мешают их работе. Следовательно, ульи можно держать и в помещении, если нет сада, например в городских условиях, если соседи не возражают.

В широкую деревянную кормушку, установленную на потолке улья, я налил сироп с добавлением яиц, молока и экстракта шиповника; несколько капель этого раствора разлил в межрамочные пространства улья, и это быстро вызвало у пчел соответствующую реакцию. Из межрамочных пространств появились первые пчелы-разведчицы и направились к кормушке. Они стали на край кормушки, рассматривая необычайное для них зрелище, и нерешительно высунули хоботки. Спустя мгновение пчелы перебрались на «лодочки», сделанные из тонких сухих планок, покрытых воском, и попробовали новую пищу. Затем, оглаживаясь на кормушку с «нектаром», они улетели в межрамочные пространства улья — известить остальных пчел о небывалом событии — находке богатого взятка в самом улье. За ними, торопясь, следуют десятки других пчел. Жужжа, пчелы быстро заполняют всю кормушку. Вот уже заняты все «лодочки», но это не останавливает пчел; те, кому не нашлось места, цепляясь одна за другую ножками, образуют живые цепи, чтобы добраться до искусственного нектара. Кормушка кажется покрытой бархатным ковриком — так много на ней пчел.

На первый взгляд пчелы кажутся неподвижными, но на самом деле они заняты энергичной работой. Одни своим хоботком, словно насосом, уже извлекли нектар-раствор из кормушки и отправились с грузом вниз, к восковым ячейкам. Другие, уже избавившиеся от ценного груза, возвращаются обратно к кормушке. В результате энергичной работы пчел через 3—4 часа кормушка пустеет.

Со временем я заметил, что каждый раз, когда снимали крышку улья, пчелы сразу же поднимались наверх, к кормушке, в первых же опытах у кормушки сначала появлялись пчелы-разведчицы. Теперь пчелы привыкли к новым условиям. Они усвоили, что им не надо вылетать из улья на поиски нектара, что нектар подается в улей, что стук открываемой крышки всегда совпадает с наполнением кормушки раствором, т. е. с кормлением. Искусственный нектар является для пчел безусловным раздражителем, а стук при открывании крышки улья, свет, проникающий в улей, запах раствора, сопутствующие наполнению кормушек,— условными раздражителями, сигналами.

Когда взятки богатые, все пчелы улья начинают собирать нектар и вырабатывать мед. Матке уже некуда откладывать яйца, так как почти все ячейки заняты медом, а в те, которые еще не заполнены, пчелы уже положили по капельке меда («напрыск»), как бы объявив, что ячейки требуются для запасов. Ни «деток», ни «нянек», ни «воспитательниц» в это время в улье нет. Все заняты одной важной работой: превращением искусственного нектара в мед.

При получении меда описанным выше методом, названном экспрессным¹, необходимо строго соблюдать основные санитарно-гигиенические правила: пчеловод должен работать в чистом халате, а перед изготовлением искусственного нектара тщательно мыть руки мылом. Искусственный нектар надо готовить следующим образом: растворить в кипящей воде сахар; сироп должен быть насыщенный (50—55%). Затем сироп охладить до комнат-

ной температуры (18—21°), добавить намеченные лекарства и энергично размешать. При более высокой концентрации сахара (например, 60%) сироп получается слишком вязкий и пчелы перерабатывают его в мед менее охотно. Искусственный нектар следует разливать в чистые деревянные кормушки в определенные часы (утром и вечером), лучше всего теплым (комнатной температуры), активно и быстро, чтобы не привлечь пчел соседних ульев. Следует пользоваться эмалированной или стеклянной посудой. Кормушки должны быть чистыми и исправными; их надо снабдить тонкими палочками («лодочками»), покрытыми воском, чтобы пчелы не тонули в сиропе. Откачивать мед на медогонке следует после того, как пчелы начнут запечатывать восковыми крышечками сотовые ячейки с медом. До этого в меде еще содержится до 10% сахарозы, пчелы не успевают переработать весь сахар в глюкозу и фруктозу. Медогонка и тара для меда должны быть чистыми. Хранить мед, полученный экспрессным методом, следует в сухом темном месте, где нет продуктов, обладающих резким запахом (квашеная капуста, керосин, деготь, бензин и т. п.).

Пчеловодам, применяющим экспрессный метод получения меда без медицинского контроля, не разрешается вскармливать пчел искусственным нектаром, в состав которого входят лекарства. Название меда должно соответствовать содержащейся в нем основной составной части искусственного нектара. Если искусственный нектар состоит в основном из морковного сока, то мед должен называться морковным, и т. д.

Для выпуска в торговую сеть витаминных сортов меда, полученных экспрессным методом, необходимо иметь заключение государственной инспекции и лаборатории о наличии в них витаминов (качественный и количественный анализ). Метод получения лекарственно-витаминного меда описан в книге автора «Продукты пчеловодства в медицине» (1951).

Крылатые фармацевты могут перерабатывать и растворы лекарств: стрептоцида, фитина, ландыша, пепсина, оварина, маммина, спермокринна, гепатокрина, адонилена, гиталена и т. д., изготавливая из них лечебные сорта меда. Одной пчелиной семье был дан раствор хлористого кальция. Пчелы охотно выполнили заказ и изготовили кальциевый мед.

Кальций очень важен для человека: недостаток каль-

¹ Экспрессный метод, разработанный Н. П. Иойришем, одобрен Государственной санитарной инспекцией СССР, Отделом пчеловодства Министерства сельского хозяйства СССР и Главвитаминоминистерством пищевой промышленности СССР,

ция в организме понижает сопротивляемость заболеваниям, даже таким серьезным, как туберкулез. После пребывания в медовом желудочке пчелы-работницы кальций органически связывается с многочисленными биохимическими элементами меда. Этим кальциевый мед существенно отличается от сладкого кальциевого раствора. Пчелы-фармацевты аккуратно и равномерно распределяют мельчайшие частицы лекарства между микроскопическими кристалликами глюкозы, органическими кислотами, ингибиторами, ферментами и другими веществами. В данном случае мед представляет собой не только приятную оболочку для лекарственного содержимого, но и важное лечебное средство.

Сорта меда, полученные от кормления пчел сладкими растворами наперстянки, горицвета или ландыша, обладают следующими свойствами: с одной стороны, оказывают лечебное влияние на сердечно-сосудистую систему, с другой — общее укрепляющее влияние на весь организм больного. Я получил мед, в состав которого входит много фитина — богатого фосфором вещества, применяющегося при упадке сил, умственном переутомлении и других заболеваниях, при которых организму необходимо дополнительное количество фосфора. Фитиновый мед имеет большие преимущества перед фитином и обычным медом, так как в нем сочетаются свойства и того, и другого.

Некоторые пчелы получали растворы, в состав которых входило несколько лекарств; и, подобно фармацевту в аптеке, готовящему по рецепту врача лекарство, состоящее из нескольких ингредиентов, пчелы делали мед сложного состава.

Пчелы владеют еще одним важным искусством: они могут консервировать такие быстропортящиеся органические вещества, как яичный желток и белок, молоко, кровь. Были проведены следующие опыты. Четыре пчелиные семьи получали искусственный нектар, в состав которого входили различные краски. Пчелы опустошали кормушки, наполненные сахарным сиропом с добавкой бриллиантовой зелени, метиленовой сини, эозина, кармина и других красителей, и превращали окрашенные растворы в разноцветные сорта меда. В этой серии опытов преследовалась та же цель — получить мед с определенными лечебными свойствами. Известно, что некоторые краски обладают нейротропностью, т. е. средством к нерв-

ной ткани, а также к клеткам опухолей, к некоторым микроорганизмам, особенно гноеродным коккам, плазмодиям малярии. Это свойство красок натолкнуло на мысль применять их в качестве проводников некоторых лекарств. Полагают, что применение определенных красок в сочетании с разными лекарствами прокладывает путь для доставки в пораженный орган деятельного бактерицидного вещества. Синий мед, в состав которого входит метиленовая синь, глюкоза и целый арсенал важных лечебных средств, представляет собой весьма ценный препарат, использование которого — дело близкого будущего. То же можно сказать и о других цветных сортах меда.

Три пчелиные семьи получали сиропы с эндокринными препаратами — гормонами щитовидной железы (тиреотин), печени (гепатокрин), яичника (оварин), молочных желез (маммин); добавлялись также спермокрин, паратп-реокрин, пантокрин, питуитрин и другие препараты. (На некоторые сорта лекарственного меда мною получены авторские права.)

Морковный мед. На пасеке Украинской научно-исследовательской станции пчеловодства автор проводил опыты по получению морковного меда. Для этого из красной моркови отжимали сок и прибавляли к нему сахар. Пчелы, как и в прежних опытах, охотно опустошали кормушку.

Морковный мед представляет особый интерес потому, что обладает очень важными пищевыми свойствами. На протяжении многих веков народная медицина успешно применяет морковный сок как укрепляющее средство. Особое значение стали приписывать красной моркови после того, как из нее был выделен каротин — провитамин А. В настоящее время установлено, что морковь — это своеобразный витаминный концентрат. Красная морковь содержит каротин, а также витамины В, С, D₂ и К. Помимо витаминов, красная морковь содержит много сахара и минеральных солей. В морковном меде пчелы соединили два ценных продукта — морковный сок и мед, добавив различные ферменты, кислоты, ингибиторы и т. д.

Молочный мед. С древнейших времен почти у всех народов молоко с медом применяли при легочных заболеваниях, малокровии и истощении.

Молоко обладает важными пищевыми и лечебными свойствами. И. П. Павлов считал, что в питании челове-

ка **молоко** занимает исключительное положение. Молоко представляет собой не простую механическую смесь разных веществ, а стройную систему, предназначенную для замены крови матери. В состав молока и крови входят белки, углеводы, жиры, минеральные соли, витамины, необходимые для нормального функционирования организма. В. П. Соколовский (1961) указывает, что молоко содержит около ста различных питательных веществ. Но молоко быстро портится, и заготовлять его впрок нельзя. После кипячения молоко сохраняется дольше, но при этом разрушается часть ферментов и других важных составных частей. Вторым недостатком молока — высокое содержание воды. При переработке пчелами молочного сиропа в мед удаляется большое количество воды, а все ценные компоненты молока при этом сохраняются.

Метод получения молочного меда прост: в парном молоке растворяют сахарный песок до получения насыщенного раствора и этот молочный сироп дают пчелам. Пчелы охотно перерабатывают его в молочный мед. Через несколько дней мед откачивают на медогонке. Молочный мед имеет беловато-желтоватый цвет, приятный аромат и вкус.

Химико-бактериологические анализы молочного меда, проведенные в Киевском научно-исследовательском институте питания, дали следующие результаты: удельный вес — 1,1126 (при 15°); содержание **воды** — 20,8%; сухих веществ — 79,2; азотистых веществ (казеина, альбумина, глобулина) — 1,622; жира — 1,33; Сахаров — 74,7% (в том числе глюкозы и лактозы — 37,2%, левулезы — 25, минеральных солей — 1,4%). При посевах в лаборатории на среде (желчь, среда Буллира), кишечной палочки, бактерии тифозной и паратифозной групп не обнаружено.

Молочный мед принесет огромную пользу, особенно растущему организму. Его можно употреблять и в виде напитка: две ложки меда, растворенные в стакане теплой или холодной воды, дают очень вкусный напиток — молоко с медом. Молочный мед долго сохраняется даже в открытой посуде. Сладкая среда молочного меда — прекрасный консервант витаминов, особенно витамина С.

Гематогенный (кровяной) мед. После того как было установлено, что новые сорта меда, полученные путем кормления пчел искусственными растворами, обладают антибактериальными свойствами, возник вопрос — нельзя

ли применять мед для внутривенных вливаний. Наши опыты показали, что неоднократные интравенозные введения кроликам стерильных растворов уротропинового меда не вызывали никаких патологических явлений, если не считать учащенного дыхания сразу же после инъекции. Было замечено, что растворы меда, введенные непосредственно в кровь, благоприятно влияют на общее состояние кроликов, особенно на развитие эритроцитов.

Еще более заманчивой представлялась проверка интравенозного введения животным кровяного меда, приготовленного пчелами из раствора сахара в цитратной крови.

В крови человека весом 70 кг насчитывается примерно 25 триллионов эритроцитов. Эти клетки, имеющие всего 0,008 мм в поперечнике и 0,002 мм в толщину, играют в организме исключительно важную роль. Поэтому введение эритроцитов вместе с медом должно благоприятно отражаться на состоянии организма. Мы предположили, что внутривенное введение раствора гематогенного меда собакам должно оказать более эффективное действие, чем введение глюкозы, а возможно, даже временно заменить кровь и вызвать ее регенерацию. Опыты проводились в Украинском институте экспериментальной биологии и патологии им. академика А. А. Богомольца под руководством Д. А. Брусиловской. По окончании операции подопытные собаки чувствовали себя вполне удовлетворительно.

Поливитаминовый мед. Для получения меда, содержащего различные витамины, готовили сладкие растворы из плодов шиповника, который содержит большое количество витаминов С, В, Е, А (каротин), из соков различных овощей, фруктов и в некоторых случаях из синтетических витаминных препаратов. Пчелы вырабатывали из искусственного поливитаминового нектара мед, который содержал не только комплекс витаминов, но и глюкозу, ферменты, органические кислоты и другие вещества.

Получение меда, содержащего несколько витаминов, имеет исключительно важное значение потому, что этот продукт содержит много полноценных Сахаров (глюкоза, левулеза) и представляет собой хороший консервант для сохранения активности витаминов, в первую очередь витамина С. Из полученных автором сортов витаминного и

поливитаминного меда некоторые образцы исследованы в лаборатории. В них обнаружены различные количества (в миллиграммах) витамина С на 1 кг меда; в витаминном — 188; витаминном (№ 2) — 217; фитин-лаидыш-витаминном — 322; маммино-витаминном — 51,2; осарсол-витаминном — 97,8; атофан-витаминном — 61,6; железо-какао-молочно-яично-витаминном — 142,4; кофемолочно-витаминном — 94,4; сливочно-витаминном — 52; желточно-витаминном — 237; белково-поливитаминном — 760.

Женьшеневый мед. Китайская медицина считает корень женьшень ценнейшим лекарством и называет его «чудом мира, даром бессмертия». Женьшень по-китайски — «человек-корень»; второе его название шень-бао, что значит «божественная трава».

Женьшень относится к семейству аралиевых. По своему внешнему виду это растение напоминает корень петрушки. По своим качествам он значительно отличается от всех известных на земном шаре растений. Женьшень и течение 300 и более лет растет в ущелье, куда редко пропикают лучи солнца, на почве, содержащей радиоактивные вещества. Последнее, несомненно, должно играть важную роль в лечебных свойствах этого корня.

На протяжении тысячелетий китайцы, корейцы, японцы и другие народы Азии применяли и применяют женьшень в лечебных целях. И. В. Мичурин очень интересовался корнем женьшеня и его лечебными свойствами.

Отвар из женьшеня употребляют как укрепляющее, возбуждающее и успокаивающее средство. Почти при каждой болезни он оказывает благотворное действие. В Китае и Тибете рекомендуется употреблять при нервных заболеваниях женьшень с медом. Такое сочетание помимо лечебного имеет еще и чисто вкусовое значение, так как настойка женьшеня в чистом виде имеет неприятный горький вкус. **Женьшеневый** мед, полученный экспрессным методом, должен действовать на организм человека более эффективно, чем отдельно мед и женьшень.

Женьшеневому меду посвящено много статей и глав в книгах об экспрессном методе получения меда в СССР и за рубежом.

Хвойный мед. Этот сорт меда пчелы делали из искусственного нектара, приготовленного на настояе сосновых игл. опыты проводили в тепличных условиях зимой при

температуре воздуха 21° С. Пчелы охотно перерабатывали сладкий настой сосновых игл и складывали полученный мед в сотовые ячейки. На седьмой день некоторые участки сота были уже запечатаны восковыми крышечками. На обычной медогонке откачали из нескольких сотовых рамок мед. Он был янтарного цвета, с легким зеленоватым оттенком и отличался приятным нежным вкусом с чуть заметным смолистым запахом. Хвою собирали зимой, так как витаминная активность ее летом значительно снижается.

Пчел можно заставить работать всю зиму, но для этого они должны находиться в теплице с осени, чтобы трудовая их деятельность не прекращалась. Семью пчел, находящуюся на отдыхе, заставить готовить мед среди зимы нельзя. В сентябре — октябре 1946 г. на пасеках в горах Киргизии (Кочкор-Мозар, Уртак) я заставил пчел готовить экспрессным методом мед из искусственного нектара, в состав которого входили натуральные и синтетические витамины, соки овощей и ягод, молоко, яйца, лекарства и т. п.

Таким образом были получены следующие сорта меда:

а) бактериофаг-многовитаминный мед, в состав которого входят бактериофаг — пожиратель дизентерийных микробов и комплекс витаминов А, В, РР, С;

б) пенициллин-многовитаминный мед, в его составе пенициллин и витамины А, В, РР, С;

в) морковно-капустный мед из морковного и капустного соков;

г) желточно-кальциево-многовитаминный мед из раствора, в состав которого входили яичный желток, хлористый кальций и витамины С, РР, В и К;

д) белково-многовитаминный мед из яичного белка и витаминов С, РР, В и К;

е) шоколадно-многовитаминный мед из искусственного нектара, в котором были шоколад, молоко, витамины А и Е;

ж) шиповнико-капустный мед из отвара шиповника «Душистая роза» с капустным соком;

з) черносмородиновый мед из сока черной смородины.

Мне удалось получить много ценных сортов меда из сладких сиропов соков самых ценных огородных культур, даже целебных сорняков. Искусственные растворы содержали много веществ, полезных для самих пчел. Сок тык-

вы содержит витамина С почти столько же, сколько красная морковь, а также много провитамина А. В ботве свеклы содержится много провитамина А. Сок из листьев капусты кроме провитамина А содержит много витамина К (кровоостанавливающего). Молодые листья крапивы богаты провитамином А.

Ценные сорта меда удалось получить из сока яблок, листьев капусты, арбуза, помидоров, из шиповника. Свекло-шиповниковый мед пчелы приготавливали из искусственного нектара, в состав которого входили сок красной (столовой) свеклы, настой шиповника и отвар листьев вишни. Для приготовления сиропа вместо сахара была использована глюкоза. Полученный таким образом сорт меда имеет не только красивый цвет, но также приятный вишневый аромат и вкус. Многие дегустаторы утверждали, что этот мед приготовлен пчелами из сладкого вишневого сока. Искусственный нектар я старался обогащать не только витамином, но и белком.

Объем небольшой книги не позволяет даже вкратце коснуться новых сортов меда, полученных мною в других районах нашей страны.

Перспективность экспрессного метода получения меда

Экспрессным методом можно получить любой сорт пчелиного меда заранее определенного химического состава. Пчелы перерабатывали в мед даже такие лекарства, как хинин и антибиотики, обладающие неприятным вкусом. Чтобы приучить пчел к вкусу и запаху лекарства, в сладкий раствор добавляли сначала ничтожные дозы лекарства, а затем постепенно увеличивали их. У пчел-тружениц быстро вырабатывался условный рефлекс к неприятным в нашем понимании сладким растворам, и они охотно готовили из них мед.

Опыты с пчелами, проведенные мною на Дальнем Востоке, на Украине, в Средней Азии, на Урале, в Подмосковье и в других районах Советского Союза, показывают, что экспрессный метод получения меда применим везде независимо от климата, породы пчел и времени года. Пчелам, получающим искусственный нектар в самом улье, требуется значительно меньше корма, чем пчелам,

вылетающим для поисков цветущих медоносных растений. В осенние месяцы экспрессный метод позволяет не только получать мед требуемого состава, но и экономить тонны натурального меда, который обычно расходуется на кормление зимующих пчел. Как показали опыты Московской станции пчеловодства, на процесс переноса, сгущения и запечатывания пчелы расходуют 25% скармливаемого им сахара или меда.

Экспрессный метод экономичен: из 1 кг сахара пчелы делают 1 кг меда. Если пчелам скормить 1,5 кг сиропа, состоящего из 1 кг сахара и 0,5 кг воды, то в улье окажется 1 кг меда, состоящего из 0,75 кг сахара и 0,25 кг воды. Поэтому надо скармливать пчелам столько килограммов сахара, на сколько требуется пополнять запасы, не учитывая, что он будет разбавлен водой (Розов, Губин и др., 1948).

Наблюдения пчеловодов показали, что искусственный нектар, приготовленный из различных витаминных, лекарственных, антибиотических и пищевых веществ, очень полезен пчелам, повышает их работоспособность и стойкость к заболеваниям и вредным внешним факторам. В опытах, проведенных Г. С. Тимофеевым в Иркутской области, было установлено, что пчелиные семьи, получавшие в период с 20 мая по 15 июня ежедневно по 200 г сахарного сиропа (1:1) с добавлением 50 000 и. е. (интернациональных единиц) пенициллина на 1 л сиропа, собрали по 82 кг меда и по 2 кг воска. Пчелы, получавшие кислую подкормку (0,7 г лимонной кислоты на 1 л сиропа), собрали по 63 кг меда и 1,1 кг воска на семью. Семьи пчел, которых подкармливали таким же количеством чистого сахара, дали по 53 кг меда и по 1 кг воска. Четвертая группа (контрольная) не получала никакой подкормки и собрала меда 25 кг и воска 0,5 кг на улей.

Опытами, проведенными в Московской ветеринарной академии (П. П. Копаневич, 1962), было установлено, что при трехкратном скармливании (за неделю) сахарного сиропа с добавлением антибиотиков (пенициллина, биомицина, дегидрострептомицина, тетрамицина по 30 000 п. е. сбор меда увеличился с 19 кг (контроль — только сахара) до 41,6—52 кг на семью. Продолжительность жизни пчел, получавших антибиотики, увеличилась; у маток усилилась интенсивность откладки яиц.

Мне удалось установить, что искусственный нектар, в состав которого входят белки, витамины, минеральные соли, оказывал благоприятное влияние на организм пчел-тружениц, повышая их жизнеспособность и устойчивость к внешним вредным влияниям и к инфекциям. В проведенных 14 сериях опытов с пчелами на пасеках Дальнего Востока, Украины, Средней Азии, Подмосковья и в других районах замечено, что пчелы-труженицы, получившие осенью искусственный нектар для выработки меда экспрессным методом, как **правило**, хорошо переносили осенне-зимний отдых и ничем не болели.

Экспрессный метод применим в различных климатических условиях: в Абхазии, где пчелы живут под открытым небом почти 9 месяцев, и в Заполярье, где значительную часть года они находятся в зимовниках или в утепленных ульях на воле. Им можно пользоваться независимо от породы пчел и конструкции ульев, времени года (даже зимой в теплицах).

В СССР и за границей экспрессным методом пользовались и пользуются многие исследователи. В этом отношении большой интерес представляют опыты известного французского исследователя Алена Кайя, который получил новый сорт (Melvitalis) меда и изучил его благотворное действие в клинике на больных детях. Все это говорит о большой перспективности экспрессного метода получения высокоценных лечебно-профилактических сортов меда.

Некоторые пчеловоды считают, что натуральным медом можно считать только тот мед, который пчелы делают из нектара цветов. Но ведь падевый мед пчелы делают не из нектара цветов, а из пади, т. е. из испражнений тлей, травянистых вшей, листоблошек. Меда, полученные экспрессным методом, отличаются слабым ароматом. Некоторые сорта меда, в искусственный нектар которых я добавлял вместо воды сок земляники или малины, обладали превосходным ароматом, пожалуй более сильным, чем, например, гречишный и акациевый.

Экспрессные меда всегда содержат витамины, ферменты, гормональные и другие ценные вещества, так как искусственный нектар содержит такие вещества, которых нет ни в одном натуральном нектаре (белок и желток яйца, молоко, кровь животных, витамины и т. д.).

Экспрессный способ получения поливитаминизированного меда

Говоря о том, что пчелы в своем организме трансформируют искусственный нектар в витаминно-лекарственный мед, я имел в виду экспрессный биологический метод. Поливитаминизированный мед — это натуральный пчелиный мед, механически обогащенный витаминами, высокопитательными, лекарственными и другими ценными веществами. Таким образом, разница между биологическим и механическим способами большая: в первом случае в образовании меда активно участвует пчела, во втором — человек.

Тысячные доли грамма витаминов не только предохраняют организм человека от различных заболеваний (авитаминозов), но и способствуют повышению его защитных сил по отношению к инфекциям и вредным внешним влияниям. Экспериментально доказано, что концентраты витамина С из плодов шиповника и других растений имеют более эффективные лечебные свойства, чем синтетическая аскорбиновая кислота. Это объясняется тем, что в концентрате аскорбиновой кислоты, полученном из растительного сырья, присутствуют и другие биологически активные вещества (например, флавоны, катехины и близкие к ним соединения). Клиническими наблюдениями установлено, что синтетические витамины усваиваются лучше, если человек получает их в сочетании с естественными продуктами питания. В этом отношении поливитаминизированный мед — исключительно ценный продукт. В 100 г одного из сортов поливитаминизированного меда содержатся следующие витамины: А - 13 200 и. е., В₁ - 8 мг, В₂ - 8, С - 300, РР - 60, соли кальция — 3200 мг. Значение комплекса этих важных для человеческого организма витаминов огромно. Суточная доза поливитаминизированного меда для здорового человека — 25 г, по совету врача она может быть увеличена.

В 100 г поливитаминизированного («детского») меда содержится: витамина А — 13200 и. е., витамина В₁ — 6 мг, витамина В₂ — 8, витамина С — 300, витамина РР — 60 мг, витамина D — 400 и. е., солей кальция — 4000 мг. Суточная доза такого меда для здорового ребенка — 25 г.

Чтобы получить большое количество поливитаминизированного меда, в помещении, где разливают и расфасовывают мед, устанавливают специальный прибор (электрическую мешалку), который точно и равномерно распределяет между кристаллами инвертного сахара и другими компонентами меда витамины и кальций. Водорастворимые витамины С, В₁, В₂, РР очень быстро растворяются в меде вследствие его высокой гигроскопичности (в нем примерно 20% воды) и распределяются между кристалликами глюкозы. Жирорастворимые витамины А и D дробятся на мельчайшие шарики и равномерно распределяются между кристаллами глюкозы и левулезой. Благодаря вязкости меда мельчайшие жировые витаминные шарики не сливаются.

Все продукты при хранении в значительной степени теряют свою витаминную активность. Нами было установлено (1959), что в липовом меде витамин С сохраняется лучше, чем в гречишном. Через шесть месяцев в нем сохраняется приблизительно 50% естественной аскорбиновой кислоты и 60—90% искусственно введенной. Это дает основание предположить, что пчелиный мед содержит особые стабилизаторы, защищающие аскорбиновую кислоту от окисления. Помимо этого, и физико-химические свойства пчелиного меда весьма благоприятствуют сохранению аскорбиновой кислоты. Для опытов был взят витамин С, потому что он наименее прочный. Можно предположить, что и другие витамины (В₁, В₂, РР, D, А), введенные в мед, могут сохраняться до 6 и даже 12 месяцев.

Можно полагать, что поливитаминизированный мед найдет применение при лечении лучевой болезни и особенно в профилактике вредного влияния ионизирующей радиации. В наше время, когда радиоактивные изотопы все шире применяются в медицине и промышленности, разработка методов лечения и предупреждения лучевой болезни имеет большое значение. Советские ученые применяют в этих случаях витамин В₆, внутривенные вливания глюкозы с витамином С и т. д. Наблюдения показали, что при некоторых заболеваниях вместо глюкозы с витамином С можно употреблять внутрь витаминизированный мед, оказывающий сходное терапевтическое действие. Витаминизированный мед целесообразно принимать с профилактической целью.

Важное значение поливитаминизированный мед может иметь для больных сахарным диабетом. А. Я. Давыдов (1915) писал о своих наблюдениях на основании лечения медом восьми больных диабетом. Он считал, что мед при сахарном мочеизнурении может быть очень полезен во многих случаях: это вкусовое вещество; очень питательное прибавление к диабетической диете (при его употреблении нет почти никакого желания есть что-либо другое сладкое из не дозволенных при этой болезни веществ); средство, предупреждающее **ацетонемия**, при которой всегда приходится давать сахар и вообще ослаблять диету; сахар, не только не увеличивающий, но даже сильно уменьшающий выделение виноградного сахара. Мы считаем, что сочетание витаминов В₁, РР, С и левулезы, которой в некоторых сортах меда содержится до 41%, может оказать благотворное влияние на нормализацию углеводного обмена у больных диабетом (но не заменяет инсулина), так как эти витамины участвуют в углеводном обмене и снижают уровень сахара в крови. Кроме того, мед содержит гормоноподобный холинэргический фактор, представляющий собой комплекс витаминов, повышающих обмен сахара (Кох, 1953). К тому же известно, что левулеза хорошо переносится диабетиками (Рут, 1938; Гетчинсон, 1934; Певзнер, 1946, и др.).

На Московской **витаминно-кондитерской** фабрике им. Марата по предложению автора этой книги были изготовлены **поливитаминизированные** продукты из меда для больных диабетом: поливитаминизированный мед, медово-черносмородиновая масса, **черносмородиновая** паста, медово-арахисовая, медово-тахинная и медово-дрожжевая массы.

Эти образцы дегустировались и обсуждались во Всесоюзном научно-исследовательском витаминном институте, в Институте питания Академии медицинских наук СССР, получили положительную оценку и рекомендованы не только для больных диабетом, но и для детей, школьников и больных различными заболеваниями. Мы не согласны с некоторыми авторами, пчеловодами и врачами, которые рекомендуют мед в больших дозах диабетикам, считая его **противодиабетическим** средством. Большие дозы меда могут принести вред больным диабетом. Наши наблюдения позволяют рекомендовать этой категории больных ежедневно не более 50—100 г. **витаминизи-**

рованного меда, содержащего витамины В₁, РР, С, взамен такого же количества сахара или других углеводов¹. В сочетании с медом очень полезны пивные дрожжи. Дрожжи — источник высокоценного белка. Они содержат все важнейшие аминокислоты, богаты витаминами, особенно тиамином, рибофлавином, никотиновой и парааминобензойной кислотами, инозитом, эргостерином, а также минеральными веществами, микроэлементами и ферментами. Дрожжевые грибки обладают способностью синтезировать и аккумулировать многие витамины. Жидкие пивные дрожжи возбуждают секрецию желез желудка, обладают сильным сокогонным действием, повышают секрецию поджелудочной и кишечных желез и улучшают всасывательную способность тонкого кишечника. Известный польский ученый Казимир Функ (1928) высказал предположение, что антидиабетическое вещество типа инсулина находится не только в поджелудочной железе. Это предположение подтвердилось. Ученым удалось выделить антидиабетическое вещество из дрожжей.

Румынский ученый академик К. И. Пархон в своей многолетней врачебной практике периодически применял пивные дрожжи в качестве лекарственного средства. Некоторые наблюдения заставили его испробовать пивные дрожжи при явлениях старения. Дрожжевая терапия была применена в Институте гериатрии Социалистической Республики Румынии и дала обнадеживающие результаты. Достаточно сказать, что из 20 человек старческого возраста, находившихся под наблюдением, улучшение было отмечено у 18. Образцы медово-дрожжевой пасты, приготовленные на витаминно-кондитерской фабрике им. Марата в Москве, получили хорошую оценку членов дегустационной комиссии, созванной во Всесоюзном научно-исследовательском витаминном институте Министерства здравоохранения СССР. Медово-дрожжевая паста — ценный диетический продукт, обладающий лечебно-профилактическими свойствами. Она содержит множество необходимых для организма веществ — глюкозу, левулезу, белки, жиры, минеральные соли, микроэлементы, витамины и метионин, противодействующий развитию атеросклероза. Пасту можно рекомендовать людям всех возра-

стов, особенно пожилым. Ее легко готовить в домашних условиях (соотношение меда и дрожжей 1 : 1 или 1 : 2). Ежедневное употребление 50—70 г медово-дрожжевой пасты, безусловно, принесет пользу.

Установлено, что липотропные продукты, в частности творог, способствуют выведению из организма холестерина — жироподобного вещества, являющегося основной причиной атеросклероза. Мед в сочетании с творогом, содержащим метионин, лецитин и другие вещества, — весьма ценное средство профилактики атеросклероза.

При лечении некоторых заболеваний центральной нервной системы может быть применен поливитаминизированный мед с глутаминовой кислотой. Она очень приятна на вкус и часто вызывает рвоту, поэтому ее принимают в смеси с густым сахарным сиропом или с джемом, вареньем, повидлом, а также с фруктоглюкозой. Пчелиный мед имеет ряд преимуществ перед этими веществами, так как он сам по себе обладает лечебными свойствами. Для приготовления поливитаминизированного меда с глутаминовой кислотой рекомендую брать 100 г высокосортного (монофлерного) меда, 6 г глутаминовой кислоты, 200 мг витамина С, 4 мг витамина В₁, 4 мг витамина В₂, 20 мг витамина РР. Бюро экспертизы Всесоюзного научно-исследовательского витаминного института МППТ СССР одобрило состав, рецептуру и технологию приготовления этого препарата. Выпуск пищевой промышленностью меда, обогащенного наиболее важными для организма витаминами, и внедрение его в медицинскую практику, а также для профилактических целей среди населения имеет колоссальное значение.

Краснодарский совхоз Всесоюзного объединения «Лекраспром» уже в течение нескольких лет выпускает экспресс-методом меда: молочный, каротиновый, лечебный (пепсиновый), поливитаминизированный витаминами С, В₂ и др. Липецкий пчеловодческий комплекс (на базе нескольких крупных колхозных пасек) выпускает мед витаминный и витаминизированный, хвойный и другие сорта.

Экспрессный метод получения витаминно-лекарственных медов, основанный на учении И. В. Мичурина и И. П. Павлова, заключается в том, что пчелы-труженицы перерабатывают искусственный нектар в мед любого со-

¹ Я. П. Йойриш. Лечебные свойства меда и пчелиного яда. М., Медгиз, 1956.

става по рецепту человека. Проведенные автором 14 серий опытов с пчелами в различных районах СССР и получение 85 новых образцов (сортов) меда, в состав которых входят различные витамины, молоко, яичный белок и желток, кровь животных, лекарства, показывают, что экспрессный метод очень удобен и до некоторой степени экономичен. Искусственный нектар, в состав которого входят скоропортящиеся продукты, пройдя через организм пчелы-работницы, консервируется, сахароза превращается в глюкозу и фруктозу, обогащается ферментами, аминокислотами, минеральными солями, биоэлементами, органическими кислотами, антибиотическими веществами — ингибиторами и др. Лабораторные исследования и эксперименты на животных показали, что мед, полученный экспрессметодом, не только значительно отличается от искусственного нектара, но является более ценным для организма человека, чем исходные компоненты.

Медицинское значение экспрессного метода огромно, особенно для детей и больных. Автор установил, что употребление меда вместо сахара повышает содержание гемоглобина крови, общий вес, мышечную силу ребенка.

Экспрессный метод имеет важное биологическое значение, так как дает возможность вмешиваться в жизнь пчелиной семьи. Многолетние опыты автора с пчелами показали, что одни вещества, входящие в искусственный нектар, стимулировали пчелиную матку к усиленной откладке яиц, другие — побуждали пчел — литейщиц воска к энергичной отстройке сотов, третьи — повышали терапевтическую активность пчелиного яда.

Экспрессный метод выгоден для пчеловодства весной, когда в природе еще нет цветущих медоносных растений, осенью, когда они уже отцвели и миллионы пчел вынуждены питаться за счет зимних запасов меда. Переработка искусственного нектара в мед в весенне-осенние месяцы приносит тройную пользу: можно получить дополнительно меда определенного химического состава, сэкономить пасеке тонны меда, расходуемого на кормление пчел, вынужденных отдыхать; искусственный нектар, в состав которого входят **витамины**, особенно С, В₁ и белок (молоко, яичный белок и др.), благоприятно влияет на устойчивость (иммунные свойства организма) пчел к внешним вредным влияниям.

При экспрессном методе пчелы перерабатывают ис-

кусственный нектар, который они получают в деревянной или пластмассовой кормушке. К искусственному нектару можно добавить вместо части воды сироп земляничный, малиновый, айвовый и др., чтобы получить витаминно-лекарственный мед с очень приятным ароматом.

Для получения витаминно-лекарственного меда экспрессным методом пчеловоду-любителю или пчеловоду-профессионалу необходимо соблюдать ряд санитарно-гигиенических условий:

а) соблюдать личную и общую гигиену (чистота рук, работать в чистом халате, улей должен быть исправным, чистым, пчелы — здоровые, соты чистые и т. п.);

б) готовить искусственный нектар в эмалированной, деревянной, алюминиевой посуде (или из нержавеющей стали);

в) сахар растворять в кипяченой воде или в соке разных плодов, овощей, листьев крапивы и т. п., предварительно тщательно промытых. Концентрация сахара должна быть не менее 50%. Лекарственные вещества и витамины следует дозировать до внесения в раствор (температура которого не превышает 60° С). Это должен делать врач или в его присутствии.

Пчеловодам, применяющим экспрессный метод без участия врача, не разрешается скармливать пчелам искусственный нектар, в состав которого входят лекарства, особенно сильнодействующие.

г) Разливать в кормушки искусственный нектар следует в определенные часы (утром и вечером). Точное соблюдение одного и того же часа способствует выработке у пчел условного рефлекса к искусственному нектару. Разливать раствор нужно в теплом виде (чуть выше комнатной температуры), аккуратно и быстро.

Откачивать мед на медогонке следует не раньше чем через несколько дней, когда на сотовых рамках с медом появляются запечатанные воском крышечки. (Через 3—5 суток в меде содержится еще около 10% сахарозы, так как пчелы не успевают за это время инвертировать весь сахар в глюкозу и фруктозу.) Медогонка и тара для меда должны быть абсолютно чистыми. Хранить мед, полученный экспресс-методом, следует в сухом, проветриваемом помещении.

з) Эtiquетирование меда должно соответствовать содержанию в нем основного ингредиента искусственного

нектара. На этикетке следует указать: вес нетто, дата изготовления меда, наименование и адрес пасеки.

Для выпуска полученных экспрессным методом лекарственно-витаминных и поливитаминных медов в торговую сеть необходимо иметь заключение Госсанинспекции и лаборатории о наличии в них витаминов.

Мед, полученный без участия пчел (искусственный)

Мед получается после того, как нектар растений перерабатывается в медовом желудочке пчелы, сгустится, потеряв в процессе испарения часть воды, и обогатится ферментами, ингибиторами. Мед, полученный без участия пчел, следует считать искусственным, а не натуральным.

В наши дни для получения искусственного меда используют свекловичный или тростниковый сахар: его инвертируют (расщепляют на простейшие сахара) с помощью соляной кислоты. В результате получается смесь моносахаридов. Конечно, этот продукт не мед и ферментативными свойствами не обладает, но тем не менее он полезен, так как состоит преимущественно из моносахаридов, которые легко усваиваются в организме. Натуральный мед всасывается быстрее, так как содержит много ферментов, ускоряющих этот процесс. Искусственный мед уступает натуральному и по вкусовым свойствам. Однако в Голландии, ГДР, ФРГ и других странах Европы он пользуется большой популярностью у населения. В СССР известно несколько сортов искусственного меда.

Арбузный мед (нардек) получается из широко распространенного в СССР культурного растения арбуза. Арбузный мед содержит 41,6% инвертированного сахара (главным образом левулезы), 14% сахарозы, 1,86% золы, 0,34% органических кислот. Из 1 ц арбузов получают 7—10 кг арбузного меда.

Дынный мед (бекмез) получают из культурного растения дыни. Содержание сахара в дынях в зависимости от их сорта колеблется в пределах от 4,5 до 13%; в Средней Азии имеются поздние сорта дыни, содержащие до 17% сахара. До 80% урожая дынь в Средней Азии перерабатывается в мед.

Тыквенный мед делают из сока тыквы. Из урожая, собранного с 1 га, можно приготовить 25—30 ц меда.

В последние годы на Украине стали изготавливать **кукурузный мед**.

Финиковый мед получают из выжатого сока свежих фиников. Этот мед может более 2 лет сохраняться без порчи.

Искусственный мед (арбузный, дынный, тыквенный и др.) производится следующим образом. Мякоть плодов отделяют от корок и из нее прессами (обычно деревянными) отжимают сок, который фильтруют через холст и сито, а затем выпаривают в открытых медных котлах до консистенции густой патоки.

М. И. Снигур и М. Ф. Радченко (1961) в своей брошюре «Гигиеническая оценка меда и методы его исследования» утверждают, что «Сахарный мед называют также экспрессным». Это мнение ошибочное. В большой коллекции образцов меда, а их 85, автор ни разу не указал на сахарный мед. Снигур и Радченко вводят читателей в заблуждение. Досадно, что эти авторы в библиографии ссылаются на книгу «Лечебные свойства меда и пчелиного яда» (1956), где напечатана большая глава, посвященная экспрессному методу и полученным экспрессным медам. Сахарный и экспрессный мед — это не одно и то же. Много говорят и пишут о «сахарном» меде, считая его чуть ли не фальсифицированным, так как он изготовлен пчелами из сахарного сиропа, а не из нектара цветов.

В некоторых странах, особенно в ГДР, широко применяют **Künsthonig**, т. е. искусственный мед, содержащий только глюкозу и фруктозу. Другое дело, когда чистый сахарный сироп трансформируется в мед в такой сложной живой лаборатории, как пчела. В организме пчелы происходит **обогащение** сиропа глюкозой, фруктозой, **ферментами**, аминокислотами, витаминами, антибиотическими и другими веществами.

Ученые ФРГ при исследовании меда обнаружили 19 аминокислот. Эти аминокислоты присутствуют во всех медах, но в разных сортах их содержание различно. В 100 г верескового меда аминокислот содержится 34,82 мг, в падевом меду — 34,96, а в цветочном **полифлерном** меду — 27,72. Сахарный мед также содержит 19 аминокислот, но в меньшем количестве — 10,32 мг в 100 г меда. Эти аминокислоты могли попасть в сахарный мед только из организма пчелы (см. «Пчеловодство», 1971, № 3). Следовательно, сахарный сироп, переработанный пчелами, является натуральным пчелиным медом.

Глава

ДРУГИЕ ПРОДУКТЫ КРЫЛАТЫХ ФАРМАЦЕВТОВ

Воск

Замечательные свойства пчелиного воска привлекали внимание человека еще в древние времена. В Древнем Египте воск широко применялся при жертвоприношениях. В одном из папирусов времен Рамзеса III (1269—1244 гг. до н. э.) имеется указание на царский взнос воска в фонд жертвоприношения.

В Древнем Риме на праздниках в честь Сатурна, Бахуса и других богов горели восковые свечи. В России также расходовались огромные количества воска для освещения храмов.

С древних времен и вплоть до изобретения бумаги для письма употреблялись плоские деревянные дощечки, покрытые с одной стороны ровным слоем воска, на который наносились буквы. О применении воска, в частности навошенных кусков полотна, рассказывают в своих произведениях Плиний Старший, Гомер, Катулл и Аристофан.

Древние скифы, иранцы и другие народы применяли воск для бальзамирования трупов видных государственных деятелей. Леонардо да Винчи применял метод инъекции растопленным воском желудочков мозга, что имело большое значение в изучении анатомии этого важного органа человеческого тела. Позднее из воска делали анатомические препараты. Составной частью этих препаратов был пчелиный воск. Кровеносные сосуды и некоторые ткани заполнялись окрашенным воском, в результате чего они становились более доступными для наблюдения и изучения. Кроме того, воск предохранял ткани от разложения.

На протяжении многих веков художники пользовались восковыми красками, обладавшими красивым блеском и большой прочностью. Об этом свидетельствуют сохранившиеся до наших дней портреты так называемой фаюм-

ской живописи древнеегипетского и греко-римского периода (I—II вв. н. э.), найденные при раскопках в Фаюмском оазисе. В результате раскопок городов Помпеи и Геркуланума, произведенных в 1707 г., была обнаружена стенная восковая живопись, украшавшая много веков назад гостиные богатых помпейцев. Хотя восковая живопись находилась под землей почти 18 столетий, она сохранила свою красоту и яркость красок. В настоящее время новые технические приемы вытеснили восковую живопись, но все же воск остается составной частью масляных красок, а некоторые сорта без него имеют склонность распадаться на составные части — масло и пигмент.

Широко применялся пчелиный воск и в ваянии. Сохранилось немало прекрасно исполненных восковых портретов. Большое значение имеет пчелиный воск и в изготовлении медицинских муляжей, играющих исключительно важную роль в учебном процессе. Они дают возможность увидеть болезни, особенно кожные, проявления которых встречаются редко.

Более 150 лет существует в Лондоне Музей восковых фигур. Этот музей справедливо называют «восковым королевством», так как в нем представлены восковые фигуры (английские короли, королевы, выдающиеся государственные и общественные деятели разных стран) в костюмах соответствующих эпох. Недавно подобный музей восковых фигур был создан в Амстердаме.

Пчелиный воск занимает определенное место в медицине и косметике. Гиппократ рекомендовал при ангине на голову и на шею накладывать слой воска. Плиний писал, что все сорта воска обладают свойствами смягчать и согревать, а также способствуют обновлению тела; свежий воск считается самым полезным. Авиценна в своем труде «Канон врачебной науки» приводит немало интересных рецептов, в состав которых входит воск. В старинных русских рукописных лечебниках указывается, что «воск смягчает вся болячки и на тяжесть грудей пособляет... жилы и раны отмягчает». Английский врач Д. Мор писал в 1707 г., что пчелиный воск при перегонке превращается в масло чудодейственной силы: при ранах или внутренних болезнях оно делает чудеса.

Пчелиный воск входит в состав многих косметических препаратов и является отличной сгущающей основой для

кремов, лосьонов, помад и т. п. Пчелиный воск хорошо всасывается кожей и придает ей гладкий и нежный вид.

Широко известны высококачественные кремы промышленного производства: «Медовый», «Питательный», «Люкс», «Астра», «Спермацетовый», «Изумруд», «Огни Москвы» и другие, содержащие пчелиный воск и биологически активные растительные вещества.

В США широкой популярностью пользуется жевательная резинка, которой приписывают некоторые полезные свойства: она активизирует выработку слюны и желудочного сока, механически очищает зубы от камня и «налетов» у курильщиков. Гораздо полезнее для организма жевательные витаминизированные медово-восковые конфеты. Пчелиный воск, как известно, очень ароматен, почти безвкусен и абсолютно безвреден.

Московская конфетная фабрика «Красный Октябрь» выпускает медовую карамель «Пчелка» и «Золотой улей». Эти конфеты пользуются большим спросом у населения. Они представляют собой сравнительно большие медовые ячеи, сохраняющие в естественном виде небольшое количество незакристаллизовавшегося меда. Эти конфеты, покрытые тремя тонкими слоями высококачественного пчелиного воска, могут сохраняться длительное время, потеряв приятных вкусовых качеств. Кроме того, в начинку медово-восковой конфеты мы попробовали добавлять 0,5 мг витамина А, 1 мг витамина В₁, 1 мг витамина В₂, 25 мг витамина С и 20 мг рутина. Пчелиный мед, находящийся в таком восковом «сейфе», в течение нескольких месяцев полностью сохраняет активность витаминов. Жевание медово-восковой витаминизированной конфеты вызывает сильное слюноотделение, которое повышает секреторную и моторную (двигательную) функции желудка. Медово-восковые витаминизированные конфеты повышают обмен веществ, благотворно влияют на кровообращение и мышечную работоспособность, а воск механически очищает зубы от налета и укрепляет десны. Конфеты будут полезны еще в одном отношении — они помогут желающим отвыкнуть от курения.

Воск — удивительное вещество, способное долгие годы сохранять свои свойства. Известно, что куски воска, найденные в древних египетских пирамидах, обладали достаточной мягкостью. Воск, выброшенный волнами на берег после кораблекрушения и пролежавший в песке

длительное время, также сохранял свойственные ему качества.

До 1918 г. пчелиный воск служил главным образом для выделки церковных свечей. Теперь воск имеет исключительно важное значение для народного хозяйства: 40 отраслей промышленности используют его в качестве сырья. Он широко применяется в литейном деле, в электротехнике, гальванотехнике, телефонной технике, в оптике, радиотехнике, на железнодорожном транспорте, в текстильной, кожевенной, парфюмерной, авиационной, металлургической, стекольной, автомобильной, фармацевтической, кондитерской, полиграфической, лакокрасочной, химической, бумажной, деревообделочной и других видах промышленности. Воск входит в состав лыжной мази, мастики для прививки деревьев, мази для сбруи, ваксы для обуви, сургуча, цемента для склеивания мрамора и гипса, карандашей для рисования на стекле. Недавно канадский ученый С. Пич (1971) сообщил о применении воска при фотографических работах. Добавление пчелиного воска в фотопроявители уменьшает расход реактивов на 20-25%.

Кандидат технических наук Н. Якобашвили (1962) разработал технологию получения экстракта из пчелиного воска. В качестве растворителя использовался петролейный эфир. Извлеченное из пчелиного воска душистое вещество — эфирное масло — является новым и ценным продуктом для парфюмерной промышленности и может быть использовано для производства высококачественных духов. Душистое эфирное масло из воска по своим качествам не уступает дорогостоящим розовому и жасминному маслам, а по стоимости значительно дешевле их. Из 1 т пчелиного воска получают более 5 кг масла, а оставшийся после переработки воск не теряет своих многочисленных промышленных качеств.

Благодаря валикам, изготовленным из пчелиного воска, удалось сохранить для грядущих поколений голос Льва Толстого, Комиссаржевской, Шаляпина, Блока, Маяковского, Луначарского, Кирова, Калинина, Качалова, Неждановой, Собинова и многих других знаменитых писателей, артистов, государственных деятелей. Благодаря восковым валикам удалось сохранить голос и пламенные речи великого В. И. Ленина на многие века.

Прополис

В ясные летние дни на благоустроенной пасеке человек ощущает чудесный букет ароматов — цветов, меда, воска. Особенно сильно выделяется приятный смолистый запах прополиса. Если в это время открыть улей, можно увидеть буровато-зеленоватое смолистое вещество, которым приклеена холстина-покрышка к верхним брускам сотовых рамок. Это и есть пчелиный клей, или прополис (от греческих слов: **pro** — впереди, **polis** — город).

Прополисом пчелы заделывают щели в улье, прикрепляют плечики рамок к фальцам улья, полируют сотовые ячейки, служащие закромами для меда и цветочной пыльцы и колыбельками для личинок. Прополисом пчелы замуровывают пробравшихся в улей и умерщвленных пчелиным ядом ящериц, змей, мышей, избавляя тем самым многотысячное пчелиное население улья от неприятного запаха и бактериальной флоры, препятствуя разложению и гниению трупов.

Исследователи на протяжении столетий интересовались, из чего пчелы вырабатывают прополис. Издавна считалось, что прополис пчелы собирают с почек ивы, тополя, березы, ели, пихты, сосны, конского каштана и т. п. Есть указания, что пчелы собирают прополис с почек различных растений и используют также смолу хвойных деревьев (Гайдак, 1969). Пчелы отправляются за этим строительно-ремонтным материалом с 10 часов утра и работают до 16 часов. Прилетая с этим ценным грузом в улей, сборщицы прополиса сдают свою ношу другим пчелам, а сама отправляются снова за сбором пчелиного клея. В каждой пчелиной семье небольшое число пчел занято сбором прополиса.

Различают «мнимый» прополис, т. е. прополис, приносимый пчелами, и «истинный», который пчелы отгрызают каждый раз, когда едят пыльцу. (В оболочке пыльцевых зерен содержится некоторое количество смолистого вещества — бальзама, который в процессе пищеварения освобождается из пыльцевых зерен.) Прополис содержит комплекс ценных веществ: 55% смол и бальзамов, до 30% воска, около 10% душистых эфирных масел и 5% цветочной пыльцы (Сербинов, 1913; Каблуков, 1927, 1941). «Истинный» прополис получается после того, как пчелы

соединят воск и смолу, после перетирания их жвалами. Прополис нашел широкое применение в технике, где он высоко ценится как составная часть высококачественных лаков. Засыхая, такой лак делает поверхность гладкой, зеркальной и устойчивой по отношению к растворяющему действию горячей воды. Из прополиса изготовлялся специальный скрипичный лак. Скрипки и другие струнные музыкальные инструменты, покрытые этим лаком, приобретали красоту, блеск и особую звучность. Страдивариус при изготовлении своих замечательных скрипок употреблял прополис.

В народной медицине прополис пользуется большой популярностью как средство для лечения долго не заживающих ран и мозолей. В годы Великой Отечественной войны прополис был испытан в двух хирургических клиниках Свердловска (Хандосс, 1947). Лечение раненых прополисной мазью дало хорошие результаты. Прополисную мазь с успехом применяли при лечении сельскохозяйственных животных, больных некробациллезом (Гаптрахманова, 1955). Мазь, приготовленная на вазелиновом, подсолнечном и беленном маслах в пропорции 1 : 1, 1,5 : 1, давала лучшие результаты, чем другие применявшиеся средства. Экспериментальные работы по изучению местного анестезирующего действия прополиса показали, что анестезирующая сила 0,25%-ного раствора прополиса превосходит действие кокаина и новокаина (Прокопович, 1957). Анестезирующими свойствами обладают эфирные масла: 0,25%-ный раствор прополиса в эфирном масле вызывает полную анестезию в течение 12,5 минут. Раствор прополиса той же концентрации после отгонки эфирного масла анестезирующим действием не обладает. К сожалению, этот метод местной анестезии не получил распространения.

На I-й Московской областной научной конференции (1959), посвященной медицинскому пчеловодству, Г. 3. Мухамедиаров сделал сообщение о противозудных свойствах прополиса. Амбулаторные наблюдения Иойриппа показали, что прополис в большинстве случаев временно прекращает зуд. Дерматологи должны заинтересоваться этим средством и организовать широкое его испытание. Мазь из прополиса оказывает прекрасное действие при пекробациллезе крупного рогатого скота без предварительного удаления некротизированных участков или при

поверхностном их удалении (Топорова, Топорина, 1953). Очевидно, прополисная мазь относится к слабым раздражителям и способствует созданию нормальной трофики. Прополисная 10%-ная мазь с успехом применялась для лечения различных хирургических заболеваний сельскохозяйственных животных — колотых, рваных и резаных ран, абсцессов, маститов и т. п. (Савина, 1956).

Высокосортный прополис используют при заболеваниях верхних дыхательных путей и легких (Иойриш, 1959, 1961, 1964, 1965 и др.). Способ этот прост и может быть легко осуществлен не только в клинике, но и в домашних условиях. Для ингаляции 60 г прополиса и 40 г воска кладут в алюминиевую чашку емкостью 300—400 мл и ставят ее в более широкую металлическую чашку с кипящей водой. Ингаляции нужно проводить в течение двух месяцев по 10—15 минут утром и вечером. Лечебное действие оказывают, по-видимому, фитонциды, содержащиеся в прополисе. Как только исчезает аромат прополиса и воска, их следует заменить свежими. Во многих случаях ингаляция прополиса с воском дает значительное облегчение, но не излечивает. Подогревание усиливает антимикробное действие прополиса, так как фитонциды, органически связанные с воском, смолами, цветочной пылью, получают «свободу действия». Вот почему применение прополиса в виде ингаляции наиболее эффективно. В этом случае фитонциды прополиса, увлекаемые водяным паром, попадают в легкие, а затем в кровяное русло.

Румынские ученые А. Деревич и А. Попеску (1965) получили и стандартизировали спиртовой экстракт прополиса, который назвали фактором F (совокупность составных частей прополиса в спиртовом экстракте). Ими также было установлено, что прибавление $1/10$ части спиртового экстракта прополиса, содержащего фактор F (из которого выпарена большая часть спирта в пробирке), оказывает действие на клетки асцитной опухоли Эрлиха. Исследования, проведенные академиком Е. Сору с сотрудниками, показали, что происходит полное прекращение дыхания асцитных опухолевых клеток Эрлиха, пришедших в контакт с экстрактом прополиса (фактором F).

Спиртовая вытяжка прополиса в концентрациях 1 : 3 и 1 : 10 *in vitro* (в пробирках) несколько задерживает рост аспергилловой и муковой плесени, но *in vitro* (свежая) не оказывает никакого противоплесневого дей-

ствия. Добавление прополиса в различных концентрациях к меду, зараженному плесенью, не спасает пчел от гибели.

А. Деревич, А. Попеску, Н. Попеску исследовали три образца прополиса (два образца из Румынии и один образец из СССР) в отношении бактерицидных и тормозящих свойств. Было установлено, что прополис оказывает некоторое тормозящее действие на рост энтерококков и других микробов, но не оказывает никакого действия на стафилококков (*Staphylococcus Oxford*). Прополис в концентрации 1 : 10 оказывал тормозящее действие на прорастание семян конопли. Эти опыты показали, что прополис обладает токсичностью. Если дать пчелам чистый мед с 20%-ным раствором прополиса, то они довольно быстро погибают от паралича. Таким образом, высказывания о том, что прием прополиса внутрь может оказать вредное влияние не только на слизистую желудочно-кишечного тракта, но также на печень и другие органы (Иойриш, 1964, 1966), подтверждаются опытами.

В 1965 г. на XX Юбилейном международном конгрессе пчеловодов в Бухаресте А. Деревич, А. Попеску, Н. Попеску сообщили о своих опытах на морских свинках, с помощью которых доказали, что спиртовой экстракт прополиса и прополисная мазь при ожогах ускоряют заживление кожи. Охраняющее и регенерирующее действие на соединительную ткань, по мнению ученых, принадлежит всей группе флавоноидов, в состав которых входит активная фракция прополиса — галангин.

Мазь из прополиса, нанесенная на кожу больных, которым необходимо провести лучевое лечение, в большинстве случаев предупреждает возникновение лучевой реакции кожных покровов (Хмелевская и др., 1965). Оказалось, что прополисная мазь благоприятно влияет на лучевые реакции, ослабляя их, что сокращает сроки лечения больных и позволяет применять необходимые дозы излучения без перерывов. Прополисная мазь рекомендована как для профилактики лучевых реакций, так и для лечения лучевых повреждений в широкой медицинской практике.

Антигриппозными вирусолицидными свойствами обладает и 10%-ный спиртовой экстракт прополиса. Эти опыты, проверенные *in vitro*, дают право рекомендовать экстракт прополиса для экспериментально-клинической

проверки их лечебно-профилактических свойств при вирусном гриппе, а возможно, и при других вирусных инфекциях.

В коллекции автора имеются образцы прополиса из различных географических зон Советского Союза и из Австралии. Они отличаются не только по окраске, аромату, но и по химическому составу. Это, по-видимому, зависит от зоны и области, где собран прополис. Даже образцы прополиса из одного улья не имеют одинакового химического состава.

Прополис — довольно сложное вещество, содержащее белок, витамины, а в золе — железо, марганец, кальций, алюминий, кремний, ванадий, стронций. Спектральным анализом было установлено, что прополис представляет собой органическое соединение, содержащее зольные компоненты, летучие эфиры которого, вероятнее всего, действуют аналогично фитонцидам.

Прополис — один из ценных продуктов пчеловодства, который еще не поступил на вооружение медицины. Пчеловоды не уделяют должного внимания сбору прополиса. Если бы аптеки получали достаточное количество высококачественного прополиса, он, без сомнения, нашел бы широкое применение в виде мазей и мозольных пластырей.

Цветочная пыльца

Летом можно видеть, сидя недалеко от летка улья, как пчелы возвращаются в свой восковой город с грузом цветочной пыльцы. Собранную цветочную пыльцу они несут в «корзиночках» своих задних ног (третьей пары). Некоторые пчеловоды называют эти корзиночки для переноса пыльцы на ножках пчел «штанишками». Действительно, корзиночки оправдывают такое название, когда наполнены пыльцой. Они напоминают брючки-галифе. Их цвет зависит от цветов, на которых побывали пчелы: на цветах дикой **мальвы** — сиреневые; груши, персика, конского каштана — красные; шиповника, орешника, крыжовника, гречихи, дягиля — золотисто-желтые; колокольчика и **фацелии** — фиолетового цвета; яблони, малины — белого или серого цвета; эспарцета, белого и красного клевера, лугового василька — коричневые и т. п. Стоящая у летка стража зорко осматривает пчел, подлетающих к улью:

пчел, одетых в зеленые, синие, красные, оранжевые, желтые галифе, она пропускает беспрепятственно, а пчел из другого улья, появляющихся без груза пыльцы и нектара, беспощадно отгоняет прочь. Комочки пыльцы в «корзиночках» являются пропуском для входа в улей. Нередки случаи, когда пчела смело проходит с этим ценнейшим грузом в чужой улей, и бдительная охрана многотысячной пчелиной семьи не чинит ей никаких препятствий.

Пыльца различных растений отличается не только по цвету, но и по размеру, форме поверхности пыльцевых зерен. Величина зерен пыльцы различных видов ив и берез равна 7 мк, у растений, относящихся к семейству тыквенных, их размеры достигают 150 мк.

Пчела, нагруженная пыльцой, пройдя благополучно «сторожевую охрану» и войдя в межрамочное пространство улья, разгружается от своей нога, перекладывает собранные пылинки в восковые ячейки. Молодые пчелы, работающие возле «складских помещений» цветочной пыльцы, ударами головы утрамбовывают пыльцу в ячейках, а другие пчелы заливают верхний слой пыльцы медом. Пропитка медом верхнего слоя пыльцы делает ее недоступной для воздуха и таким образом предохраняет от порчи. В пыльце, закрытой с трех сторон воском, а сверху медом, под влиянием ферментов пыльцы и меда идут важные химические реакции: часть сахара превращается в молочную кислоту, которая хорошо консервирует быстропортящиеся многочисленные компоненты пыльцы. После сложного ферментативного процесса из пыльцы и меда образуется перга. Это уже новый продукт, о чем свидетельствует сравнение химического состава пыльцы и перги: Сахаров в пыльце 18, в **перге** — 34,8%; жиров соответственно 3,33 и 1,58%; **белков** — 24,06 и 21,74%, минеральных **веществ** — 2,55 и 2,43%, молочной **кислоты** — 0,55 и 3,06%. Между пыльцой и пергой (по химическому составу и биологическому действию) нельзя ставить знак равенства. Между тем не только пчеловоды-практики, но и некоторые ученые считают слова «пыльца» и «перга» синонимами. К сожалению, такое определение можно часто встретить в литературе, **где** описываются свойства цветочной пыльцы. В работах, проведенных во Франции и Англии, вообще невозможно установить, идет ли речь о пыльце, или о перге, так как на

французском и английском языках слово «Pollen» означает и пыльца, и перга.

Зерна пыльцевые являются подлинной сокровищницей пищевых и лекарственных веществ. Хотя каждое пыльцевое зернышко можно рассмотреть только под микроскопом, в нем содержатся белки, жиры, углеводы, витамины, ферменты, минеральные соединения, гормоны, фитонциды и другие важные для живого организма вещества. Установлено, что для организма человека необходим белок, содержащий все 10 незаменимых аминокислот (аргинин, валин, гистидин, изолейцин, лейцин, лизин, метионин, треонин, триптофан, **фенилаланин**), которые должны поступать в готовом виде с пищей, так как не могут синтезироваться организмом. Цветочная пыльца содержит в больших количествах все заменимые и незаменимые аминокислоты, т. е. те «кирпичики», из которых создаются живые клетки. Пыльцу можно назвать также естественным концентратом почти всех известных витаминов. Каждое пыльцевое зернышко содержит следующие витамины: С (аскорбиновая кислота), В₁ (аневрин), В₂ (рибофлавин), В₆ (**пиридоксин**), В₅ (РР — никотиновая кислота), В₃ (**пантотеновая кислота**), Н (биотин), В_с (фолиевая кислота), провитамин А (каротин), D (кальциферол), Е (токоферол), Р (рутин) и др. В пыльце содержатся весьма важные для организма ферменты, выполняющие роль биологических катализаторов. Пыльцевые зерна некоторых растений содержат гормональные вещества: **эстрог** — женские половые (фолликулярные) гормоны и **андрогены** — вещества, обладающие биологическим действием мужского полового гормона.

Цветочная пыльца очень богата минеральными солями и биоэлементами. Она содержит: кальций, магний, калий, медь, железо, кремний, фосфор, серу, хлор, титан, марганец, барий, серебро, золото, палладий, ванадий, вольфрам, иридий, кобальт, цинк, мышьяк, олово, платину, молибден, хром, кадмий, стронций. Каждое из этих 27 минеральных веществ имеет исключительно важное и специфическое значение в нормальной жизнедеятельности органов и систем организма человека. С давних времен человек стремился заменить цветочную пыльцу в пчелином корме ржаной, кукурузной, **гороховой** мукой. В условиях оранжереи пробовали кормить пчел чистым сахарным сиропом и различными заменителями пыльцы.

Эти попытки не увенчались успехом. При различном белковом корме пчелы выкармливали разное количество личинок в день. При скармливании перги пчелы выкармливали в среднем 175 личинок в день, сухих дрожжей — 84 личинки, сухих сливок — 30, цельного молока — 27, яичного желтка — 17, цельного яйца — 16, яичного белка — 2, ржаной муки — 0.

При отсутствии в улье цветочной пыльцы пчелиная матка перестает откладывать яйца, а пчелы — **лгтейщицы** воска перестают выделять воск и строить шестигранные восковые ячейки, необходимые для развития потомства, а также складывания меда и **пыльцы**. При отсутствии в природе пыльцы пчелы собирают гнилую древесину, но питаются они при этом только грибами, которые эту древесину населяют. Эксперименты, проведенные во Франции Р. Шовеном, показали, что мыши, получавшие в корме даже **незначительные** количества цветочной пыльцы, быстрее развивались и прибавляли в весе.

Пыльца благотворно действует на организм, даже если ее лишить витаминов. В испражнениях мышей, подкармливаемых цветочной пыльцой, почти совсем не было микробов. Именно поэтому известный французский ученый А. Кайя (1959) пишет, что в кишечнике пыльца выполняет роль полицейского. В своей монографии (1956), посвященной цветочной пыльце, он пишет, что у детей, получавших в течение одного-двух месяцев цветочную пыльцу, было отмечено увеличение эритроцитов на **25—30%**, а содержания гемоглобина — на 15%.

Р. Шовен и Е. Ленорман (1957) сообщили Французской академии о том, что клинические наблюдения показали положительный терапевтический эффект от применения цветочной пыльцы при лечении больных, страдавших хроническими колитами (воспаление толстой кишки). При лечении цветочной пыльцой детей, страдавших анемией (малокровием), содержание эритроцитов и гемоглобина быстро повышалось и приводило к выздоровлению.

Наблюдения автора (1957, 1961, 1964, 1966 и др.) показали положительный терапевтический эффект от применения цветочной пыльцы в амбулаторных условиях при гипертонической болезни, заболеваниях нервной и эндокринной систем.

В работе двух шведских ученых — Э. Упмарка и Г. Джопсона, опубликованной в 1959 г. в шведском ме-

дицинском журнале «Свенска Лехартиднинген», указывается, что цветочная пыльца оказывает исключительно благотворное действие на предстательную железу. В аптеках Швеции имеется препарат цветочной пыльцы под названием «Цернильтон», употребление которого не только лечит, но и предохраняет от заболеваний предстательной железы и аденомы, исключая раковые заболевания, содержащий экстракты из двух видов пыльцы, но не указывается, каких цветов.

Академик Н. В. Цицин (1965) пишет, что в свое время он обратил внимание на такое явление: среди людей, достигших возраста ста и более лет, добрая половина — это пчеловоды или имеющие отношение к работе на пасеке. Он заметил, что пчеловоды, как правило, едят мед с осадком из перги или сотовый мед. По его мнению, именно пыльца растений стимулирует обмен веществ, оказывая целебное воздействие на организм. Н. В. Цицин пишет: «...цветочную пыльцу по ее воздействию на организм можно сравнить с деятельностью желез внутренней секреции. Если рассмотреть пыльцу растений с физиологической точки зрения, — это продукт мужских половых органов растения. А с точки зрения биохимической пыльца содержит разнообразные вещества, многие из которых нам еще неизвестны»¹.

Среди этого сложного набора химических веществ особенно важную роль играют, видимо, белки, в частности ферменты, ускоряющие и регулирующие жизненные процессы. Поэтому воздействие пыльцы Цицин склонен сравнить с деятельностью желез внутренней секреции. Раскрыть тайну цветочной пыльцы — одна из привлекательнейших задач, стоящих перед наукой.

Согласно наблюдениям исследователей, цветочная пыльца — хороший биологический стимулятор, прекрасно действующий на дряхлеющий старческий организм. Болгарские исследователи П. Пейчев, В. Хаджиев, Н. Никифоров, З. Захаријева, К. Каврокова (1967) описали положительное действие маточного молочка и пыльцы на физическое и психическое состояние стариков. Многие отечественные и зарубежные ученые считают, что пыльца является природным медикаментом с многосторонними свойствами. Н. В. Цицин (1948, 1965) высказал мне-

¹ И. В. Цицин. Мед и здоровье, «Вечерняя Москва» от 17 сентября 1965 г.

ние, что мед обладает гериатрическими (омолаживающими) свойствами благодаря содержанию цветочной пыльцы. Вялые клетки кожи лица при кожных заболеваниях, а также в стадии старческого одряхления нуждаются в цветочной пыльце, которая действует как биогенный стимулятор. Именно исходя из этого, во многих странах стали широко ее использовать в лечебной косметике.

Цветочная пыльца имеет также важное диетическое значение. Из нее можно готовить не только высокоактивные терапевтические и профилактические препараты, но также витаминные и диетические продукты питания. Известно, что индейцы доколумбовой Америки употребляли пыльцу в пищу (готовили вкусные пироги с начинкой из пыльцы). Чтобы обеспечить медицинскую, пищевую, витаминную, косметическую промышленность пыльцой, нужно найти средства, позволяющие собирать ее в достаточном количестве. Растения продуцируют очень много пыльцы: цветок яблони содержит около 100 тыс. пыльцевых зерен, шишка можжевельника — 400 тыс., сережка граба — 1,2 млн. зерен, цветок пиона — 3,6 млн., сережка орешника — 4 млн., сережка березы — 6 млн. Дуб, вяз, сосна, ель, кедр дают особенно много цветочной пыльцы; в сосновом лесу летом воздух буквально насыщен ею. Огромное количество пыльцы падает на траву, на землю и там остается. Часть же поднимается воздушными течениями до высоты 2500 м и переносится в горизонтальном направлении на расстояние до 4500 м.

Метелка кукурузы выбрасывает около 20 млн. пыльцевых зерен, а для опыления початка их нужно 800, максимум 1000 зерен. Значит, цветочной пыльцы в природе в миллионы раз больше, чем требуется растениям для опыления. Наши ориентировочные подсчеты показывают, что в СССР пчелы за одно лето собирают не менее 200 тыс. т пыльцы. И это лишь незначительная часть того, что дают растения. Таким образом, ежегодно в наших лесах, полях, лугах и садах пропадают сотни тысяч тонн продукта, обладающего высокими пищевыми и лечебными свойствами.

Очень интересную и перспективную работу провела в Румынии К. Розенталь (1965) с пылью кукурузы, площадь которой в условиях Социалистической Республики Румынии свыше 3,5 млн. га. В опытах использовали 216 пчелиных семей. В результате было доказано, что ку-

курузная пыльца ручного сбора имеет высокую биологическую ценность.

В СССР насчитывается более 1000 видов пыльценосов. Пыльца растений может служить прекрасным источником для получения больших количеств каротина (Лебедев, 1949). В пыльце лилии и желтой акации его в 20 раз больше, чем в красной моркови, а она ведь основной продуцент этого витамина. Целесообразность получения каротина из пыльцы лилии, желтой акации и других растений обуславливается также простотой извлечения его путем непосредственного экстрагирования провитамина А из пыльцевых зерен без какой-либо предварительной обработки. Ориентировочные вычисления показывают, что со 100 растений лилии можно собрать до 10 г пыльцы и получить из нее до 25 мг препарата каротина, а с 1 га — до 30 кг пыльцы, содержащей около 100 г каротина.

Цветочная пыльца исключительно богата рутином (витамином Р). В пыльце некоторых растений, в частности гречихи посевной, содержится его до 17% (Девяткин и Иойриш, 1956). Поэтому цветочная пыльца должна привлечь внимание исследователей в отношении дальнейшего изучения ее химического состава и биологического действия.

Главные собиратели цветочной пыльцы — пчелы. Ф. С. Зубрицкий в 1940 г., а позднее другие пчеловоды предложили пыльцеуловитель, т. е. прибор для отбирания у пчел пыльцы. Этот простой и доступный каждому пчеловоду прибор, состоящий из планки с вертикально установленными булавками, помещается у летка. Пыльцеуловитель пропускает пчел в улей и задерживает пыльцу из корзинок. Опыты показали, что от сильной пчелиной семьи с помощью пыльцеуловителя можно получить 100 г цветочной пыльцы в день, а за летний сезон 5—6 кг.

На собирание цветочной пыльцы с помощью пыльцеуловителя возлагались очень большие надежды. Считали, что изобретение пыльцеуловителя, подобно изобретению дыма и медогонки, создаст новую эпоху в пчеловодстве и откроет еще одну интересную перспективу: получаемая от пчел цветочная пыльца будет использоваться как новый ценный продукт питания. Однако сбор цветочной пыльцы с помощью пыльцеуловителей в СССР

не нашел еще широкого применения. Причин несколько: во-первых, отбирание пыльцы у пчел значительно снижает сбор меда; во-вторых, собрать таким образом большие количества пыльцы, необходимые для удовлетворения нужд только витаминной промышленности и лечебных учреждений, почти невозможно; в-третьих, собранная пчелами пыльца не однородна, а представляет собой смесь пыльцы различных растений. Это очень существенное обстоятельство, так как пыльца некоторых видов — багульника, белены, рододендрона — ядовита.

В 1955 г. Всесоюзный научно-исследовательский витаминный институт (Иойриш, 1956) привлек к сбору цветочной пыльцы школьников. Пионеры и комсомольцы живо откликнулись на этот призыв. Институт получил множество пакетов с цветочной пыльцой различных растений, присланных из самых отдаленных уголков страны. Этот опыт показал, что можно организовать сбор цветочной пыльцы, подобно тому как организован сбор лекарственных растений. Пыльцу собирают так: цветущие ветки кустарников, метелки кукурузы и других растений встряхивают либо над чистым листом бумаги, либо предварительно опустив их в стеклянные банки или картонные коробки.

В самом ближайшем будущем важную роль будут играть лечебные и профилактические препараты цветочной пыльцы, особенно в сочетании с пчелиным медом. Ведь 1 г цветочной пыльцы содержит столько суточных доз витамина Р (рутина), что может предохранить нескольких человек от кровоизлияния в мозг, сетчатку глаза и в сердце. Не менее важную роль играют аневрин и другие витамины, содержащиеся в пыльце.

Лучше всего использовать пыльцесобиратель нашей конструкции, который состоит из пяти тонких палок длиной 2 м каждая. При помощи металлических трубок палки можно соединять друг с другом. Конец одной из них снабжен обычным сучкорезом. Пыльцесобирателем можно срезать цветы с пыльцой на высоте до 10—11 м. На земле под кустом или деревом подстилают бумажную простыню, на которую падают срезанные цветы, затем их складывают в мешки (лучше бумажные) и перевозят в помещение, где сушат в течение 2—3 дней и собирают пыльцу. Пыльцу следует собирать только с цветов декоративных и других неплодовых деревьев.

Говоря о цветочной пыльце, следует упомянуть о поллинозах — аллергических заболеваниях, вызываемых пыльцой растений, известных под названием «пыльцевая аллергия», «сенная лихорадка», «сенной насморк», «сенная астма». Чтобы понять, какую опасность представляют поллинозы, достаточно указать, что ежегодно 60—80 млн. человек на Земле страдают этим заболеванием.

Доктор медицинских наук А. Остроумов (1972) описал «амброзийный поллиноз», причиной которого является пыльца карантинного сорняка амброзии, широко распространенного в Советском Союзе. Это растение цветет с первых чисел августа до ноября и вызывает массовые аллергические заболевания среди населения. Автор статьи обследовал 1472 больных, страдающих повышенной чувствительностью к пыльце этого растения. У сенсibilизированных к пыльце амброзии больных появляются приступы чихания, легкий зуд в носу и зеве, иногда недомогание, потеря аппетита, а через неделю, когда начинается цветение амброзии,— выраженный конъюнктивит и ринит.

Одно из весьма серьезных проявлений поллиноза — бронхиальная астма, встречающаяся в 35,6—46,6% случаев заболевания поллинозом.

Пчелиное маточное молочко

Пчеловодов со времен Аристотеля интересовал вопрос, почему пчелиная матка, вышедшая из такого же яйца, как и все пчелы, почти в 2 раза длиннее и тяжелее пчелы-труженицы, обладает удивительной способностью откладывать колоссальное количество яиц (до 2 тыс. и более в сутки) и живет около 6 лет, а ее дочери — пчелы-работницы — всего 30—35 дней. Разгадать эту тайну природы помогли успехи современной химии.

Яйцо, предназначенное для вывода матки, пчелы помещают в специальную восковую ячейку желудеобразной формы, в так называемый маточник, который снабжает личинку особым кормом — маточным молочком. Маточник в это время можно сравнить с восковым бочонком, где личинка будущей матки буквально плавает в сметанообразной массе. Это и есть маточное молочко, желеобразная масса молочного цвета с перламутровым оттенком.

В некоторых странах его называют «королевское желе». Натуральное маточное молочко содержит до 18% белковых веществ, от 10 до 17% сахара, до 5,5% жира и более 1% минеральных солей. Чтобы представить себе, насколько питательно маточное молочко, достаточно вспомнить, что коровье молоко в среднем содержит 3,3% белка, 4% жира, 4,6% сахара. В натуральном маточном молочке содержатся витамины В₁, В₂, В₃, В₆, В_с, В₁₂, РР, Н. Витамины С, А (каротин) и D в нем мало, а по мнению отдельных исследователей, даже вовсе нет.

Маточное молочко содержит витамин Е, способный стимулировать половую деятельность. Молочко, которым вскармливают личинок пчел-работниц, по-видимому, почти лишено этого витамина, так как крысы, питавшиеся молочком, приготовленным для рабочих пчел, оказались бесплодными (Гилль, 1939). В пчелином и трутневом молочке имеются те же вещества, что и в маточном, но их меньше. Доктор Карл Дреер — директор Института пчеловодства (ФРГ) — считает, что маточное молочко вырабатывается головными железами пчел-кормилиц, питающихся пыльцой, наподобие того как молоко млекопитающих выделяется молочной железой.

Маточное молочко содержит гонадотропный (половой) гормон (Хейль, 1939).

Бактериологическими исследованиями установлено, что маточное молочко в маточнике — естественной таре — не только стерильно, но и обладает антибиотическими свойствами. Понятно, что эти факты заставили исследователей и клиницистов обратить внимание на эти удивительные свойства маточного молочка, которое вскоре стали называть суперпродуктом, чудесным лекарством XX в. и т. п. Маточное молочко широко рекомендовалось не только как средство лечения внутренних заболеваний, но и как гериатрическое и косметическое.

Французский врач Дестрем (1956) напечатал статью «Опыт применения королевского желе для борьбы со старостью», в которой привел результаты лечения маточным молочком 134 больных в возрасте от 60 до 89 лет. Внутримышечные инъекции маточного молочка (по 20 мг) у 60% больных дали положительный эффект: у них повысился аппетит, появилась бодрость и жизнерадостность, нормализовалось кровяное давление, больные прибавили в весе.

В октябре 1964 г. в Болгарии была опубликована заметка П. Пейчева, Ст. Байкушева и Н. Никифорова «Влияние маточного молочка на проявления старости». В ней рассказывалось об изучении действия маточного молочка на группе здоровых стариков в возрасте от 60 до 100 лет. Под наблюдением находилось три группы стариков по 10 человек. В каждой группе были старики одинакового возраста и аналогичные условия жизни и питания. Старикам первой группы вводилось внутримышечно по 10 мл маточного молочка четыре раза в неделю. Старикам второй группы одновременно вводили маточное молочко с 5 мл 2%-ного раствора новокаина. Старики третьей группы служили контролем. Результаты после трехнедельной терапии молочком показали: у пяти человек артериальное давление снизилось с 20 до 60 мм, восемь человек почувствовали себя бодрее, у одного усилился аппетит и улучшился сон.

П. Пейчев, В. Ходжиев, Н. Никифоров, З. Захариева, К. Каврокова (1967) в статье о результатах комплексного применения меда, маточного молочка и цветочной пыльцы при лечении 23 клинически здоровых стариков в возрасте от 60 до 89 лет сообщили, что эти три важнейших продукта жизнедеятельности пчелиной семьи оказали на старых людей благотворное влияние. Улучшилось самочувствие, настроение, повысился аппетит, улучшился сон, уменьшились сердечные боли, усилился диурез, понизилось содержание холестерина, нормализовалось кровяное давление, дыхательная функция.

Маточное молочко испытывали и применяли при заболеваниях сердечно-сосудистой системы, желудочно-кишечного тракта, при туберкулезе и бруцеллезе, артритах и т. д. Оно содержит много ацетилхолина — вещества, расширяющего кровеносные сосуды, поэтому хорошо действует при гипертонической болезни. Оказывает лечебное действие молочко и при гипотонии. Таким образом, оно своего рода регулятор кровяного давления: у страдающих гипертонией способствует снижению, а при гипотонии — повышению давления до нормы.

Польские ученые И. Матушевский и Е. Качор (1963) указывают, что маточное молочко лучше всего принимать подязычно, а подкожное введение весьма незначительно увеличивает его эффективность. По их мнению, его следует принимать раз в день по 100 мг натошак в течение

40 дней, а дальнейший прием не оказывает должного влияния на биохимию крови.

Маточное молочко благоприятно влияет на больных при атеросклерозе, язвенной болезни (язве желудка и двенадцатиперстной кишки), заболеваниях печени, на физическую и умственную отсталость у детей, при общем истощении организма после болезни и в процессе старения.

Позднее Матушевский (1965) сообщил, что маточное молочко нормализует обмен веществ, оказывает мочегонное действие, применяется против ожирения и при истощении, усиливает устойчивость организма к инфекциям, стимулирует кроветворение, регулирует функции эндокринных желез, лечит атеросклероз и коронарную недостаточность. Шовен, Куриоти и другие ученые утверждают, что маточное молочко вызывает бодрость, прилив энергии, устраняет чувство недомогания, улучшает аппетит.

Болгарские исследователи П. Пейчев, Д. Торева и К. Павлов (1969) испытали действие инъекции ампулированного препарата маточного молочка — *Las Apis* при бронхиальной астме и аллергическом рините. Хороший терапевтический эффект инъекции этого препарата можно наблюдать при лечении легких случаев болезни. У больных с тяжелыми и частыми астматическими приступами лечение не дало эффекта. Самое лучшее воздействие было отмечено у больных с аллергическим ринитом. Авторы считают, что препарат можно применять в виде сопутствующей и поддерживающей терапии у больных с легко выраженной бронхиальной астмой, особенно при аллергическом рините. Доктор Р. Хелин из Аргентины в письме к автору книги сообщил о случае излечения маточным молочком женщины в возрасте 80 лет, которая страдала облитерирующим эндартериитом. Врачи признали больную безнадежной, и ее ожидала гангрена ног. Очевидно, маточное молочко нормализует деятельность надпочечников, выделяющих при эндартериите повышенное количество адреналина. Однако я убедился на практике, что лечение гангрены маточным молочком терапевтического эффекта не дает.

За рубежом маточное молочко применяют для подкожных и внутримышечных вливаний, а также для приема внутрь в сочетании с медом и цветочной пыльцой. При-

ем малых доз медово-маточного или медово-пыльцево-маточного препарата внутрь я не рекомендую, так как желудочный сок инактивирует лечебные свойства маточного молочка. В течение нескольких лет я успешно применяю маточное молочко подязычно: стеклянной лопаточкой больной набирает нужное количество молочка и кладет его под язык либо капает раствор эмульсии на язык. Маточное молочко хорошо всасывается слизистой оболочкой подязычной области и быстро разносится током крови по всему организму, минуя желудок. Большие дозы маточного молочка (около 100—200 мг в день), принятые подязычно или внутрь, вызывают прилив бодрости. Малые же дозы (10—20 мг) действуют, по-видимому, только психотерапевтически.

Нельзя дать общего рецепта и схемы лечения, пригодных для всех больных. Каждый больной требует строго индивидуального подхода и специально составленной схемы лечения. Во многих случаях при некоторых серьезных заболеваниях, особенно при ревматизме и артритах, на фоне специальной диеты можно применять также комплексное лечение апитоксином и маточным молочком. Объединенные вместе, эти лекарственные средства благотворно влияют на организм, оказывают профилактическое действие и мобилизуют его защитные свойства. При правильном сочетании апитоксина и маточного молочка отмечается также и потенцирование, т. е. взаимное усиление их лечебного действия.

Эксперименты, проведенные на кафедре физиологии Пловдивского высшего медицинского института им. академика И. П. Павлова Н. Бошевым, показали, что у животных маточное молочко вызывает общие реакции возбуждения высшей нервной деятельности. Пчелиный яд, наоборот, в терапевтических дозах способствует торможению деятельности коры головного мозга. Таким образом, апитоксин и маточное молочко следует применять строго индивидуально, учитывая многогранные фармакологические свойства этих двух важных природных лечебных средств. В случаях хронического артрита после выздоровления наблюдались рецидивы болезни, при которых апитоксинотерапия даже в сочетании с маточным молочком не оказывала лечебного эффекта.

Некоторым больным можно порекомендовать, предварительно посоветовавшись с лечащим врачом, уехать на

месяц в деревню, где имеется благоустроенная пасека, и там принять полный курс лечения. Нужно ежедневно в течение 10 дней принимать молочко, используя на прием содержимое одного маточника (из 10 маточников большой получит примерно 2 г молочка).

Экспериментальные исследования и клинические наблюдения, проведенные во многих странах, помогли узнать многие тайны этого интересного средства и поставить его на службу здравоохранению. Маточное молочко как лечебное средство изучали во многих медицинских учреждениях Советского Союза и других стран. Результаты показали, что натуральное маточное молочко обладает ценными лечебно-профилактическими свойствами, чего нельзя сказать о его препаратах. Получение больших количеств маточного молочка связано с некоторыми трудностями, так как пчелы закладывают много маточников только при определенных условиях: либо в осиротевшей семье, либо в семье со старой маткой. Чтобы получить такое молочко, нужно удалить матку, и тогда пчелы будут закладывать несколько маточников, иногда даже до ста.

Чтобы наладить сбор маточного молочка, можно использовать предложенный автором портативный чемодан, значительно облегчающий труд сборщика. Чемодан не только содержит все необходимое для сбора, консервации и отправки маточного молочка по почте или нарочным в аптеки, но и служит удобным столом для работы. Сборщик маточного молочка обязан строго соблюдать правила гигиены.

Собрав несколько десятков или сотен маточников, подставку вынимают из чемодана; разрезав маточник по длине скальпелем, извлекают с помощью стеклянной лопаточки маточное молочко и перекладывают его в широкогогорлые бутылочки. Заполнив примерно на девять десятых бутылочку, доливают немного стабилизатора (40%-ного спирта); закупоренную бутылочку опускают горлышком в растопленный воск и приклеивают этикетку, где указаны дата сбора и фамилия сборщика. Каждую бутылочку завертывают в бумажную салфетку и устанавливают в специальное гнездо фанерного ящика.

Личинку из маточника вынимают пинцетом и опускают в сосуд со стабилизатором, где смывают маточное молочко. Осевшее на дно молочко переливают в бутылочки. Личинок растирают в фарфоровой ступке и перекладывают

вают в специальный сосуд со стабилизатором. В дальнейшем их используют при **изготовлении косметических** препаратов. Для **полного** извлечения молочка из **маточников** внутреннюю поверхность тщательно очищают щеточкой, которую затем промывают в мензурке со стабилизатором. Портативный чемодан снабжен спичками, спиртовкой, записной книжкой и автоматической **ручкой**. Маточники с молочком в специальной **упаковке** можно успешно посылать авиапочтой из далеких районов СССР в Москву, а затем готовить из молочка лечебные препараты.

Свойства спиртовой эмульсии маточного молочка экспериментально **изучены** известными румынскими вирусологами А. Деревич и А. Петреску. Исследования показали, что вирусолитическими свойствами (опыты проводились на штаммах вирусов гриппа А и В) обладает только маточное молочко, а не стабилизатор (40%-ный спирт). Вредного действия экстракта на куриных зародышей не отмечено: цыплята вылупились одновременно с контрольными.

На протяжении последних лет мною неоднократно испытывались лечебно-профилактические свойства спиртовой эмульсии пчелиного маточного молочка при гриппе. В виде эмульсии (2 г маточного молочка и 18 г 40%-ного спирта) маточное молочко сохраняется длительное время. Прибавление спирта не только стабилизирует его лабильные компоненты, но и способствует быстрому всасыванию слизистой оболочкой подъязычной области, зева и носа. Для профилактики гриппа достаточно смазать слизистую оболочку носа эмульсией молочка и принять 20 капель этой эмульсии подъязычно или оросить ею полость рта и зева. При заболевании гриппом эти процедуры следует проводить три раза (утром, днем и вечером) в течение одного-двух дней.

В заключение хочется отметить, что в течение последних двух десятилетий изучению маточного молочка было посвящено очень много исследований. Его считали панацеей от всех болезней. Еще и сейчас можно встретить в печати работы, в которых маточному молочку приписываются необыкновенные и совершенно необоснованные лечебные свойства. К счастью, увлечение и энтузиазм некоторых зарубежных и советских авторов, не сумевших отличить рекламные сообщения от действительности, **усту-**

пают место серьезным экспериментам и клиническим наблюдениям. Несмотря на то что сложный химический состав и биологическое действие маточного молочка полностью еще не изучены, можно сказать, что медицина обогатилась ценным лечебно-профилактическим препаратом. Об этом говорят научные работы, проведенные в СССР, Румынии, Болгарии, Чехословакии, ГДР, Франции, Югославии, Италии, Бельгии, Китае, Польше, США и других странах.

Чрезмерный оптимизм одних и пессимизм других в отношении свойств маточного молочка теперь относительно сбалансированы, продолжается изыскание наиболее удобных методов получения, хранения и применения этого средства, уточняется механизм его действия. Плодотворную работу в области изучения вирусолитических свойств маточного молочка провели научные сотрудники Института инфрамикробиологии Академии Социалистической Республики Румынии, а затем Центральной лаборатории по контролю пищевых продуктов в Бухаресте. Перспективную научно-исследовательскую работу по изучению фармакологических и антибактериальных свойств маточного молочка, а также по созданию высокоактивного ампулированного препарата из нативного молочка провели научные сотрудники кафедры фармакологии Пловдивского высшего медицинского института под руководством профессора Пейчева.

Из сокровищницы народной медицины взято немало высокоэффективных лечебно-профилактических средств. Среди них определенное место занимает пчелиный яд — апитоксин (от латинского *Apis* — пчела и греческого *toxikon* — яд). Известно, что с древних времен в народной медицине в качестве лечебного средства применялся не только пчелиный мед, но нередко и пчелиный яд. Пчела-работница обладает сложным жалоносным аппаратом, который находится под последним брюшным кольцом.

Ужалившая человека пчела теряет свое жало и через некоторое время погибает; при попытках пчелы вытащить свое жало обратно из эластичной человеческой кожи оно обрывается, так как снабжено тончайшими, обращенными назад зазубринками, застревающими в коже. Пчела, ужалившая другую пчелу **или какое-нибудь** насекомое (а ведь это естественное назначение ее ядовитого оружия), не теряет жала и вообще не испытывает при этом никакого ущерба. Только в том случае, если пчела жалит человека или животное, она расплачивается за это жизнью.

Многие врачи считают пчелиный яд целебным, так как он успешно выдержал испытание временем, прошел сквозь «огонь эксперимента», завоевал права гражданства, переступив порог некоторых клиник, больниц и **поликлиник**. Ученый медицинский совет Министерства здравоохранения СССР еще в 1957 г. утвердил временную инструкцию по применению пчелиного яда при ряде заболеваний.

Многолетние наблюдения и собранные нами анкетные данные о состоянии здоровья пчеловодов СССР показали, что пчелиный яд является хорошим лечебным средством при некоторых заболеваниях и обладает профилактическими свойствами. Однако следует помнить, что при неумелом пользовании пчелиный яд может принести непоправимый вред. Напрасно пчеловоды, да и некоторые вра-

чп, рассматривают пчелиный яд как средство от **всех** болезней. Без теоретического обоснования, практической проверки в эксперименте и без достаточных клинических наблюдений рекомендовать ужаления для лечения нельзя; это не только опасно для здоровья больных, но иногда угрожает их жизни. Апитоксинотерапия должна проводиться под наблюдением знающего и опытного врача и во многих случаях в комплексе лечебно-профилактических мероприятий, как, например, физиотерапевтические процедуры, диета, медикаментозное лечение и т. д.

Хотя пчеловодство является древнейшей отраслью народного хозяйства, химический состав пчелиного яда изучен сравнительно недавно и еще не полностью. Пчелиный яд прозрачен, имеет резкий запах, напоминающий запах меда, горький и жгучий вкус, кислую реакцию; удельный вес его равен 1,1313. В пчелином яде содержатся муравьиная, соляная, **ортофосфорная** кислоты. Можно предполагать, что большое лечебное значение имеют **гистамин**, которого в яде до 1%, фосфорнокислый магний, составляющий 0,4% веса высушенного яда, и высокое содержание ацетилхолина. Важное значение имеют также ферменты гиалуронидаза и фосфолипаза А, а **также**, медь, кальций, сера, фосфор, летучие масла и белковые вещества. В пчелином яде содержится белковое вещество с молекулярным весом 35 000, названное мелиттином (Нейман и Хаберман, 1954). В яде обнаружено 18 аминокислот — аланин, валин, гликокол, лейцин, изолейцин, серин, трионин, лизин, аргинин, аспарагиновая кислота, глутаминовая кислота, триптофан, пролин, тирозин, цистин, метионин, фенилаланин, гистидин, апамин и др.

Пчелиный яд быстро высыхает даже при обычной комнатной температуре, теряя при этом около двух третей своего веса. Высохший пчелиный яд имеет вид прозрачной массы, напоминающей гуммиарабик, которая легко растворяется в воде и кислотах. Децинормальный раствор едкой щелочи и серной кислоты даже в течение 24-часового воздействия не разрушает биологически **активных** компонентов пчелиного яда.

Свойства пчелиного яда изменяются лишь в результате длительного нагревания его с соляной кислотой или едкой щелочью; активность пчелиного яда снижается под воздействием марганцовокислого калия и других окислителей. Пчелиный яд очень теплоустойчив: нагревание в

сухом виде до 100° С даже в течение 10 дней не оказывает заметного влияния на его свойства. Он обладает также большой холодоустойчивостью: замораживание не снижает его ядовитого действия. Сухой пчелиный яд при тщательной защите от влаги может сохранять токсическую активность в течение нескольких лет.

Пчелиный яд обладает антибиотическими свойствами. Г. Ф. Гаузе (1946) считает, что пчелиный яд является наиболее **сильным** из известных нам антибиотических веществ.

А. Д. Баландин (1950) доказал, что парамеции (одноклеточные из класса инфузорий) при концентрации пчелиного яда 1 : 10 000 погибают моментально, а в растворах 1 : 50 000 — в течение 10 секунд. В разведении же 1 : 500 000 — 1 : 600 000 он стимулирует размножение парамеций. Эти опыты показывают, что пчелиный яд в зависимости от степени разведения обладает различной биологической активностью.

И. П. Кооп (1953) справедливо отмечает, что пчелиный яд заслуживает не меньшего внимания медиков, чем антибиотики грибкового и бактериального происхождения.

Механизм действия пчелиного яда при ревматизме недостаточно изучен. Однако можно предполагать, что в данном случае полезным оказывается воздействие пчелиного яда на нервную систему. При ревматизме, как установлено некоторыми исследователями, деятельность нервной системы нарушается, о чем свидетельствуют изменения аллергической реактивности организма ревматиков.

Еще в 1897 г. русский военный врач И. В. Любарский опубликовал статью «Пчелиный яд как целебное средство», в которой на основании многолетних наблюдений сделал вывод, что пчелиный яд является ценным лечебным средством при ревматизме.

Венский клиницист Филипп Терч страдал ревматизмом и излечился благодаря случайным ужалениям пчел. В связи с этим он заинтересовался пчелами и лечебными свойствами их яда, начав широко применять пчелиные ужаления при ревматизме. Ф. Терч (1886) опубликовал работу, в которой описал 173 больных ревматизмом, лечившихся пчелиными ужалениями.

Венский врач-окулист Рудольф Терч (1912) опубликовал научную работу, посвященную лечению пчелиным ядом

660 больных ревматизмом, которых наблюдал его отец, Ф. Терч. Полное выздоровление было отмечено у 544 человека, улучшение — у 99; у 17 человек улучшения не наступило, так как некоторые больные страдали ревматизмом в очень запущенной форме, а другие не довели лечения до конца.

По данным некоторых клиницистов, пчелиный яд — специфическое средство при истинном ревматизме, т. е. при болезни Сокольского — Буйо, при котором больной легко переносит пчелиные ужаления. При инфекционных же артритах на почве сифилиса, гонорей, туберкулеза введение пчелиного ядра вызывает сильную местную и общую реакцию организма. Поэтому некоторые врачи не без основания предлагали применять пчелиные ужаления с диагностической целью — для установления истинного ревматизма.

Мне также известны больные, которые своим выздоровлением от ревматизма обязаны пчелиному яду. Примеры эффективного лечения больных ревматизмом пчелиным ядом в то время, когда все известные противоревматические средства не дали результатов, показывают, что **пчелиный** яд служит лечебным средством при этом заболевании. Отсюда не следует делать вывод, что лечение пчелиным ядом нужно применять только в тех случаях, когда все известные в настоящее время лечебные средства испытаны и оказались безрезультатными. Наоборот, целесообразно сразу же при установлении диагноза, т. е. в остром периоде болезни, прибегнуть к **целебному** пчелиному яду. В этих случаях вполне достаточно курса лечения (200 пчелиных ужалений), а иногда даже неполного курса (100 пчелиных ужалений), и больной нередко избавляется от ревматизма.

Однако мне пришлось наблюдать больных ревматизмом, которых пчелиный яд не избавил от этого тяжелого недуга. Отсюда следует сделать вывод, что профилактика ревматизма, да и других заболеваний, значительно более действенна, чем апитоксинотерапия.

В журналах и газетах по пчеловодству опубликовано много сообщений пчеловодов, посвященных лечению невритов и невралгий пчелиным ядом.

По инициативе академика М. Б. Кроля и под его непосредственным руководством врач Х. И. Ерусалимчик (1939) применила пчелиный яд в клинических условиях

при заболеваниях нервов; результаты были получены хорошие. Лечению подверглись больные с воспалением седалищного, бедренного и других нервов; у большинства в прошлом был ревматизм. Следует отметить, что почти все больные до начала курса лечения пчелиным ядом уже безрезультатно лечились обычными медикаментозными и физиотерапевтическими методами. Как правило, после одного-двух подкожных введений раствора пчелиного яда отмечалось уменьшение болей, после трех-четырех инъекций наблюдалось значительное улучшение, как субъективное, так и объективное, а после восьми инъекций наступало выздоровление. Однако, учитывая, что Ерусалимчик не наблюдала и не описала отдаленных результатов апитоксинотерапии при невритах и невралгиях, нельзя утверждать, что наступило стойкое и длительное выздоровление. Известны примеры, когда больные невритами, особенно с воспалением тройничного нерва, пройдя курс лечения пчелиным ядом, считали себя совершенно здоровыми, а через два-три месяца наблюдались рецидивы болезни, и повторные курсы апитоксинотерапии не дали лечебного эффекта.

В. А. Петров (1960) сообщил о применении пчелиного яда при воспалении тройничного нерва у 50 больных. Улучшение отмечено у 43 больных, у 30 из них наступило излечение. Э. М. Алескер (1964) наблюдала 50 больных с воспалительными заболеваниями (радикулиты, невриты и полиневриты, плекситы, нейромиозиты), а также невоспалительными заболеваниями периферической нервной системы (невралгии седалищного, затылочных и межреберных нервов). В результате апитоксинотерапии в течение двух-трех недель боли прекратились или уменьшились. Однако примерно у половины больных после лечения пчелиным ядом наблюдались рецидивы болезни.

Мне пришлось наблюдать больных невралгиями, которым пчелиный яд даже в больших дозах оказывал только временное облегчение.

В народной медицине пчелиный яд издавна применялся при лечении некоторых заболеваний глаз. В современной медицине при лечении заболеваний глаз — иритов (воспаление радужной оболочки) и иридоциклитов (воспаление цилиарного тела и радужной оболочки) широко и с успехом применяется пчелиный яд. О. И. Шергаевская (1949) в Новосибирской глазной клинике прово-

дила лечение пчелиным ядом **ужалениями** и наблюдала хорошие терапевтические результаты. В случае тяжелых иритов с падением зрения до 0,001 применение пчелиного яда давало поразительный эффект: воспалительные явления стихали, и уже через три-четыре дня наступало полное выздоровление с восстановлением остроты зрения.

Однако всегда следует помнить, что прикладывание пчел даже к закрытому веками глазу представляет огромную опасность. Нередко, для того чтобы вытащить кусочек жала из глазного яблока, требуется произвести несколько операций. Даже в тех случаях, когда жалом пчелы повреждено только веко, жало своим выступающим концом трет роговицу и вызывает поверхностный кератит. В некоторых случаях возникают тяжелые заболевания всего глаза.

В клинике глазных болезней Горьковского медицинского института им. С. М. Кирова пчелиный яд в виде мази «**вирапин**» с успехом применяется для лечения больных кератитом, ревматическими иритами, ревматическими склеритами, эписклеритами. В первый день мазь втирают в кожу левого плеча, во второй день — в кожу правого бедра и т. д.

Большая экспериментальная и клиническая работа по применению апитоксина при различных заболеваниях глаз проведена на кафедре глазных болезней Омского медицинского института. Это свойство пчелиного яда подтверждается и экспериментами на животных. В исследованиях на собаках установлено, что внутривенное введение яда одной пчелы вызывает некоторое понижение кровяного давления; введение яда от нескольких десятков пчел вызывает резкое падение кровяного давления. Оно обусловлено расширением периферических кровеносных сосудов вследствие содержания в пчелином яде гистамина, обладающего сосудорасширяющим действием.

Опыты фармакологов показали, что гистамин даже в разведениях 1:250 000 000 и 1:5 000 000 000 оказывает сосудорасширяющее действие.

Многие больные, страдающие гипертонической болезнью, лечились пчелиным ядом или начинали работать на пасеке, где неоднократно подвергались пчелиным ужалениям. Вскоре их общее состояние улучшилось, кровяное давление значительно снижалось, исчезали головные боли, раздражительность, повышалась работоспособность. Да и

вся обстановка **работы на пасеке**, ее **целебный воздух** оказывали **благоприятное** влияние.

Организм детей очень чувствителен к пчелиному яду и в подавляющем большинстве случаев отвечает на введение его очень бурной местной и общей реакцией. Дети и подростки, страдающие экссудативным диатезом, туберкулезом легких и костей, заболеваниями сердца (пороки сердца неревматического происхождения) и почек (нефроз, нефрозонефрит и др.), диабетом, а также с нарушениями психики, ни в коем случае не должны подвергаться лечению пчелиными укусами. Категорически нужно запретить прикладывание пчел для укуса к закрытым ранам, коже шеи, лица, головы и другим местам тела, отличающимся большой чувствительностью к яду. Только в тех случаях, когда обычные медикаментозные и санаторно-курортные методы лечения оказались неэффективными и имеются явные показания для применения пчелиного яда (например, упорный ревматизм), приступать к этому лечению следует с большой осторожностью и лишь под наблюдением опытного врача-педиатра.

Вместе с опытным педиатром мне приходилось лечить нескольких ребят в возрасте старше 10 лет, страдавших ревматизмом тяжелой формы, при которой не помогали широко известные медикаментозные средства. Некоторые из них охотно разрешали прикладывать пчел для укусов, другим же приходилось назначать апитоксинальную мазь.

При лечении важно установить контакт с больным ребенком. Лечащий врач, применяющий апитоксинотерапию, может рассказать ребенку о жизни пчелиной семьи, о том, что пчела, жаля его своим жалом — естественным шприцем, — делает это мгновенно, значительно быстрее, чем самый искусный медицинский работник, да и размеры жала и иглы несравнимы. Следует заинтересовать ребенка этим, подчеркнув, что пчела, отдавая свой целебный яд для выздоровления человека, сама погибает. Больной должен доверять врачу, тогда укусы принесут пользу. Приступая к лечению детей и подростков пчелиными укусами в клинических или домашних условиях, всегда нужно иметь наготове средства, способные оказать быстрое и эффективное действие при отравлении пчелиным ядом.

Подростки во время лечения пчелиными укусами должны получать полноценную и высококалорийную пищу с большим содержанием витаминов, особенно С и В₁. Не следует включать в рацион большого количества углеводов (хлеба, картофеля, сахара, джема, варенья и т. д.), желательно ограничить потребление поваренной соли. Хорошо заменить часть сахара или других углеводов натуральным пчелиным медом, хотя бы по чайной ложке утром и вечером. Детям и подросткам рекомендуется молоко, творог, фрукты, особенно в сочетании с медом: в молоко или кефир следует добавить мед, сделать творожную массу с медом, а яблоки, особенно кислые, с медом приобретают приятный вкус.

Действие пчелиного яда неодинаково при различных заболеваниях и у разных людей. Здесь не последнюю роль играет такой сугубо индивидуальный фактор, как идиосинкразия — аллергия к пчелиному яду.

Прозрачная капелька яда обладает лечебными и ядовитыми свойствами в зависимости от дозы, оказывает быстрое действие на организм. Между лечебной, ядовитой (токсической) и смертельной дозой имеется огромная разница. Токсическая доза пчелиного яда в десятки раз, а смертельная в сотни раз больше лечебной.

Чувствительность организма к пчелиному яду различна: наиболее чувствительны к нему женщины, дети и лица пожилого возраста. Обычно одно — пять и даже десять одновременных пчелиных укусов переносятся здоровым человеком легко и вызывают у него лишь незначительную местную реакцию в виде покраснения кожи, припухлости, ощущения жжения и т. д. Но 200—300 одновременных укусов вызывают отравление организма с характерными признаками нарушения главным образом со стороны сердечно-сосудистой и нервной систем (одышка, синюшность, учащение пульса, судороги, паралич); 400—500 и более укусов вызывают смерть, чаще всего в результате паралича дыхательного центра.

Есть люди, которые обладают повышенной чувствительностью к пчелиному яду: достаточно одного укуса, чтобы вызвать у них общее недомогание, резкую головную боль, крапивную сыпь, рвоту, понос.

Многолетние наблюдения показывают, что пчеловоды, работающие с пчелами в течение длительного времени, переносят их укусы без всякого вреда для организ-

ма (отдельные пчеловоды с большим стажем работы переносили укусы даже 1000 пчел без всяких симптомов отравления), но это бывает очень редко. Организм большинства людей быстро привыкает к пчелиным укусам, иногда даже вовсе не реагирует на них.

Некоторые пчеловоды и даже медицинские работники считают, что пчелиный яд вылечивает от всех болезней. На этом основании они широко применяют его при гинекологических, детских и даже психических заболеваниях. Однако следует помнить, что при ряде заболеваний применение пчелиного яда противопоказано¹. По советскому законодательству лицам, не имеющим медицинского образования, запрещено заниматься лечебной практикой. Лечение пчелиным ядом может проводить только врач.

Наблюдения современной клиники и анкетные данные подтверждают, что пчелиный яд обладает определенными лечебными свойствами. Хороший лечебный эффект получен главным образом при ревматических заболеваниях суставов и мышц, при воспалениях седалищного, лицевого и других нервов, при гипертонической болезни I и II стадий, а также при некоторых других заболеваниях. Однако при использовании пчелиного яда следует соблюдать осторожность, особенно в отношении подростков и лиц пожилого возраста, которые очень чувствительны к нему.

Наблюдения и исследования последних лет дают право считать, что пчелиный яд избирательно действует на нервную систему.

Токсическое действие на нервную систему ядов осы и пчелы примерно одинаково. Немецкие исследователи В. Нейман и Е. Хаберман (1954) указывают, что мелиттин (белковое вещество, выделенное из пчелиного яда) вызывает падение кровяного давления, гемолиз (растворение эритроцитов), сокращение поперечнополосатых и гладких мышц, а также блокирует нервно-мышечные и ганглиозные синапсы². Фермент гиалуронидаза, выделенный из пчелиного яда, по данным этих исследователей,

увеличивает проницаемость капилляров. Состояние проницаемости сосудов — вопрос чрезвычайно важный. Снижение проницаемости происходит вследствие функциональных нарушений сосудистой системы, вызванных их старением или болезнью организма. В результате ухудшаются условия межклеточного обмена органов и тканей. В настоящее время установлено, что проницаемость основного вещества соединительной ткани и кровеносных капилляров в значительной мере обуславливается состоянием ферментативной системы гиалуроновой кислоты, входящей в состав основного вещества соединительной ткани. Препараты, содержащие гиалуронидазу (пчелиный яд, гирудин, ронидаза, тестикулярный экстракт, спермин и др.), даже в очень небольших дозах вызывают повышение проницаемости основного вещества соединительной ткани и кровеносных капилляров.

Французские исследователи Е. Горт и Г. Дери (1958) в опытах на мышцах показали, что пчелиный яд оказывает антагонистическое действие по отношению к стафилококковому α -токсину и столбнячному токсину. Этот эффект объясняется содержанием в пчелином яде фосфолипазы А.

Собранный мной материал (анкеты, письма), а также многолетние наблюдения убеждают в том, что укусы пчелами или введение апитоксина способствуют выработке в организме человека иммунитета не только к пчелиному яду, но также к некоторым инфекциям. Пчелиный яд при правильном применении является лечебно-профилактическим средством, действующим не на отдельный орган и не только при определенном заболевании, но на весь организм в целом. Апитоксин, попав в организм, способствует мобилизации его защитных сил. Этим до известной степени можно объяснить то, что пчеловоды, работающие на пасеке много лет, обладают крепким здоровьем и долго живут. У них вырабатывается иммунитет (невосприимчивость) к различным заболеваниям.

В медицинской литературе довольно редко публикуются описания случаев отравления от пчелиных укусов, поэтому приводимое ниже средство представляет для читателя определенный интерес.

В случаях отравления пчелиным ядом следует каждые 3—4 часа (днем) принимать по стакану медово-витаминно-алкогольной смеси (50—100 г меда, 200 г водки, 1 г ас-

¹ Н. П. Иойриш. Пчела, пчеловоды и медицинская практика.— «Пчеловодство», 1967, № 1.

² Ганглий — скопление нервных клеток, волокон. Синапс — область контакта между нейронами. Нервная система человека построена более чем из 10 млрд. нервных клеток, а каждая нервная клетка со всем и ее отростками (аксоном и дендритами) называется нейроном.

корбиновой кислоты и 1 л кипяченой воды). Мед при любых отравлениях оказывает благотворное стимулирующее действие на сердце, печень и другие органы. Алкоголь, как показали наши наблюдения, обладает специфическими антитоксическими свойствами против пчелиного яда. Именно поэтому при апитоксинотерапии больным запрещается употреблять спиртные напитки. Аскорбиновая кислота необходима потому, что при отравлении пчелиным ядом ее содержание в надпочечниках резко падает. Под влиянием пчелиного яда в надпочечниках крыс уменьшается содержание аскорбиновой кислоты (Вейдеман и Меллер, 1953). Аскорбиновая кислота активизирует действие гистаминазы, в связи с этим ее назначают в больших дозах при аллергических реакциях. Кроме того, она повышает сопротивляемость организма, обезвреживает бактериальные яды, участвует в образовании антитоксинов, усиливает ферментативные процессы и действие таких веществ, как адреналин и холин. В случаях тяжелых отравлений, когда возникают угрожающие явления со стороны сердечно-сосудистой и нервной системы, пострадавшего необходимо срочно госпитализировать.

При появлении симптомов аллергии в результате неправильной апитоксинотерапии или пчелиных укусов рекомендуется применять адреналин, хлористый кальций, бромистый натрий и т. д. Конечно, все это делает врач. В таких случаях необходим строго индивидуальный подход, так как каждый пострадавший по-своему реагирует на пчелиный яд. Осложнений в виде аллергических реакций при апитоксинотерапии, несомненно, можно избежать, так как первое (пробное) ужаление достаточно ясно показывает, может ли больной лечиться пчелиным ядом.

На протяжении многих лет я проводил опыты с пчелами, стремясь получить чистый пчелиный яд без вреда для пчел. Были испытаны все известные методы получения пчелиного яда и сконструированы аппараты для этой цели. Наконец удалось найти способ заставить пчел стать донорами пчелиного яда, не освобождая их от основных функций по сбору нектара и превращению его в мед, по выработке воска, маточного молочка, прополиса, сбору цветочной пыльцы и перекрестному опылению насекомоопыляемых растений.

Зимой, когда пчелы отдыхают, получать яд сложно. Однако и зимой можно широко применять живых пчел для

апитоксинотерапии, не обращаясь в колхозно-совхозные пасеки. Теперь в Советском Союзе, пожалуй, нет ни одного города, который не имел бы несколько теплиц, где «работают» пчелы. Теплицы должны стать поставщиками живых пчел для лечебных учреждений и отдельных больных. Перевозить пчел надо в коробке, завернутой в шерстяной платок, так как они очень чувствительны к холоду. Окоченевших пчел оживляет тепло помещения или электрической лампы.

Молодая пчела-труженица, только что вышедшая из своей восковой колыбели, почти лишена пчелиного яда. Постепенно запас яда увеличивается и у пчелы двухнедельного возраста достигает максимального количества. Ф. Флори предложил оригинальный способ получения пчелиного яда. В чистую широкогорлую стеклянную банку помещают большое количество живых пчел и закрывают ее фильтровальной бумагой, смоченной эфиром. Пары эфира раздражают пчел, и они выпускают яд на стенки и дно сосуда, а также на соседних пчел. После того как пчелы под влиянием наркоза погружаются в глубокий сон, стенки банки споласкивают водой. Промывную жидкость очищают фильтрованием, воду выпаривают; оставшееся вещество представляет собой пчелиный яд. При хранении в течение нескольких месяцев свойства его не изменяются. Пчел обсушивают и пускают в улей. Однако этот способ имеет следующие недостатки: пчелы не отдадут всего запаса яда; кроме того, после наркоза, обмывания и обсушивания часть пчел гибнет, и, наконец, полученный апитоксин трудно очистить.

Известно еще несколько способов получения пчелиного яда, но они также имеют свои недостатки: не удается получить чистого препарата яда или при этом погибает много пчел. Мной предложен способ получения пчелиного яда без вреда для пчел¹. Пчелу берут специальным пинцетом для апитоксинотерапии и прикладывают брюшком к предметному стеклу. Пчела жалит стекло, т. е. выпускает яд, сохраняя при этом жало. На одно предметное стекло удавалось получить до 300 и более единиц апитоксина (единицей условно названо количество яда, выделяемое одной пчелой). Затем два стекла приклады-

¹ Авторское свидетельство за № 128168, выданное Н. П. Иойришу на «Пинцет для апитоксинотерапии». — Бюлл. изобр., 1960, № 6.

вают поверхностями с ядом друг к другу. В таком виде их можно даже посылать в обычном конверте по почте.

Вместо предметных стекол для этой цели удобно употреблять целлулоидные, пластмассовые и полиэтиленовые пластинки. Кристаллический апитоксин легко соскабливается с пластинок, его можно взвешивать и точно дозировать. Полученный таким образом пчелиный яд сохраняет терапевтическую активность в течение двух лет. Чтобы применить апитоксин для лечебных целей, достаточно опустить пластинку в дистиллированную воду. Полученный раствор апитоксина можно использовать для внутрикожного, подкожного, ингаляционного введения, электрофореза, приготовления мази.

В СССР, в Чехословакии, Болгарии и других странах широко применяются несложные устройства для получения апитоксина с помощью электрического тока. Более 100 лет назад в народной медицине при некоторых заболеваниях успешно применяли отвар из мертвых пчел. Известный пчеловод Е. Л. Гофман сообщил автору настоящей книги, что в Алтайском крае этот метод получения яда и лечения им больных очень популярен.

В последние годы апитоксинотерапия нашла широкое применение в СССР и в других странах. В СССР широко применяются препараты пчелиного яда «вирапин» (Чехословакия) и «апизартрон» (ГДР). Однако клинические наблюдения показали, что наиболее эффективно действует пчелиный яд, введенный внутрикочно живой пчелой своим естественным шприцем — жалом.

Автор предложил схему апитоксинотерапии, которой успешно пользуются уже более 20 лет врачи, применяющие яд пчел. При лечении ядом пчелу с помощью специального пинцета прикладывают к намеченному участку кожи, предварительно вымытому теплой водой с мылом (протирать спиртом не следует). Повторные ужаления в одни и те же участки кожи производят лишь на пятый день. За четыре дня опухоль, болезненность и другие явления проходят, больной чувствует себя хорошо, и апитоксинотерапию можно продолжать. Для ужаления выбирают участки тела, в которые обычно делаются подкожные впрыскивания лекарственных средств: наружные поверхности плеч и бедер. Пчелиный яд моментально всасывается и, попадая в ток крови, оказывает действие на весь организм.

Пчелиный яд надо применять следующим образом: в первый день — больной подвергается ужалению одной пчелы, на второй день — двух пчел, на третий — трех, и так до 10 дней. После первого курса лечения, т. е. после получения больным яда 55 пчел, следует сделать перерыв на три-четыре дня, а затем продолжать лечение и прикладывать ежедневно по три пчелы. За второй курс лечения (полтора месяца) больной должен получить яд примерно от 140—150 пчел, т. е. всего (за два курса) 180—200 ужалений пчел. Если после этого не наступит излечения или заметного улучшения, лечение следует прекратить.

Опыт показал, что длительность лечения можно сократить более чем наполовину, но число ужалений при этом должно остаться прежним — примерно 200. Предположим, больной проводит свой очередной отпуск в санатории. Здесь он получает высококалорийное питание и санаторное лечение. Параллельно квалифицированный медицинский персонал может применить апитоксинотерапию больным ревматизмом. Некоторые санатории имеют свои пасеки и могут выделить пчел для проведения лечения пчелиным ядом. В первый день больной подвергается ужалению двух пчел, на второй — четырех, на третий — шести, на четвертый — восьми. С 5-го по 24-й день больной ежедневно получает по девять пчелиных ужалений. Если больной плохо переносит такие большие дозы, ему следует ограничиться пятью ужалениями в день. Таким образом, за 24 дня пребывания в санатории больной получит 125 ужалений, а остальные 75 можно отложить до возвращения домой.

Необходимо отметить, что у больных, которым показано лечение пчелиным ядом, ни опухоли, ни болезненности после пчелиного ужаления, как правило, не отмечается. Даже одновременное ужаление 20—30 пчел больной переносит легко. Однако, когда больной выздоравливает или его состояние значительно улучшается, в отдельных случаях ужаление нескольких или даже одной пчелы уже вызывает обычную местную реакцию (покраснение участка кожи, опухоль, болезненность и т. д.).

Полученные на пасеке несколько десятков пчел могут прожить в обычной коробочке не более одного дня. Это, конечно, мешает многим больным правильно лечиться, так как им приходится ежедневно или через день ездить

на пасеку за пчелами. Поэтому некоторые больные устанавливают у себя дома на чердаке или на балконе небольшой улей с пчелами. Понятно, что это возможно, если соседи не возражают.

По типу обыкновенного улья нами сконструирован портативный однорамочный улей, но с некоторыми изменениями и усовершенствованиями, дающими возможность пользоваться им в любое время года. Он устроен в виде портативного чемоданчика, и его удобно использовать в лечебных целях и даже брать с собой во время путешествий. Улей снабжен кормушкой, которую наполняют сладким сиропом. Для этого кормушку выдвигают на 2–3 см и в резервуар через воронку наливают сироп, который через решетчатую стенку резервуара равномерно распределяется по длинной кормушке. Решетчатая стенка не позволяет пчелам попасть в резервуар.

Устройство кормушки дает возможность кормить пчел медом или искусственным нектаром в то время года, когда медоносные растения уже не цветут. Чтобы пчелы поработали на цветах, улей можно поставить в лесу, поле, саду, но в этом случае необходимо закрывать леток поздно вечером. Если закрыть его раньше и унести улей, то пчелы не смогут попасть в свой дом. Улей можно установить на подоконнике с летком на улице или в сад и использовать пчел в лечебных целях.

Если нет возможности держать улей, целесообразно использовать специальную портативную коробку; в ней пчелы могут жить до 10 дней. В коробке может разместиться до 100 пчел; здесь им тепло, достаточно воздуха и корма (меда или искусственного нектара). Коробка снабжена двумя выдвигающимися кормушками; они удобны тем, что их можно наполнить медом, не открывая коробку и, следовательно, не беспокоя пчел. Если нужно поймать пчелу, открывают боковую дверцу, пчела сразу же выползает, и ее берут специальным пинцетом.

Предложенный нами пинцет представляет собой видоизменение анатомического. Свободные концы его имеют ширину 3 мм. Это дает возможность легко взять пчелу за грудь и приложить к коже. Молодых пчел, которые еще лишены запаса яда, этот пинцет не удерживает. Ловить пчелу обычным анатомическим пинцетом не рекомендуется, так как даже при легком надавливании пчела выпускает яд значительно раньше, чем ее приложат к

намеченному участку кожи. Пинцет снабжен двумя дополнительными металлическими пластинками (пинцет коллекционера, собирающего почтовые марки), дающими возможность выдавить яд из пузырька в кожу сейчас же после ужаления и вытащить жало с жалящим аппаратом. Это очень важно, так как часто больные вынуждены по часу и больше тратить на ожидание, когда же наконец жалящий аппарат пчелы перестанет сокращаться, а сокращаться он может до 8 дней. Пинцет для апитоксинотерапии избавляет больного от напрасной траты времени и гарантирует полное поступление в кожу всего запаса яда пчелы.

Метод внутрикожного впрыскивания апитоксина, полученного от пчел, имеет преимущества перед методом естественных ужалений, так как позволяет назначать определенные дозы в зависимости от состояния больного. В больницах, клиниках, амбулаториях всегда можно иметь запас готового апитоксина. Наиболее удобным и эффективным оказалось внутрикожное (между эпидермой и дермой) введение раствора апитоксина. В коже человека находится одна пятая часть крови, и апитоксин сразу разносится с кровью по всему организму. При подкожном впрыскивании раствора можно ввести значительно большее количество апитоксина (1 мл), но лечебный эффект при этом менее удовлетворителен, чем при внутрикожном впрыскивании. Внутрикожно вводят 0,1; 0,2 или 0,3 мл. Впрыскивание производят специальной иглой с муфтой.

Электрофорез широко применяют в клинике внутренних, нервных, хирургических, гинекологических и других болезней. Этот метод основан на электролитической диссоциации и из всех способов введения лекарств через кожу является наилучшим. Электрофорез удобен тем, что, не нарушая целостности кожи и не вызывая болевого раздражения (за исключением небольшого покраснения участка кожи, подвергнувшегося электрофорезу), изменяет общую реактивность организма, что обусловлено влиянием постоянного тока и апитоксина. Лечение этим методом проводится в физиотерапевтических кабинетах многих больниц и даже поликлиник.

Ввиду того что в апитоксине содержатся вещества, вводимые в организм электрофорезом с анода и с катода, мы решили раствор кристаллического апитоксина, получаемого по описанному выше способу без вреда для

пчел, вводить с обоих полюсов. Таким образом, все фармакологически активные компоненты **апитоксина** попадают в организм. Два электрода с прокладками по 150—180 см², смоченные физиологическим раствором и раствором апитоксина, накладываются на руки или ноги и соединяются с анодом и катодом гальванического аппарата. Электрофорез **апитоксина** можно проводить в клипических условиях ежедневно, а в поликлинических — через день. В первый день на прокладки наливают 3 мл раствора, содержащего 6 единиц **апитоксина** (яд шести пчел), во второй день — 8 единиц, в третий — 10, а затем до 20-го дня включительно — по 10 единиц. Сила тока 5—10 ма, длительность процедуры электрофореза 5—15 минут. Полный курс электрофореза апитоксина включает 15—20 процедур.

Болгарские ученые Вл. Младенов и В. Казаджиева сообщили в 1965 г. о своем опыте применения **апитоксинотерапии** в виде электрофореза в бальнеологическом санатории Кюстендиль у 203 человек с заболеваниями периферической нервной системы, ревматизмом и ревматоидным артритом в хронической и подострой стадии, деформирующим артрозом и с заболеваниями артериальных сосудов конечностей. Получены обнадеживающие результаты: у 32 из 108 человек с заболеваниями периферической нервной системы (радикулиты, невриты, плекситы) совершенно исчезли боли, полностью восстановились функции и наступило выздоровление; у 64 боли значительно уменьшились, больные выписались с улучшением. В течение 1—2 лет рецидива болезни не было. Из 32 больных с ревматоидным артритом в результате электрофореза апитоксина у 17 значительно улучшилось состояние здоровья, уменьшились боли в суставах, восстановилась их подвижность. Почти у всех больных улучшились самочувствие, аппетит и сон. Результаты лечения позволяют сделать вывод, что пчелиный яд блокирует проводимость чувствительных нервов и таким образом способствует уменьшению и даже прекращению невралгических и ревматических болей, расширяет мелкие кровеносные сосуды, улучшая тем самым кровоснабжение тканей, стимулирует кровотворение и снижает содержание холестерина в крови.

Пчелиный яд можно ввести в организм больного и путем втирания **апитоксиновой** мази, изготовляемой из

чистого апитоксина, белого вазелина и салициловой кислоты. Салициловая кислота размягчает наружный слой кожи (эпидермис) и повышает его проницаемость. Так как апитоксин может попасть в кровь только через поврежденную кожу, в состав мази входят мельчайшие силикатные кристаллы, которые травмируют кожу. Назначенное врачом лечение **апитоксиновой** мазью больной может проводить сам в домашних условиях.

Отрицательной стороной лечения мазью следует считать травмирование большого участка **кожи** при втирании. Лечебный эффект при введении апитоксина **внутри**кожно и понофорезом значительно выше, чем при употреблении **апитоксиновой** мази.

Легкие человека состоят из 700 млн. легочных пузырьков, стенки которых пронизаны кровеносными сосудами. Подсчитано, что если развернуть стенки легочных пузырьков и сложить их рядом, то они покроют поверхность почти в 90 м². В связи с этим всасывание лекарственных веществ происходит в легких скорее, чем в желудочно-кишечном тракте. Поэтому автором книги предложено в 1952 г. введение в организм апитоксина методом ингаляции, который вызывает хороший лечебный эффект. Метод прост и может быть использован в любом медицинском учреждении. Сущность его заключается в том, что пары горячей воды, вдыхаемые больным, насыщаются апитоксином, который быстро всасывается в легких.

Джозеф Бродмэн (США), известный американский специалист по применению препаратов и пчелиного яда, автор научных работ и монографии «*Вее Venom*» (1962) по **апитоксинотерапии**, предложил использовать таблетированный пчелиный яд. Таблетки с пчелиным ядом кладут под язык и сосут. При употреблении **внутри** **апитоксина** не вызывает должного эффекта, так как под действием **ферментов** желудочно-кишечного тракта легко разрушается. Такая оригинальная и удобная лекарственная форма для пчелиного яда применена впервые и, несомненно, представляет большой научный и практический интерес.

Таблетки содержат различные количества пчелиного яда, очищенного от токсического протеина (белка), и окрашены в разные цвета в зависимости от дозы яда. Окраска производится безвредными растительными красками. За один курс лечения рекомендуется принять 28 таб-

леток, содержащих яд 215 пчел. Эти таблетки прошли испытание в трех клиниках Грузинской ССР, в лаборатории кафедры фармакологии Пловдивского высшего медицинского института им. академика И. П. Павлова под руководством П. Пейчева и во второй городской больнице Пловдива С. Ильчевским. Таблетированный апитоксин оказывал на больных с невралгиями, радикулитом и другими заболеваниями хорошее лечебное действие: из 10 больных у 9 отмечено выздоровление.

П. Починкова (1972) предложила и успешно испытала метод применения пчелиного яда и ультразвука. Этот метод перспективен, так как используется комбинированное лечебное действие пчелиного яда и ультразвука. Лечебно-профилактические свойства пчелиного яда будут, безусловно, и дальше изучаться в опытах на животных и в клинических условиях.

Нет сомнения, что в близком будущем пчелиный яд завоеует в медицине почетное место не только как лечебное, но и как профилактическое и гериатрическое средство. Однако всегда следует помнить, что апитоксин — это сильный яд, а потому необходима осторожность при его применении. Парацельс справедливо заметил, что доза делает вещество ядом или лекарством. Об этом хочется напомнить некоторым врачам, которые назначают на разовый сеанс апитоксипотерапии сто и более ужалений.

Пчелиный яд широко применяется в гомеопатии. В 1847 г. врач-гомеопат Марси впервые обратил внимание на высокие лечебные свойства пчелиного яда и ввел его в гомеопатическую практику. Через 6 лет, т. е. в 1853 г., врач-гомеопат Геринг обосновал терапевтическое применение пчелиного яда с позиций гомеопатии.

В России в 1861 г. «Врачебная газета» опубликовала статью Генцке, который указывал на ценные терапевтические свойства пчелиного яда. Его лечебным свойствам посвящено много восторженных строк во всех гомеопатических руководствах и журнальных статьях, его рекомендуют для лечения самых разнообразных болезней.

Пчелиный яд — одно из немногих гомеопатических средств, сравнительно хорошо изученных научной медициной.

Многочисленные исследования, проведенные в нашей стране, установили, что апитоксин (в гомеопатии назыв-

вается Apis) даже в гомеопатических дозах проявляет свое биологическое действие и в зависимости от степени разведения обладает различной фармакологической активностью.

Врачам (аллопатам и гомеопатам) всегда следует помнить указания великого физиолога И. П. Павлова, что «окончательная победа медицины придет только через лабораторный эксперимент», ибо «наблюдение собирает то, что ему предлагает природа, опыт же берет у природы то, что он хочет. И сила биологического опыта поистине колоссальна».

Диета, рекомендуемая при апитоксинотерапии (Н. П. Иойриш, 1966), по своему составу способствует более эффективному терапевтическому действию пчелиного яда и снижению его токсичности в организме больного. Все апитоксинотерапевты, а также многие популяризаторы лечебных свойств продуктов пчеловодства стали включать в раздел «Лечение пчелиным ядом» предложенную мною диету.

Важное значение при лечении пчелиным ядом имеет диетический режим. Следует учесть, что не только состав, но и последовательность приема пищи при апитоксинотерапии имеет значение. Диета должна быть высококалорийной, но не обременительной, с учетом нормального содержания углеводов, белков, жиров и витаминов. Благоприятно влияет повышенное содержание в рационе витаминов С и В₁, полезно часть сахара и других углеводов (хлеба, картофеля) заменить медом, примерно 50—100 г в день. Лучше всего четырех- и даже пятиразовое питание. Во время лечения запрещается употребление спиртных напитков, пряностей, которые снижают эффективность терапевтического действия пчелиного яда. Категорически запрещается применение пчелиного яда сразу же после обильной еды, которая вызывает прилив крови к органам пищеварения. Пчелиный яд усиливает временную анемию (малокровие) мозга, что может привести к обморочному состоянию. Не рекомендуется также сразу же после пчелиных ужалений принимать водные процедуры (ванны, душ), совершать большие прогулки. После ужалений, удаления из кожи жал и смазывания ранок бор-

ной мазью больному следует полежать не менее 20—25 минут.

Исключительно важное значение приобретает рациональное питание при апитоксинотерапии ревматизма. Ревматизм поражает не только сердце и суставы, но и систему пищеварения — желудок, поджелудочную железу, печень. Установлено, что при ревматизме у больных нарушаются функции главных пищеварительных желез. Поэтому мы рекомендуем во время лечения пчелиным ядом придерживаться **молочно-растительной** диеты (свежие фрукты и овощи, свежий нежирный творог и другие молочные продукты), богатой витаминами, минеральными солями, микроэлементами.

Змеиный и пчелиный яды имеют много общего. Окислители (марганцовокислый калий), а также алкоголь нейтрализуют токсическое действие пчелиного и змеиного ядов. Важное значение имеет место введения яда. Смерть наступает от паралича дыхательного центра. Еж одинаково иммунен против змеиного и пчелиного ядов, а лошадь весьма чувствительна к апитоксину и змеиному яду. Доказана возможность перекрестной иммунизации животных против яда гадюк и пчелиного яда (Физалис, 1932—1935). Установлено также, что кальметтовская сыворотка против змеиного яда оказывает терапевтическое действие при отравлении пчелиным ядом. Показания для применения пчелиного и змеиного ядов почти одинаковы: **випратокс** (раньше — випракутан) и **вирапин**, или **апцвартрон**, применяются при мышечном ревматизме, ревматизме суставов и сухожилий, воспалительных и дегенеративных процессах суставов, невралгии и т. д. Особенно хороший терапевтический эффект я наблюдал от попеременного применения препаратов пчелиного и змеиного ядов, т. е. один день больной втирал в кожу одного плеча вирапин, на другой день в кожу другого плеча — випратокс, на третий день больной втирал в кожу одного бедра вирапин, на четвертый день — в кожу другого бедра випратокс, т. е. так же, как мы рекомендуем лечиться пчелиным ядом. Пчелиный и змеиный яды, попав в кровь, разносятся ею по всему организму и являются ядами, влияющими на нервную систему, но в лечебных дозах они обладают **анальгезирующими** свойствами. Можно предполагать, что токсический протеин (белок), попав в ток крови, стимулирует «оборонительные средства» организ-

ма на борьбу с чужеродным белком. Врачам и больным следует всегда помнить, что пчелиный яд — друг здоровья, ко в руках невежды он становится злейшим врагом. К тому же пчелиный яд — сильнейший аллерген, а это всегда опасно.

Таким образом, хотя пчелы и змеи филогенетически далеки друг от друга, но яды представителей этих перепончатокрылых и пресмыкающихся имеют общее: при правильном применении их в лечебных дозах они целебны и должны широко применяться в терапевтических целях, понятно, под наблюдением опытного врача.

Автор стремился кратко описать лечебные и профилактические свойства пчелиного яда не только для того, чтобы у читателя создалось общее представление об этом натуральном средстве, но и для того, чтобы он смог в необходимых случаях воспользоваться им. Лечебно-профилактические свойства пчелиного яда будут, безусловно, и дальше изучаться в опытах на животных и в клинических условиях.

НАСТОЯЩЕЕ И БУДУЩЕЕ ПЧЕЛОВОДСТВА

В 1900 г. между двумя братьями по фамилии Эттер, проживавшими в Эмити (штат Нью-Йорк), возникла распря. Один из братьев был, пчеловодом, а другой — садоводом. Последний утверждал, что пчелы прокусывают все фрукты и вследствие этого он терпит большие убытки. Садовод возбудил судебное дело. Между братьями шла упорная борьба, но благодаря выступлению талантливого правительственного эксперта, знаменитого американского деятеля пчеловодства Франка Бентона, пчелы были оправданы, а через два года садовод явился к своему брату-пчеловоду с просьбой снова перевезти пасеку в сад, так как без пчел деревья цвели, но не плодоносили.

Ныне известно, что пчелы являются опылителями энтомофильных растений. Общеизвестно, что без перекрестного опыления не образуются плоды яблони, груши, черешни, вишни, сливы, абрикоса, лимона, мандарина, ягоды малины, крыжовника и т. д. Сады теперь имеются не только на юге и в центральной полосе Советского Союза, но и на Урале, в Сибири, на Дальнем Востоке, в Нарымском крае, на Камчатке, на Сахалине и т. д. Без перекрестного опыления пчелами нельзя получить урожай такой весьма ценной зерновой культуры, как гречиха, которую в некоторых зарубежных странах называют «северным рисом». Пчелы-опылительницы не только повышают урожайность, но и улучшают качество ягод, фруктов, лекарственных и других энтомофильных растений. Пчелы с большой пользой работают и в зимнее время в теплицах значительно быстрее и лучше, чем человек.

Правильная система использования пчел для повышения урожайности энтомофильных сельскохозяйственных культур обеспечивает в СССР получение дополнительной сельскохозяйственной продукции на сумму более 2 млрд. рублей в год. В США ежегодно производят меда и воска

на сумму 40 млн. долларов; 4,7 млн. пчелиных семей способствуют повышению урожая перекрестным опылением, которое оценивается в 1 млрд. долларов. В связи с этим Министерство сельского хозяйства США придерживается опыленческого направления.

В СССР большинство совхозных и колхозных пасек имеют медово-восковое направление. В целях повышения урожайности для опыления пчел содержат в колхозах и совхозах с развитым садоводством, семеноводством полевых, овощных культур, а также имеющих парники и теплицы. Разведенческое пчеловодство распространено на юге, где на пасеках разводят маток и пчелиные семьи. В 1970 г. Краснополянское пчелоразведенческое хозяйство отправило в различные районы страны 114 тыс. пчелиных маток и 3,7 тыс. пакетов пчел, что дало 200 тыс. рублей прибыли.

Пчеловодство — высокодоходная отрасль сельского хозяйства. Об этом говорят такие факты. «Бирский» совхоз Хабаровского края имеет 10 тыс. пчелиных семей, от каждой семьи ежегодно получают 50—55 кг меда; в течение многих лет среднегодовая прибыль от пчеловодства составляет 160 тыс. рублей.

Важное значение для развития пчеловодства, высоких сборов меда и опыления садов, огородов, полей и т. п. имеет кочевое пчеловодство. Еще в конце прошлого столетия украинские пчеловоды широко применяли кочевое пчеловодство, и тогда возникла крылатая фраза: «Мед на телеге». Известный сербский пчеловод Живанович как-то сказал: «Мед на оси». Эта фраза бытует и в наши дни в Югославии. В настоящее время стали говорить: «Мед на бензине». В самые недоступные, непроезжие места ульи с пчелами быстро доставляют вертолеты. В наше время в пчеловодных хозяйствах имеются десятки тысяч пчелиных семей.

Известный итальянский деятель международного пчеловодства Цаппи-Рикордати писал, что «действие номер один будущего пчеловодства» — тесная взаимосвязь между сельским хозяйством и пчеловодством. Пчел давно считают крылатыми друзьями и помощниками человека.

К сожалению, пчелы имеют врагов. Раньше самым страшным врагом считался медведь — большой любитель меда, который беспощадно разорял пчелиные гнезда. Пче-

лы имеют много врагов среди пернатых (шурка золотистая, пчелоед, сорокопут), среди насекомых (шершень, стрекозы, бабочка «мертвая голова», осы, муравьи, пауки); а также грызуны, браула — пчелиная вошь, муха-горбунья, восковая моль и микроорганизмы (бактерии и грибки). Нозематоз, гнилец (европейский и американский), аспергаллез и многие другие болезни приносят огромный ущерб пчеловодству.

Колоссальный урон пчеловоду приносят личинки восковой моли. Было подсчитано, что ущерб, приносимый восковой молью пасакам СССР, исчисляется сотнями тысяч рублей. Это становится понятным, если учесть, что два последующих друг за другом поколения одной пары восковой моли уничтожают до 100 кг восковой суши, а это соответствует 60 кг воска. Восковая моль находит себе приют на пасеках, где пчеловоды не признают гигиены и санитарии. Болезни и паразиты пчел приносят огромный ущерб пчеловоду. Санитарно-гигиенические мероприятия являются наиболее рациональной мерой в борьбе с болезнями, помогают сохранить много пчелиных семей и тонны меда. Наши многолетние наблюдения показали, что при правильном содержании пасеки и уходе за пчелами грызуны, восковая моль и т. п. не беспокоят пчел, и пчеловод полностью использует их энергию для получения меда.

В последнее десятилетие появился новый враг пчеловодства — пестициды. М. Д. Левин в своем сообщении «Влияние пестицидов на пчеловодство США», опубликованном в 1969 г., указал, что производство и применение химических веществ с каждым годом расширяется.

В 1962 г. стоимость всех пестицидов, произведенных в США, составляла 340 млн. долларов, а к 1967 г. их стоимость превысила 700 млн. долларов. Последние подсчеты показывают, что в 1967 г. 500 тыс. пчелиных семей в США, т. е. более 10% общего их количества, были уничтожены пестицидами. Левин приходит к выводу, что «важный вклад пчел в получение продовольственных продуктов и волокна стоимостью 5 млрд. долларов поставлен под угрозу».

В. Д. Люч в 1971 г. сообщил, что в Испании наблюдаются постоянные трения между пчеловодами и фермерами. Отсутствие контроля над применением пестицидов

приводит к сокращению числа пчелиных семей. Люч считает, что отравления пестицидами представляют собою большую угрозу, чем эпизоотические и паразитические заболевания пчел.

Г. Селлианакис указал в 1969 г., что средства защиты растений могут уничтожить пчеловодство не только в Греции, но и во всех странах. Селлианакис считает, что ученые не смогут создать такой инсектицид, который убивал бы всех насекомых, за исключением пчел. Это несбыточная мечта. Более оптимистично смотрит на решение этой проблемы М. Д. Левин, который отмечает, что непрерывно растут интерес и внимание к биологическим методам борьбы с вредителями. К ним относятся распространение насекомых мужского пола, стерилизованных путем облучения или при помощи химических стерилизаторов в целях сокращения естественной популяции насекомых, а также борьба с вредителями путем применения хищных насекомых.

Пчеловодство в наши дни стало важной отраслью сельского хозяйства. Велико значение пчел как помощников агрономов в создании материальных благ. Апидологи много поработали в отношении изучения биологии пчелиной семьи, а изобретатели дали инвентарь (хорошие, удобные для пчел и работы пчеловода ульи, медогонку, дымарь и т. п.). Все это способствовало высоким сборам меда и воска.

Прекрасные результаты дали прогрессивные приемы в пчеловодстве («дрессировка» пчел на определенные медоносные культуры и использование календаря цветения медоносов), применение механизации и автоматизации трудоемких процессов.

Специализированные хозяйства существуют в США, СССР, Австралии, Новой Зеландии, Южной и Центральной Америке. В Мексике фирма «Миель Карлота», созданная А. Вульфрасом, насчитывает более 50 тыс. пчелиных семей. В Народной Республике Болгарии пчеловодное предприятие «Пчелни продукты» насчитывает более 30 тыс. пчелиных семей. Ежегодно миллионы пчеловодов собирают сотни тысяч тонн меда. Между тем есть страны, которые вовсе не видели меда — этого ценнейшего продукта питания.

На XXIII Международном конгрессе по пчеловодству в Москве в 1971 г. президент Аппимондии профессор

В. Харнаж сообщил, что по инициативе Апимондии ФАО ООН включила в свою программу ряд важных проектов, призванных способствовать развитию пчеловодства в слабо развитых странах, а также по техническому содействию таким странам в порядке «Кампании борьбы против голода».

Во многих странах Африки имеются благоприятные условия (тропическая и субтропическая растительность, круглый год — лето) для развития высокодоходного пчеловодства, получения высоких сборов меда, воска и других продуктов. В тропических лесах произрастает много ценных медоносов и пыльценосов, но пасек в современном понимании там нет. Профессор П. Баранов, побывавший в Африке, пишет, что пасек у негров он не встречал.

На базарах в негритянских селениях и городах он и его коллеги нередко видели разложенные для продажи темно-коричневые шарики довольно неприятного вида. Это и был мед, не отделенный от воска.

Основные продукты пчеловодства — мед и воск. В последние годы завоевывают популярность прополис, цветочная пыльца, перга, маточное молочко, пчелиный яд. Канадские исследователи Хоккинг и Мацумура предложили использовать пчелиный расплод в качестве пищи (журнал «Bee World», 1960, № 5). Сведения об употреблении расплода в пищу известны с давних времен. Афри-

канцы, например, считают пчелиный расплод деликатесным блюдом. Хеккинг и Мацумура подсчитали, что в трех провинциях Канады от 115 тыс. пчелиных семей можно получить 135 т. пчелиного расплода (0,25—2,25 кг пчелиного расплода от каждой пчелиной семьи).

Из таблицы следует, что пчелиный расплод содержит много витамина А, уступая в этом отношении только тресковой печени, а по содержанию витамина D₂ в десятки раз превосходит рыбий жир. Из пчелиного расплода готовили пищу, поджаривая на растительном или животном масле. Полученное блюдо дегустировали 25 человек и большинство дали положительную оценку. Еще перспективнее получать полноценный белок и витамины из более крупных личинок трутневого расплода, питательная ценность которых значительно выше. Автор получал экстракт трутневых личинок и убедился, что белковую массу можно использовать для приготовления вкусных и питательных консервов без поджаривания.

В 1974 г. по решению Апимондии запланировано открыть институт для пчеловодов слаборазвитых стран. Языковой барьер будет устранен благодаря специальным кинофильмам по пчеловодству. Что же касается материального обеспечения будущих пчеловодов и других расходов, то каждая страна, направляющая в институт своих граждан, будет их финансировать за счет реализации специальных почтовых марок.

В настоящее время в Бухаресте функционирует пчеловодный комбинат, где работают не только пчеловоды, но и инженеры, техники, ветеринары, фармацевты, химики, кулины, виноделы. Комбинат занимается расфасовкой меда, выпускает искусственную вошину, более сотни медикаментов, косметических, пищевых изделий и медовых вин.

Несколько лет назад известный французский пчеловодный журнал «Ла газетт апиколь» опубликовал ответы на два вопроса: «Возможны ли еще крупные открытия в пчеловодстве? Каких именно вы ждете?» Нет сомнения в том, что крупные открытия в пчеловодстве не только возможны, но и появятся в самом ближайшем будущем. Мы полагаем, что самым крупным открытием в пчеловодстве будут максимальные сборы меда и плодов, чтобы ликвидировать голод и нищету в малоразвитых странах.

Питательная ценность пчелиного расплода и некоторых основных продуктов питания

Компоненты • вес. % от сырого продукта	Пчелиный расплод		Другие продукты			Жир тресковой печени
	взрослые личинки	куколки	мясо	молоко	яичный желток	
Белки	15,4	18,2	22,6	3,5	16,3	1000—6000 100—600
Жир	3,71	2,59	2,8	3,9	31,9	
Гликоген	0,41	0,75	0,1-0,7	4,9		
Витамин А	89—119	49,3—53,3	0	1,6	32,1	
» Д	6130—7430	5070—5260		0,41	2,6	

• Витамин Д даны в интернациональных единицах на 1 г продукта.

Наблюдения показывают, что важное значение для рентабельности пчеловодства имеет правильное использование календаря цветения медоносных растений, что не всегда осуществляется пчеловодами, особенно при ведении пчеловодства кочевым способом. В. М. Тетюшев в 1963 г. доказал, что за лето можно сделать пять кочевков с пчелами, а это отражается на сборе меда: вместо 34,5 кг (при двух кочевках) он получил по 52,2 кг в среднем от пчелиной семьи (при пяти кочевках).

Главный зоотехник Донецкой областной конторы пчеловодства М. Ф. Черный в 1972 г. в своей статье «Не зная усталости» рассказывает о работе пчеловода совхоза им. Орджоникидзе В. И. Кулиша, который ежегодно дает товарный мед. Чтобы пчелы полнее использовали медосбор и лучше опылили сельскохозяйственные культуры, Кулиш кочует с пасекой в 150 пчелиных семей четыре раза: в цветущий сад, к цветущей акации, на эспарцет и фацелию и наконец на гречиху и подсолнечник. Весь уход за пчелами, как и переброску пасеки к медоносам, Кулиш выполняет один. Таких примеров можно привести много.

Доказано, что пчелы нуждаются не только в чистой воде, но также в воде, содержащей поваренную соль, аммиак и другие вещества. Для привлечения пчел Л. Зайфер наполнял поилки водой с добавлением 0,25% аммиака; 0,05% уксуса; 0,80% поваренной соли. В определенный промежуток времени поилку с водой и солью посетили 2546 пчел, чистую воду — 1510, воду с аммиаком — 1442, с уксусом — 1186. Из этих наблюдений можно сделать вывод, что пчелы нуждаются в поваренной соли.

Многие советские пчеловоды, как правило, обеспечивают своих крылатых тружениц подсоленной водой (50 г поваренной соли на ведро воды).

Если учесть, что заболевание пчел (гнилец) в большинстве случаев передается через воду, то станет понятным, что хорошая и удобная поилка на пасеке — важный и необходимый инвентарь современной благоустроенной пасеки.

Сконструированная мною стационарная поилка для пчел очень удобна и проста в эксплуатации.

Значение воды в жизни любого организма огромно. Вода является важнейшим элементом, обеспечиваю-

щим осуществление всех процессов жизнедеятельности организма. Без воды не могут нормально существовать и пчелы.

Тело пчелы насыщено водой: в ее мышцах содержится около 75—80% воды, а в крови (гемолимфе) — больше 80%. Без воды пчелы не могут воспитывать новое поколение (готовить корм расплоду-детке), не могут растворить закристаллизовавшийся мед и приготовить маточное молочко из цветочной пыльцы. Известны случаи, когда пчелы погибали на сотах с закристаллизовавшимся медом.

Пчелы ежедневно вылетают за нектаром от 7 до 15 раз, за цветочной пыльцой — несколько меньше, а за водой — до 100 раз. В поисках воды пчелы-водоносы вылетают из улья при низкой температуре (6—8°) и гибнут. Известны случаи, когда в течение одного-двух дней пчелиная семья теряла почти всех летных пчел. Отмечены случаи, когда из-за отсутствия воды пчелы выбрасывали личинок из восковых ячеек.

Весной одной семье пчел требуется около двух стаканов воды, а для этого пчелам необходимо сделать до 30 000 вылетов. Таким образом, каждый литр воды, которым снабжается пасека благодаря установленной поилке, избавляет 60 тыс. пчел от вылетов за водой и дает им возможность переключиться на сбор нектара и цветочной пыльцы. К этому необходимо добавить, что весной и в жаркие летние дни водоснабжением улья занимаются не только пчелы-водоносы, но также пчелы-резервуары. При этом пчелы-водоносы, приносящие в улей воду, не сливают ее в сотовые ячейки, а передают ее другим пчелам, которые выполняют обязанности «резервуаров» или «цистерн» для хранения.

Правильная организация лесных пасек и их рациональное использование помогут получить много меда. П. И. Морозов в докладе на XXIII Международном конгрессе пчеловодов в 1971 г. отметил: «Лесная зона располагает неисчерпаемыми медоносными ресурсами. Лесами покрыто 40% территории страны; более 2,4 млн. га занимают насаждения первоклассных медоносов — липы, кипрея, малины, дягиля сибирского и др. Известны случаи, когда в Приморье во время цветения липы одна семья пчел за день приносила до 30 кг нектара. Валовой сбор меда в лесной зоне в благоприятные годы достигает

180—200 кг на семью. Здесь в основном сосредоточены специализированные совхозы по производству меда». Даже в Европе, которая не очень богата лесами, в последнее время ученые и практики-пчеловоды все больше обращают внимание на нектарность и пыльценосность лесных пород. В районах с сохранившимися естественными природными условиями, особенно в лесу, нет беспокойства за взятки, которое обычно возникает в связи с применением инсектицидов, гербицидов и фунгицидов. По мнению О. Харагисима, пчеловода по Чехословакии, лес всегда был наиболее подходящей средой для развития пчеловодства. Лес предоставляет пчелам в изобилии богатые источники нектара, медвяной пади и пыльцы. Лесной взяткой обеспечивается обилием нектара кустарниковых медоносов — малины, черемухи, кипрея, лиственных пород, сосны, ели и т. д.

Выдающийся деятель отечественного пчеловодства Л. А. Потехин писал: «Местность лесная дает больше взятка, чем другие, потому что находящиеся в лесах медоносные растения бывают разнообразны. Рассматривая лесные местности, необходимо принимать во внимание, что взятка в этих местностях получается: во-первых, с различных ягодных кустарников, каковы малина, смородина, черника, калина, крушина, черемуха и многие другие; во-вторых, с различных деревьев и мелких кустарников, каковы жимолость, волчьи ягоды, орешник, ивы, вербы и многие цветущие кустарники; в-третьих, с дикорастущих медоносных трав, попадающихся в лесах на полянах, опушках, дорогах, прогалинах и других местах. Затем важно также иметь в виду, нет ли в лесной местности порубей, которые чрезвычайно медоносны, и нет ли в лесу липы, дающей много меда высокого качества. Точно так же нужно принимать во внимание, какой лес растет. Леса смешанные, т. е. такие, в которых растут разные деревья — сосна, ель, береза, осина, ольха и др., бывают гораздо медоноснее однородных лесов, в которых растет одна какая-нибудь древесная порода. Весьма важно и местоположение, на котором произрастает лес. Самое выгодное, если лес расположен на неровной поверхности, прорезанной оврагами, речками, лощинами, болотами и т. п. В таких лесах медоносные растения бывают разнообразнее и поэтому дают более ровный и продолжительный взятки».

Колоссальные площади наших лесов заняты медоносными деревьями, кустарниками и травянистыми растениями. Лесная зона занимает более половины территории СССР, которая отличается очень богатыми естественными медоносами (Аветисян, 1965). В лесах одной только Российской Федерации липа занимает более 2 млн. га, а на 70 млн. га лесных вырубках и гарей произрастают такие первоклассные медоносы, как липа, малина, кипрей, клен, акация (белая и желтая), смородина. Опыт показывает, что рекордные медосборы получают именно в лесных зонах. В 1966 г. только на предприятиях лесного хозяйства РСФСР имелось более 100 тыс. пчелиных семей.

Вопрос долголетия волновал умы врачей, ученых и философов всех времен. Им занимались в Древнем Египте и Китае, Индии и Греции, Риме и Киевской Руси. В Элладе возник даже миф о чародейке Мееде, которая возвращала людям молодость переливанием крови.

В средние века алхимики тратили много времени и немало энергии в поисках «Эликсира молодости». Одно время на шумели препараты «Эликсир бессмертия» Каллиостро, «Эликсир долголетия» Сен-Жермена и многие другие.

В один из июньских дней 1889 г. весь мир облетела сенсационная новость: стало известно, что популярный французский ученый Шарль Броун-Секар открыл способ омоложения человека. Читатели газет многих стран узнали, что 72-летний ученый Броун-Секар, уже потерявший былую работоспособность и нормальный сон, впрыснул себе экстракт семенных желез кролика и сразу помолодел. Ученый почувствовал приток сил, бодрости и энергии. Но, как писал по этому поводу И. П. Павлов, дело оказалось, однако, очень шатким. Броун-Секар, помолодевший и почувствовавший себя в течение нескольких месяцев довольно хорошо, снова одряхлел и скоро умер.

Известный деятель отечественного пчеловодства врач И. В. Любарский по поводу опытов профессора Броун-Секара в конце прошлого столетия писал: «Как известно, в последнее время знаменитый Броун-Секар делает старикам особые впрыскивания для подбадривания их, но результаты этого способа еще не установлены: одни подтверждают их, другие отрицают. Мы не советуем почтенным старцам искать обновления в Париже, пусть лучше они обратятся к нашим пасекам, что будет вернее, дешевле и приятней»¹.

¹ И. В. Любарский. Целебные свойства меда. СПб., 1900, стр. 3—4.

Для достижения долголетия необходимы: чистый воздух, рациональное питание, ритмичность труда и отдыха, занятия физкультурой и соблюдение правил гигиены. Всем этим требованиям отвечает работа на современной благоустроенной пасеке.

Значение чистого воздуха для здоровья и долголетия человека общеизвестно. Давно замечено, что жители сельских местностей чаще достигают деятельной старости, чем горожане. Доктор Н. Станчев в статье «Долголетие Болгарии» (1960) приводит интересные статистические данные, служащие ярким и бесспорным доказательством преимуществ сельской жизни в отношении сохранения здоровья и долголетия. Автор объясняет этот факт тем, что сельское население большую часть времени проводит на свежем воздухе.

В Большой Медицинской Энциклопедии (т. 31) приведены интересные данные о долгожителях СССР, возраст которых 100 лет и более (данные 1959). Из 21 708 столетних и старше на долю жителей сельских местностей приходится 17 272 человека, городских — 4 936.

Не менее интересные данные приводят Ю. А. Спасокукоцкий, Л. И. Барченко, Е. Д. Генис в книге «Долголетие и физиологическая старость» (1963). Из опросных листов долгожителей Украинской ССР они установили, что работа на свежем воздухе, т. е. в сельской местности, — одно из решающих звеньев в цепи факторов, благотворно влияющих на здоровье и долголетие людей.

Еще в 1903 г. профессор Московского университета А. П. Соколов доказал, что в сельской местности так же, как и на курортах, степень ионизации воздуха значительно выше, чем в других местах. На пасеке воздух чист, прозрачен, целебен, напоен ароматами цветов, меда, воска, прополиса, пыльцы и насыщен отрицательными ионами. Воздух пасеки способствует снижению высокого кровяного давления, улучшению состава крови. Человек дышит реже и спокойнее, увеличивается поглощение организмом кислорода, успокаивается нервная система, повышается работоспособность, появляется бодрость. Красота окружающей природы также благоприятно влияет на психику. Торжественная тишина на пасеке, которая иногда нарушается мелодичным жужжанием пчел, очень приятна и полезна. Все это слагает цепь, в которой каждое звено — это фактор, благотворно влияющий на здоровье.

Научные сотрудники института геронтологии АМН СССР Е. И. Стежеская и Н. Н. Сачук (1972) сообщили, что если в сельском хозяйстве СССР людей в возрасте 60 лет и старше 7 %, то в пчеловодстве — 19 % •

Для сохранения здоровья и продления жизни необходим правильный режим питания. Недаром народная мудрость гласит: «Толстеть — значит стареть». Статистикой установлено, что до 60 лет доживают 90% худых и 60% тучных людей, до 70 лет — 50% худых и 30% тучных, до 80 лет — 30% худых и только 10% тучных. Чтобы предупредить появление тучности, необходимы физический труд и полноценная простая пища. Изысканная мясная, а главное, слишком обильная пища губительно сказывается на здоровье. Известен такой исторический случай. Том Парре — бедный английский земледелец, достигший преклонного возраста, отличавшийся крепким здоровьем и исключительным трудолюбием, в возрасте 103 лет еще энергично молотил хлеб на гумне. На 152 году жизни по приказу короля Карла II он был доставлен в королевский дворец. Его угостили роскошным обедом, и после этого старик скоропостижно скончался. Вильям Гарвей, производивший вскрытие трупа Парре, установил, что все внутренние органы были совершенно здоровыми, а смерть наступила от «несварения пищи в желудке».

В Турции бытует поговорка: «Человек, который ест, когда он сыт, своими зубами роет себе могилу». Поистине правы арабы, когда говорят: «Наиболее опасный враг для здоровья — хороший повар».

Французский исследователь Нуаро в книге «Долгая жизнь и ее условия», изданной почти сто лет назад, рассказывает, что доктор Геке, навещая богатых пациентов, часто заглядывал к ним на кухню. «Друзья мои,— говорил он поварам,— примите мою благодарность за все одолжения, которые вы оказываете нам, медикам. Вез вашего содействия, без ваших соусов и приправ нам бы пришлось умереть на соломе». Более 19 столетий назад греческий философ Сенека, упрекая римлян, сказал: «Вы жалуетесь на множество ваших болезней — прогоните своих поваров». На одной из центральных площадей Древнего Рима красовался памятник на могиле 112-летнего старца. На памятнике в назидание потомкам была высечена короткая надпись: «Он ел и пил в меру».

Друг и современник великого поэта Гете крупный не-

мецкий ученый Х. В. Гуфеланд (1762—1836) в книге «Долголетие» советует для сохранения здоровья и продления жизни заниматься физическим трудом. Он пишет: «Жизнь, проводимая в праздности умственной и в лени физической,— жизнь какая-то отрицательная, самая жалкая, нездоровая и испорченная, ибо при отсутствии возбуждения и деятельности, она ...уподобляет человека стоячему, мертвому пруду или болоту... Физическая сила организма утрачивается от недостатка упражнений, и через это внедряется в организм зерно всевозможных болезней».

Древние философы были столь же глубокомысленны, как и новейшие ученые, однако они не знали ни ипохондрии, ни геморроев и пр. Причиной сего было единственно то, что они размышляли, почти всегда прохаживаясь, либо лежа, на свободном воздухе и не забывали телесных упражнений»¹.

Мыслители и врачи древности придавали меду огромное значение, считая, что употребление его в пищу способствует продлению человеческой жизни. Часто люди, регулярно питающиеся медом, достигают глубокой старости. Великий философ и математик Пифагор утверждал, что достиг преклонного возраста благодаря постоянному употреблению меда. Г. Баммель пишет: «По преданию, абдеритянин Демокрит вследствие старости решил лишиться себя жизни, с этой целью он каждый день отказывался от приема пищи; когда же наступили дни Тесмофории (праздник жатвы.— Н. И.), он уступил просьбам домашних женщин не умирать во время праздника, чтобы они могли его отпраздновать; приказал поставить перед собой сосуд с медом и, вдыхая запах меда, продлил свою жизнь нужное число дней; когда же мед был унесен, он скопчался»². По преданию, Юлий Цезарь на обеде у сенатора Полия Румилия, праздновавшего сотую годовщину своего рождения, спросил его, какое средство употреблял он для поддержания силы тела и духа, и услышал в ответ: «Внутрь мед, наружно масло».

Более ста лет назад известный польский ученый-пчеловод Н. М. Витвицкий в своей книге «О благотворном влиянии меда на организм человека» писал, что польский

¹ Х. Гуфеланд. Искусство продлить человеческую жизнь («Макробиотика»). СПб., 1856.

• Г. К. Баммель. Демокрит в его фрагментах и свидетельствах древности. М., Соцэкгиз, 1935, стр. 25.

поэт **Трембицкий** питался простой пищей с медом в течение 30 лет. Когда Витвицкий с ним познакомился, то его удивила непритворная веселость нестареющего 80-летнего поэта. Учителем Трембицкого был Мюльбахер, который прожил 120 лет, на вид же ему нельзя было дать больше 70: он ежедневно употреблял в пищу мед. Великие врачи и мыслители древности — Гиппократ, Аристотель, Авиценна — считали мед «диетой долголетия».

С древнейших времен известно, что пчеловоды отличаются крепким здоровьем и долго живут. Автор знает многих долгожителей, испытавших на себе благотворное действие меда и работы на пасеке. Приведем несколько имен советских долгожителей: Адтем и Вера Минкина прожили по 101 году, Юрдал Акима — 103 года, Максим Яковлевич Медов и Анна Подолькина — 105 лет, Аджип Амет — 106 лет, Дукал Джемиль — 106 лет, Федор Петрович Фионов — 115 лет, Василий Тишкин — 144 года, пчеловод Айвазов Махмуд Багри оглы — 150 лет. Таких примеров можно привести много.

Несколько лет назад в центральной печати красовались фотографии 120-летнего пчеловода Насира Касимова с женой Гекчок. Они поженились, когда им было по 16 лет. Когда они сфотографировались, им было по 123 года. В любви и согласии живут пчеловоды Касимовы более 107 лет, они давно уже справили сверхбриллиантовую свадьбу. Можно предполагать, что прожить такую долгую жизнь им помогла работа на пасеке.

Недавно народный художник Дагестана Юнуспала Магомед Каир Магома, по просьбе автора, собрал большой анкетный материал долгожителей Дагестана, которые всю жизнь употребляют мед или занимаются пчеловодством. Эти данные, точность которых заверена советскими учреждениями, показывают, что мед и работа на пасеке, где люди избавлены от городского шума и загрязненного городского воздуха, целительно влияет на человека. Известный грузинский геронтолог профессор Григорий Захарьевич Пицхелаури, выступающий с интересными статьями по долголетию в газетах «Правда», «Известия» и в других печатных органах, неоднократно подчеркивал, что старики Грузии принимают мед в пищу систематически, заменяя им сахар.

Давно было установлено, что такие чувства, как печаль, уныние, тоска, страх, укорачивают человеческую

жизнь, так как вредно отражаются на физическом и моральном состоянии и ускоряют приближение старости. В древности люди считали, что смех отдалает старость и что Венера всегда остается юной и прекрасной потому, что постоянно окружена «играми и смехом».

Неприятные впечатления вызывают понижение тонуса организма, а наоборот, радостные, светлые впечатления способствуют подъему жизненной энергии человека. Физиологами доказано, что боязнь поражения в борьбе с более сильным противником вызывала у спортсменов понижение чувствительности глаза и уменьшение поступления глюкозы в кровь. Наоборот, ожидание предстоящей победы повышало чувствительность глаза и увеличивало поступление глюкозы.

По этому поводу академик И. П. Павлов писал, что с этой точки зрения вполне ясна реальная основа распространенного убеждения, что безотступная, всепоглощающая печаль, забота разрушают тело, открывая доступ к нему всяческим заболеваниям; радость же, делая нас чувствительными к каждому биению жизни, к каждому впечатлению бытия, безразлично как физическому, так и к моральному, развивает, укрепляет тело.

Писатель Н. Паниев, рассказывая о 150-летнем Махмуде Эйвазове (который тоже занимался пчеловодством), пишет, что Эйвазов считал напрасным давать людям всякие микстуры и пилюли. «Веселье, смех, доброе и сердечное отношение — вот что нужно человеку для долгой жизни. Да здравствуют мастера смеха! Один такой мастер заменит караван верблюдов с хурджирами, набитыми вашими ядами».

Доктор медицины К. Тэннигес еще в 1913 г. в своей книге перечисляет «двадцать золотых правил, как сохранить юность и продлить жизнь. Приводим наиболее важные из них. «Ежедневно, по меньшей мере в течение двух часов, двигаться на вольном воздухе. Никогда не переполнять желудок, но соблюдать умеренность в еде и питье. Заботиться о возможной чистоте воздуха в квартире. Будь всегда весел и спокоен духом, так как это есть лучшее лекарство для поддержания здоровой и долгой жизни». Пчеловод, особенно пчеловод-любитель, имеет все возможности выполнить эти и другие «золотые» правила, чтобы сохранить здоровую и радостную жизнь на лоне природы благодаря общению с пчелами.

Глава XI

ПАСЕКИ НА ПРИШКОЛЬНЫХ УЧАСТКАХ

М. И. Калинин, обращаясь к пионерам и школьникам, говорил: «Хорошо быть пионером в Советской стране. Пионерский возраст — это самые лучшие годы в жизни человека. Вас все любят, вы окружены всеобщим вниманием и заботами, вы — радость и надежда советского народа. Но перед вами еще более светлое будущее. Будьте готовы встретить это будущее достойными наследниками!»

В нашей советской школе детям прививается любовь к книге, труду и родной природе. Многие школы имеют свои опытные мичуринские участки, где школьники непосредственно изучают жизнь природы, ставят интересные биологические и ботанические опыты. На многих пришкольных участках имеются ульи с пчелами, и учащиеся с огромным увлечением наблюдают за жизнью пчелиной семьи. Жизнь пчел исключительно интересна для изучения. Имея на пришкольном участке даже один улей с пчелами, школьники имеют возможность проследить весь путь развития пчелиной семьи. Школьники узнают, что пчелиная матка откладывает в сотовые ячейки оплодотворенные яйца, из которых затем развиваются пчелы-труженицы, и неоплодотворенные, из которых рождаются самцы-трутни, при каких условиях из оплодотворенного яйца может развиваться пчела-работница, а при каких — пчелиная матка и т. д. Возле улья, особенно остекленного, школьники могут изучать, какое влияние на развитие организма пчел оказывает внешняя среда, т. е. питание, тепло и другие условия.

Разве можно описать, какой огромный интерес представляет наблюдение за жизнью пчелиной семьи, сколько радости доставляет наблюдение за пчелами. Сказочно увлекательны наблюдения за жизнью семьи пчел, за их работой в восковом дворце, за тем, как они охраняют

свое жилище, как искусно строят соты, которые затем наполняют сладким ароматным медом, и т. д.

Огромный интерес для школьников представляет также рассмотрение под микроскопом различных органов пчелы-труженицы, трутня и пчелиной матки. Сохранились яркие описания, повествующие о том, что, когда Петр I был в Голландии, он очень заинтересовался изобретенным Антоном Левенгуком микроскопом. Петр I был изумлен, когда увидел под микроскопом жало пчелы с его острыми зубринками. В наши дни не только городская, но и сельская школа имеет микроскоп, который увеличивает во много раз больше, чем микроскоп Левенгука. Рассмотреть у пчел простые и сложные глаза, хоботок, медовый желудочек, мальпигиевы сосуды, жало и т. д. представляет для наших любознательных школьников огромный интерес.

В Ново-Екатериновской школе Старо-Бешевского района на Украине колхозных детей с большой любовью обучает пчеловод-любитель учитель Василий Трофимович Цыс.

В ноябре 1943 г. среди героев Советской Армии, успешно форсировавших Днепр, был и командир взвода В. Т. Цыс. За проявленный героизм и бесстрашие при выполнении этого боевого задания Указом Президиума Верховного Совета СССР В. Т. Цысу было присвоено звание Героя Советского Союза. После окончания Великой Отечественной войны он снова стал учителем школы родного села, а в свободные часы работает на своей пасеке, помогая также колхозным пчеловодам. В Ново-Екатериновской школе учатся 320 учащихся, и большинство из них часто бывает на пасеке у своего учителя. С большим удовольствием рассказывает Цыс своим ученикам о жизни пчелиной семьи, о том, какую огромную пользу приносят пчелы человеку медом, воском, повышением урожайности сельскохозяйственных культур.

В селе Печерка на Урале, на пасеке учителя Трубина, а также на пасеке, организованной учителем Гизатуллиным в Татарии, всегда много школьников, которые с большим энтузиазмом работают на пасеке. Таких энтузиастов-учителей, которые стремятся привить школьникам любовь к пчелам, к родной природе, у нас немало. Более четырех десятилетий назад В. Ф. Горский в своей книге «Пятьдесят советов пчеловоду» писал: «Помоги, если это

нужно, материально сельскому учителю организовать пасеку. Благодаря такой пасеке дети, обучающиеся в школе, узнают о пчелах; некоторые из них заинтересуются и со временем сами сделаются сознательными и культурными пчеловодами».

Великий пролетарский писатель Максим Горький, рассказывая об Антоне Павловиче Чехове, вспоминал: «Однажды он позвал меня к себе в деревню Кучук-Кой, где у него был маленький клочок земли с белым двухэтажным домиком. Там, показывая мне свое «именье», он оживленно заговорил: «Если бы у меня было много денег, я устроил бы здесь санаторий для больных сельских учителей. Знаете, я выстроил бы такое светлое здание — очень светлое с большими окнами и с высокими потолками. У меня была бы прекрасная библиотека, разные музыкальные инструменты, пчельник (разрядка моя.— Н. И.), огород, фруктовый сад, можно бы читать лекции по агрономии, метеорологии. Учителю нужно все знать, батенька, все!».

На долю советского учителя выпало самое большое счастье — воспитывать молодое поколение — строителей коммунистического общества, беззаветно преданных своей замечательной отчизне. Перед советскими школьниками — юными любителями пчеловодства открыты большие возможности в деле помощи лечебным учреждениям города и села. Если бы школьники — любители медицинского пчеловодства взяли шефство над районной или сельской больницей в деле обеспечения ее для лечения больных медом, цветочной пылью, живыми пчелами для апитоксинотерапии, они заслужили бы благодарность не только от медиков, но и от выздоровевших.

П. И. Бахметьев высказал идею охлаждения пчел, т. е. анабиоза. Теперь трудно себе даже представить, какое важное экономическое значение имело бы осуществление этой идеи в пчеловодстве — миллионы пчелиных семей находились бы в состоянии анабиоза и жили бы без зимнего корма и ухода до весны. Работать в этом направлении, разумно экспериментировать и добиваться успешных результатов — это подлинная романтика для юных пчеловодов.

Перед нашей славной молодежью стоит благородная задача: максимально использовать огромнейшие пищевые и лекарственные ресурсы нашей Родины на пользу совет-

ских людей. Нет никакого сомнения в том, что пионеры, комсомольцы, школьники — юные любители пчеловодства через несколько лет станут врачами, агрономами, юристами, журналистами, трактористами, квалифицированными рабочими, но они по-прежнему останутся страстными любителями пчеловодства.

Наша родина велика, обширна, богата. Несметные богатства, на которые мы часто не обращаем внимания, ежегодно зря пропадают. Сколько миллионов детских глаз ежегодно во время туристских походов видят огромные количества ценнейших и богатейших витаминных растений и плодов, которые без всякой пользы завянут и погибнут. Сколько цветочной пыльцы пропадает ежегодно, а ее можно было бы использовать в медицине, в витаминной промышленности, в птицеводстве и т. д. Собрать несколько килограммов цветочной пыльцы каждому школьнику не только легкое и доступное, но и интересное дело.

ПОСЛЕСЛОВИЕ

Всемирно известный исследователь биологии пчелиной семьи профессор Карл фон Фриш в своей торжественной речи, произнесенной на открытии XXII конгресса Апиомондии в Мюнхене в 1969 г., сказал: «Из всех животных, обитающих на Земле, наибольшей любовью пользуется, вероятно, пчела. Воспеваемая поэтами, окруженная заботой пчеловодов, исследуемая учеными,— она еще и потому так нравится многим людям, что они находят вкусным ее мед».

К сожалению, среднее годовое потребление меда даже в высокоразвитых странах довольно низко. Так, по данным официальной статистики Ашшондии, опубликованным В. Харнажем в 1972 г., оно составляет для ФРГ — 1000 г, Австрии — 860, Канады — 860, Франции — 407, СССР — 310, Бельгии — 302, Англии — 302, Нидерландов — 262, Румынии — 240 г и т. д. В то же время имеются географические зоны, где потребление меда составляет всего 2—25 г в год.

В книге я старался показать, что мед и другие продукты пчеловодства, а также работа на пасеке являются звеньями в цепи факторов, благотворно влияющих на здоровье и долголетие человека. Какое же звено в этой цепи наиболее важно? Многовековая история человечества показывает, что самое главное звено — социальные условия. В наше время существуют целые страны голода. Организация широкой сети пасек, особенно кочевых, в этих странах может оказать неоценимую услугу в борьбе с голодом.

Известный американский ученый, большой специалист в области пчеловодства Фаррар считает, что пчелы собирают только 10% нектара. Если бы на нашей планете было достаточно пчел, то население Земли получило бы огромные количества меда и колоссальные урожаи се-

мян и плодов. Из-за недостатка пчел в природе ежегодно пропадает примерно 90% нектара.

Вопросы охраны окружающей среды ныне чрезвычайно актуальны. В СССР охране природы уделяется много внимания со стороны правительства и народа. С исключительной любовью советские люди охраняют леса, сады, пчел и т. п., ибо они не только источник здоровья, но и существования людей. Общеизвестно, что пасека оказывает благотворное влияние на здоровье и способствует продлению человеческой жизни. Работа здесь физически нетрудная и приятная, не располагающая к тучности, от которой так часто страдают конторские работники. Люди, работающие на пасеке, избавлены от многих нервных и психических заболеваний. Избавлены они и от городского шума. А ведь тишина очень важна для нервной системы. На пасеке человек становится более добродушным, жизнерадостным и веселым.

Исключительно важное значение имеет работа по интересной для человека и облюбованной им специальности. Очень ярко выражена эта привязанность и любовь к своей работе у большинства пчеловодов—профессионалов и любителей. С пчелами обычно знакомятся в детстве, с ними начинают «дружить» в юношестве, работают в зрелом возрасте и не могут уже расстаться в старческие годы.

Любям во всем мире нужен прочный и длительный мир. Самая мирная профессия на земле — работа пчеловода. Пчеловоды и любители пчел всегда выступали за мир на Земле, против войны. Делегат XIX Международного конгресса пчеловодов в Праге (1963) 86-летний швед Т. Зельман, совершивший 600-километровый поход против атомной бомбы вместе со сторонниками мира, имеет маленькую приусадебную пасеку в Заполярье, и он счастлив, что всю жизнь «дружит» с чудесными крылатыми труженицами. Вряд ли нужно приводить примеры, доказывающие, что работа на пасеке воспитывает в человеке чувство коллективизма, дружбы, мира, созидания, любви к природе и желание максимального использования природных богатств в интересах людей.

ЛИТЕРАТУРА

Бутлеров А. М. Пчела, ее жизнь и главные правила толкового пчеловодства. СПб., 1905.

Васильева Е. и Халифман, И. Фабр. «Молодая гвардия», М., 1966.

Василиади Г. К. и Котова Г. Н. Сохранение запасных пчелиных плодных маток. Россельхозиздат. М., 1970.

Винер Я. Я — математик. «Наука». М., 1967.

Винер Н. Кибернетика, или управление и связь в животном п машине. «Советское радио». М., 1968.

Витвицкий Н. Ш. Практическое пчеловодство, или правила для любителей пчел, извлеченных из долговременного опыта, с объяснением вновь усовершенствованных ульев. СПб., 1835 и 1842.

Деревич А., Попеску Ал., Попеску Н. Новый вклад в исследование биологических свойств прополиса. XX-й Междунар. юбил. конгресс по пчеловодству. Изд-во Апимондии. Бухарест, 1965.

Йойриш Н. П. Лечебные свойства меда и пчелиного яда. Медгиз. М., 1956.

Манохин И. В. Человек и пчела. Приокское книжн. изд-во. Тула, 1972.

Младенов Вл. и Казанджиева В. Наш опыт лечебного применения пчелиного яда при некоторых заболеваниях. XX-й Международный Юбилейный конгресс по пчеловодству. Изд-во Апимондии, Бухарест, 1965.

Младенов Ст. Мед и медолечение. Земиздат. София, 1969.

Морозов И. П. Пчеловодство СССР. XXIII Междунар. конгресс пчеловодства в Москве. Изд-во Апимондии. Бухарест, 1972.

Оржевский М. Д. Пчелы лечат. Воронеж, 1960.

Пейчев П., Йойриш Н. П., Влахов Б. Влияние меда на функции тонких кишок. «Пчеловодство», 1973, № 12 (на болгарском языке).

Халифман И. А. Они летят по заданию. «Советский писатель». М., 1973.

Цандер Е. Мед, его состав, образование, ценность, основные положения для медоиспытания. Сельхозгиз. М., 1931.

Цессельский П. А. Пчеловодство, основанное на науке и многолетней практике. Казань, 1899.

ОГЛАВЛЕНИЕ

От автора	3.
Глава I. Исторический обзор развития пчеловодства	6
Глава II. Пчелиная семья	15
Глава III. Пчелы и урожай	35
Глава IV. Пчелы и цветы	45
Глава V. Пасека — живая фабрика лекарственных средств	76
Глава VI. Экспрессный метод получения меда	92
Глава VII. Другие продукты крылатых фармацевтов	114
Глава VIII. Пчелиный яд	138
Глава IX. Настоящее и будущее пчеловодства	160
Глава X. Пчелы и долголетие	170
Глава XI. Пасеки на пришкольных участках	176
Послесловие	180
Литература	182

Наум Петрович Иойриш

ПЧЕЛЫ — ЧЕЛОВЕКУ

Утверждено к печати редколлегией серии научно-популярных изданий Академии наук СССР

Редактор В. Н. **Вяземцева**

Художник Е. П. **Суматохин**

Художественный редактор В. Н. Тикуннов

Технический редактор А. П. Гусева

Корректоры Л. С. Агапова, **Ф.** Г. Сурова

Сдано в набор **10/VI-74** г. Подписано к печати **17/X-74** г. Формат **84×108¹/₃₂**. Бумага типографская № 2. Усл. печ. л. **9,7**. Уч.-изд. л. **9,7**. Тираж 100 000 (1-й завод). **T-13266**. Тип. зак. **890**, Цена 30 коп.

Издательство «Наука»

103717 ГСП, Москва, К-62, Подсосенский пер., 21

2-я типография издательства «Наука»
121099, Москва, Г-99, Шубинский пер., 10

ББК 46.91
П58
УДК 638.1+581

Рецензент: заведующий кафедрой пчеловодства ТСХА,
кандидат сельскохозяйственных наук
В. А. Губин

Поправко С. А.
П 58 Растения и пчелы.— М.: Агропромиздат, 1985.—
240 с.; ил.

Автор раскрывает перед читателями тончайшие механизмы взаимоотношений растений и пчел, изучить которые удалось лишь в последние годы. В книге занимательно рассказано о способности пчел стимулировать нектаровыделение растений, о совершенной системе питания насекомых, консервации пищи и защите гнезда от вредной микрофлоры. Много интересного узнает читатель о поведении пчел и регуляции жизненных процессов пчелиной семьи.

Для массового читателя.

3804020700—039
П 035(01)—85 21

ББК 46.91
638.1

ТП изд-ва «Колос»

ПРЕДИСЛОВИЕ

Медоносные пчелы — единственные общественные насекомые, которых человек приблизил к своему дому. Они отличаются от других разводимых им животных тем, что создали собственную, тонко регулируемую среду обитания, уменьшив зависимость своих колоний от превратностей внешнего мира. Пчелы научились делать большие запасы пищи на время неблагоприятной погоды, искусно их консервировать, охранять гнездо и благодаря этому расселились на огромной территории земного шара в зонах с самым различным климатом и растительным покровом.

Маленькие труженицы отличает не только общественный уклад жизни, они отмечены и уникальным свойством — у них установились неантагонистические отношения с окружающими видами и в первую очередь с кормильцами всего живого — растениями. В отличие от большинства насекомых и других животных пчела, получая пищу от растений, не только не вредит им, а, наоборот, благоприятствует их выживанию и эволюции. Это происходит благодаря той особой роли, которую выполняют в природе насекомые-опылители. В современной флоре преобладают цветковые растения, нуждающиеся в перекрестном опылении. Перенос генов, упакованных в пыльцевые зерна, от одного цветка к другому и есть важная служба пчелиного рода, которая позволяет его представителям избегать бескомпромиссных путей добывания пищи. Растение само щедро «оплачивает» работу своих опылителей, одаривая их пыльцой и нектаром. Эта щедрость цветковых растений в сочетании с удивительной работоспособностью пче-

линой семьи, постоянно заботящейся о пополнении своих запасов, и позволяет человеку получать свою долю с того праздничного пира, что ежегодно свершается на раскрывающихся цветках медоносных растений.

Пчела, неся растениям обновление и жизнестойкость, без видимых потерь вписалась и в ту новую картину мира, которая стала складываться на планете с появлением на ней человека.

Человек начал свою социальную эволюцию спустя десятки и сотни миллионов лет после того, как природа поставила первые опыты на выживание крупной общиной в семьях термитов, муравьев и пчел. Возможности человека, овладевшего сознанием, оказались практически неограниченными. Он принялся перекраивать лик планеты в соответствии со своими вкусами и внутренними потребностями. Окружающую его флору и фауну он разделил на полезные и неполезные ему виды. Для процветания первых он создал все условия, вторых же лишил поддержки в борьбе за существование, а наиболее для себя опасным и вредным объявил войну на полное подавление.

В числе «избранных» видов, «обласканных» вниманием человека, оказалась и медоносная пчела. Экзамен «на полезность» она выдержала прежде всего благодаря доставляемым человеку продуктам — меду и воску. Позже венец природы разглядел в ней еще более ценные качества. Изменяя мир, человек поневоле нарушил в нем многие ранее сложившиеся связи. Последствия этих нарушений, порой негативные, нелегко учитываются при первоначально предпринимаемых действиях. Возникли и проблемы опыления тех растений, которые человек стал возделывать на плантациях. Опылителей-насекомых, исчезнувших под перевернутым пластом земли либо ненароком задетых смертельным облаком ядохимиката, заметно поубавилось, и урожайность важных растений потеряла стабильность. Пчелы выручили человека в этой ситуации,

компенсируя недостачу прежних переносчиков пыльцы. Гречиха и подсолнечник, клевер и люцерна, плодовые и ягодные культуры, бахчевые и лекарственные растения — вот новый, далеко не полный перечень объектов опылительской деятельности медоносных пчел. Человек не освободил свою помощницу и от прежнего налога — ежегодных поставок меда и воска — и даже расширил ассортимент взимаемых с пчел продуктов, включив сюда пчелиное лекарство — прополис, белковый консервант — пергу, обнаружившие целебные свойства пчелиный яд и маточное молочко.

Послужной список «добрых дел» пчел этим не ограничивается. Пчела, нанося визиты всем представителям цветковой флоры в соответствии с рангом их нектарной щедрости, печется об охране окружающей среды, помогая выжить эстетически наиболее привлекательным цветonoсным растениям.

Пчела не только дарит человеку самый сладкий продукт природы — мед, помогает решать экологические проблемы, но и дает возможность его любознательному и пытливому уму проникнуть в увлекательные тайны ее жизни. Люди тысячелетиями наблюдают жизнь пчел и не устают восхищаться свойственным им трудолюбием, самоотверженностью при обороне своих семей, запасливостью, совершенным качеством создаваемых продуктов. Родившиеся из этих наблюдений понятия и образы стали нарицательными, словами-символами, вошедшими в языки разных народов. Насколько же больше тайн может открыть семья пчел современному ученому, вооруженному высокой техникой исследования и способному благодаря этому анализировать недоступные простому наблюдению факты!

Написанная книга зовет читателя совершить вместе с автором мысленное путешествие в мир этого чудесного насекомого по маршруту точно выверенных фактов и под парусами влекущих к неизведанному научных гипотез, предлагает задуматься об истоках тех

гармоничных отношений с внешним миром, которыми отмечена жизнь четырехкрылых тружениц.

В начальных главах книги мы осмотримся и запомним те затруднения, которые сейчас беспокоят человека в его отношениях с природой. Потом заглянем в лабораторию ученого, изучающего вещество, — этот первичный субстрат природы, всех ее изменчивых и многоликих форм, затем посмотрим, как строят свои безупречные формы листья и цветы растений, как вторят им в совершенстве создаваемых восковых узоров медоносные пчелы. Мы подольше задержимся в продовольственном цехе пчелы и ее «коллег» — муравьев, заинтересуемся методами защиты их гнезд от различных непрошенных гостей и вредителей. В последних главах коснемся особенно волнующей человеческий ум области — поведения пчел, тончайших, чаще всего скрытых от нашего глаза механизмов регуляции их жизни. И, наконец, сделав последнюю остановку, постараемся обобщить свои впечатления от увиденного и узнанного, сопоставляя их с первоначальными целями и задачами книги.

На этом автор завершит свой труд, названный «Растения и пчелы». Но в жизни такая книга никогда не бывает оконченной. Каждый год ее заново читает заботящийся о благоденствии своих подопечных пчеловод, новыми главами живого опыта заполняет ее земледельец, множит свои эксперименты, внося в ту же книгу крупницы нового знания, ученый. И заполненные страницы труда, лежащего перед глазами читателя, — лишь очень небольшая часть этой постоянно обновляемой книги. Автор не обманывается в несоизмеримости возможного и исполненного, но надеется, что приведенные сведения окажутся полезными и пчеловоду, и земледельцу, и ученому, и всем тем, кто интересуется миром живой природы.



АЗБУКА ЭКОЛОГИИ

КОГО ЗВАТЬ НА ПОМОЩЬ?

*Испытание огнем и одиночеством. —
Победа и поражение анемофилов.*

Цветущие травы неудержимо влекут к себе насекомых, и те целыми роями кружатся над разноцветными венчиками цветов, припадая к влажным нектарникам, откуда сочится хмелящая сладость...

Однако не всегда на щедрый нектарный

«стол» цветка пожелает насекомое. Помешать этому могут и стихийные бедствия, и вмешательство человека в жизненные программы растений.

В дикой природе при особо сильной засухе нередки пожары, вспыхивающие от удара молнии. Они прркатываются испепеляющим валом по земле, губя все живое: неподвижные растения, медлительных земноводных, растерявшихся насекомых, детенышей зверей и птиц. Черная земля остается после опустошительного налета огненной стихии. И все же обезжизненное с виду пространство быстро заселяется вновь: прорастают новые стебли из сохранившихся в глубинах почвы корешков многолетних растений, мириады семян, разносимых ветром от неповрежденных огнем участков земли, опять засевают землю «началами жизни». Почва же становится еще богаче: ее удобрили своими телами прежние обитатели, распавшиеся на элементы, из которых образовались питательные соли.

И вот уже раненый биоценоз восстанавливает себя, но не сразу. Лидерство в первые годы захватывают быстрорастущие и светлюбивые виды. На таежных гарях — это красавец иван-чай, или кипрей. На десятки и сотни километров тянутся порой заросли этого крупного травянистого растения, прославленного медоноса. Когда пчеловоды со своими пасеками сумели проникнуть в это медовое «эльдорадо», мировые рекорды медосбора резко возросли: пчелиные семьи за время цветения иван-чая умудрялись приносить в улей по 200 и более килограммов меда.

Но это редкие и счастливые исключения. В большинстве же случаев кипрей, раскинувший свои владения в лесных гарях, напрасно ждет медоносную пчелу, да и других опылителей. Их либо погубил пожар, либо пасеки находятся слишком далеко от истекающих медом урочищ. И цветки растения напрасно выделяют щедрые капли нектара: в лучшем случае невостребованное «угощение» всосут обратно пежные капли нектар-

ников, сберегая запрятанную в их веществах энергию для будущего, возможно, более удачного времени.

Однако это — «малые беды» растения. Как вид иван-чай торжествует. Вовремя высадив на освобожденную землю десант легкокрылых семян, он еще долго будет удерживать захваченную территорию. Отдельные же насекомые, питающиеся нектаром и пыльцой, которые окажутся вблизи нектарных раздолий, в кратчайшие сроки вырастят многочисленные поколения и восстановят прежние связи между «дающими» и «берущими» видами. Но со временем по закону сукцессии — закономерной смены типов растительности на вновь заселяющихся участках земли — кипрей начинают теснить кустарниковые растения, например, лесная малина, затем в борьбу за жизненное пространство вступают светолюбивые и быстрые в росте береза, осина, другие листовые породы, пока под их пологом не раскинет свои вечнозеленые шатры основная «хозяйка» — ель. Дождавшись срока и сомкнув свои победные кроны над временными «пришельцами», ель воцарится на земле, где господствовали до пожара ее «предки».

Возвращение коренной породы, в данном случае, ели, означает, что биоценоз окончательно восстановил себя, но доля медоносов в нем резко упала. Ушли в прошлое и невиданные медосборы, память о которых еще долгие годы будет тревожить более молодые, и, возможно, не столь удачливые поколения пасечников.

Вот типичные последствия одной из природных катастроф — пожара. Есть и другие бедствия — наводнения, сели, ураганы и тайфуны, безмерно размножившиеся насекомые — фитофаги, питающиеся зелеными растениями. Кто не слышал про нашествия непарного шелкопряда или застилающие сияние солнечных лучей саранчовые тучи? После их «маршей» так же безжизненно чернеет земля, как и после промчавшегося огненного смерча. И все же растения, подвергшиеся

нападению прожорливых шестиногих, способны восста-
НОВИТЬ равновесие.

Следовательно, природные катастрофы, если они не связаны со стойкими изменениями в климате, не приводят к необратимым последствиям для сложившихся биоценозов. Эти сообщества живых организмов с устоявшимися внутривидовыми отношениями обладают удивительной устойчивостью и способны так же, как и кожа здорового человека, рубцеваться и «залечивать» ранее нанесенные им повреждения.

Другое дело — деятельность человека. Последствия ее оказались более серьезными. Когда наступило время его бурной эволюции, он в борьбе за жизненное пространство выкорчевал на громадных площадях лес, распахал землю и засеял ее нужными для его благоденствия растениями, ограничившись при этом **сравнительно небольшим** числом облюбованных видов.

Мог ли тогда человек, еще не обладая нужным опытом и знаниями, предвидеть все последствия своего революционного шага? Очевидно, нет. Так же, как не мог заранее **знать**, что судьба урожая избранных видов будет во многом зависеть от **зеленых** конкурентов, названных им сорняками. Первобытный земледелец, убирая их в первую очередь, упускал из виду, что «его» растения не менее, чем в питательных веществах, нуждаются и в ... средствах общения друг с другом. Без такого общения в цветах не завяжется семя, которое, запасаясь необходимыми веществами к будущей жизни, даст нам питательный и вкусный плод, нашу пищу.

Службу общения для большинства видов цветковых растений несут насекомые-опылители. Однако для этих первоначально малозамечаемых помощников и переворачивание пласта земли, и расчистка ее от леса, и **все** то, что мы **называем** мелиорацией, не прошли бесследно. Там, где был их дом — гнездовья, места размножения и зимовок, встреч друг с другом, постоянных визитов к «сладким **колодкам**» — нектароносным растениям,

вздыбились темные влажные глыбы земли, оттесняя выживших ко все более удаленным от плантаций опушкам леса, клочкам всяческих неудобий — оврагам к балкам, **придорожьям**, берегам речек и озер и т. д. Над ухоженными грядками **растения** стал тише гул **насекомых**. Но не всех. Получили раздолье фитофаги — любители зеленых частей растений, и тогда человек в **борьбе с** ними взялся и за химическое оружие. Пестицидные облака окутали мелиорированную землю, **уничтожая** полчища быстро размножившихся вредителей, не щадя и тех, которые незримо для человека стояли на службе его благоденствия.

Отрицательные последствия гигантской деятельности человека выявились не сразу: **сначала** их явно перевешивали полученные результаты. Урожаи культур, которым на полях дали «зеленый свет», резко возросли. Но здесь таилась ловушка: незаметно включился механизм так называемого коммюлятивного **эффекта**. Он заключался в том, что количественные изменения (уменьшение **численности насекомых-опылителей**), накапливаясь постепенно, со временем порождают качественно новую ситуацию — резкое снижение урожайности. Мелиорация, раз начавшись, уже шла нарастающим темпом. Земли все более и более распахивались и параллельно с этим редело и число шмелей, бабочек, различных жуков и пчел, хотя в такой же степени возрастали потребности в опылении высеваемых человеком культур. Возникла неприятная ситуация, известная как «ножницы», и дистанция до того створа, где два режущих полотна начинают свое действие, стремительно сокращалась. Человек стал замечать несоответствия в урожайности различных растений. В благоприятные годы такие виды, как **пшеница**, ячмень, просо, кукуруза, картофель и ряд других, давали превосходные урожаи, **иные** же культуры «капризничали». В семенниках клевера, люцерны и в «хороший» год могло завязаться лишь ничтожное количество семян. И это ставило зем-

ледельца в тупик. Лишь постепенно с ростом аналитических знаний удалось вычленил из суммы складывающихся воздействий среды на урожайность такой **важный** фактор, как насыщенность посевов насекомыми-опылителями. Однако местам их обитания ко времени наступившего просветления уже был нанесен большой ущерб.

Выявление зависимости урожайности от насекомых-переносчиков пыльцы объяснили задним числом и тот факт, что не все растения понесли равный ущерб от нарушенных связей в природе. Не обманули **ожидания** человека зерновые. Пшеница, рис, ячмень и кукуруза, другие родственные им культуры дают, как правило, более стабильные урожаи и в зонах сплошной мелиорации. Эволюция этих видов сложилась своеобразно. Их помощником в деле опыления стал ветер. С выкорчевкой же лесов, выравниванием земель и другими работами на наших полях ему стало еще вольготнее. Наметилось даже **ненужное** здесь «перевыполнение плана» — ветровая эрозия, снимающая **свою** дань с земель, лишенных защитного покрова растений.

И все же... как ни хороши и ни надежны **анемофилы** — растения, «любящие ветер» (они-то и снабжают нас хлебом **насушным**), по-своему ценны и энтомофилы, «работающие в паре» с насекомыми-опылителями, ведь это их плоды так украшают и разнообразят стол человека. В этот праздничный и ароматный дар природы входят плоды ягодных и фруктовых растений, сочные бахчевые: огурцы, тыквы, арбузы и дыни. Сюда же следует причислить масличные растения — подсолнечник, горчицу, рапс, а также гречиху, семенники овощной и сахарной свеклы, с десятков других важнейших видов продовольственных культур, специально возделываемые лекарственные травы.

Без насекомых-опылителей нет семян бобовых растений: люцерны и клевера, донника и эспарцета, лядвенца и вики, а их сочная зелень так нужна нашим

домашним животным. Урожай всех этих растений-кормильцев оказался под угрозой, и в поисках выхода из сложившегося положения человек обратился к медоносным пчелам.

ПРИРУЧЕНИЕ СТРОПТИВЫХ

Первобытный человек и пчелы. — Легкокрылые десантники. — Когда довольны все. — Соревнование Сибирь — Центр.

Медоносные пчелы — давний спутник человека по «нише» обитания. Нам далекий предок, впервые установивший с ними контакт, вряд ли осознал их роль в опылении, зато он вполне оценил пчел за продукты, которые обнаружил в их гнезде. Сначала это был мед и позже, когда он освоил термическую обработку и сумел переплавить соты, — воск. Измая их, первобытный человек поступал ненамного разумнее, чем его лесной конкурент — медведь, так как разрушал целиком гнездо и выламывал соты. Эта безжалостная, позже названная роевойпой система, еще до XIX века процветала в Европе. В слегка видоизмененной форме она до сих пор сохранилась в некоторых северных штатах США и Канады. Пчеловоды этих районов находят неэкономичным оставлять пчел на зиму и закуривают их серой, целиком забирая сделанные пчелами запасы. На следующий год пасеку восстанавливают за счет молодых семей, присланных с юга страны. Жестокая для пчел, но выгодная для человека практика, сможет ли он так поступать и дальше, покажет будущее.

Кормовая база для пчел до интенсификации сельскохозяйственной деятельности человека была, очевидно, очень хороша. Любопытную запись, свидетельствующую о том, какие благоприятные условия для пчеловодения сложились на Руси примерно 400 лет

назад, мы находим в одном из первых отечественных печатных изданий — книге «Наука о пасаках» (1614): «На бескрайних просторах между землею русской и другими близкими дал бог краю этому то, что пчелами он богат несметно, меду в нем превеликое множество».

В гораздо более ранний, «доколродный» период условия для жизни пчел были, наверное, еще лучше. Человек с большей легкостью обнаруживал дупло с пчелами, чем извлекал из него содержимое. Пчелы обираемых семей, обороняясь, не жалели своих жал. Наш предок, судя по всему, отличался выносливостью и мужеством и стоически переносил множество **ужалений**, пока не подметил, что отношения с пчелами можно улучшить, если направить на них струю дыма. После такой дымовой атаки **поведение обороняющихся** резко менялось. Почувяв дым — предвестник самого страшного бедствия для всего живого — лесного пожара, пчелы оставляли в покое вандала, уродующего их жилище, и устремлялись к медовым ячейкам, чтобы как можно скорее наполнить свои зобики и продержаться подольше при вынужденном бегстве.

С такими усмирными пчелами можно было работать, и у человека, когда он перешел к более развитому земледелию, естественно, возникла новая идея — выпилить дупло из дерева и свезти его поближе к **жилью**. Тем самым он затруднил взимание медовой дани лесному хозяину — медведю, а заодно с ним и кунице, каждую зиму претендующей на какую-либо долю пчелиного провианта.

Так человек «обыграл» своих конкурентов и совершил решающий шаг в установлении союза с медоносными пчелами. Родились пасеки и вместе с ними новая профессия среди людей — пчеловод.

Первое путешествие пчел в своем дупле под окна дома пчеловода не было последним: **сгрудив множество** семей на одном месте, человек, естественно, не улучшил для них условия обеспечения кормом. Доступные

пчелам-фуражирам медоносные растения стали приходиться на большее число «едоков», медосборы начали падать, а пчелы — чаще болеть. В поисках новых источников нектара пчеловоду пришлось взять на себя роль пчелы-разведчицы: самому выискивать крупные массивы медоносов и **переправлять** туда отряды своих **медосборщиц**.

Перевозка пчел, однако, — непростое дело. Ближе, **чем за** три километра, возить пчел бесполезно — летные пчелы, прекрасно помня месторасположение своего улья, возвращались на старое место, где-либо застывшими от ночного холода, либо рассеивались по оставшимся на пасеке семьям, расстраивая смелые планы пчеловода-кочевника. Дальше везти пчел было можно, но требовалось умело закрыть улей и обеспечить его вентиляцию.

Пчелы раздражались от таких несогласованных с ними инициатив и, если обнаруживали щель в ульях, нещадно жалили и перевозчика, и вовлеченных в транспортировку животных. Однако, прибыв на более благогодатные пастбища и включившись в привычную для себя работу, **быстро** успокаивались, щедро вознаграждая хозяина за труды и беспокойство. Практика таких кочевков оказалась очень успешной и у пчеловодов закрепилось безоговорочное **правило: «Мед — на колесах!»**.

Выработанные веками приемы обращения с пчелами пришли как нельзя кстати, когда насекомых **вдруг** стали призывать под «другие знамена». Выявилась, как мы писали выше, серьезная экологическая брешь в быстро перестраиваемых отношениях человека с природой, резко обострился дефицит насекомых-опылителей. Но положение не представилось слишком трагичным. Пчеловоды опробовали под путешествия своих питомцев любые виды транспорта: от выючного животного, телеги и арбы, по-прежнему удобных на бездорожье, до речной баржи, автомобиля, а также тракто-

ра-вездехода либо самолета и вертолета. Последние оказались особенно кстати для освоения медовых богатств гарей и вырубков, обильно зараставших рекордистами по нектаровыделению — кипреем и малиной, но удаленных от транспортных путей.

Так появились «стайки» разноцветных домиков, напоминающие игрушечные деревни, вблизи цветущих садов и ягодников, клеверных, гречишных и подсолнечниковых полей, зеленые жильцы которых — растения — так и ждут пчелу-опылительницу.

Своевременная высадка «лётного десанта» как будто блестяще разрешает последствия экологического дисбаланса, вызванного нашей предыдущей и не всегда дальновидной деятельностью. Выигрывают все: пчелы, наполняющие свои восковые хранилища медом и пыльцой, ждущие встречи с ними растения, люди, собирающие дань с первых и вторых.

Очень высокие сборы меда (100 и более килограммов с улья) возможны и при кочевке на обширные посевы культурных растений, расположенные в более обжитой зоне, например, на плантации гречихи, особенно, если она высеяна в различные сроки. Ее расцветающие белорозовые ковры, пряный запах от которых разносится на многие километры вокруг, в умеренно дождливое и теплое лето также могут стать источником «большого меда». Медосбор с гречихи в средней полосе длится с начала июля до середины августа. Пчеловод, оказавшийся со своими ульями вблизи таких угодий, имеет шанс заочно поспорить с таежными рекордсменами.

Такой случай представился автору этих строк в пчеловодное лето 1981 года. Тогда в Рязанской области знойное лето иссушило основные нектароносные угодья, но неожиданно устояли поля гречихи, посеянной вблизи занижений, образовавшихся разливами и стоками речки. Возле них и оказалась пасека. Полтора месяца несли и несли пчелы в ульи гречишный нектар.

Семьи «требовали» все новых и новых рамок для складывания меда. Когда же пришло время подвести итоги, выяснилось, что некоторые пчелиные «коллективы» уверенно перешли магическую для пчеловода отметку 100 килограммов товарного, или «съемного», меда с улья.

Обычно же медосбор одной семьи пчел, подвезенной на массивы гречихи, намного ниже, но и он приближается к отметке 30—40 килограммов на улей, что в несколько раз превышает среднесоюзный уровень товарности одной семьи (около 10 килограммов).

Еще более щедры на отдачу нектара плантации донника, шалфея, фацелии, кориандра, эспарцета, посадки липы, белой акации. На эти истекающие нектаром угодья пчеловоды кочуют с величайшей охотой, но сами, не проявят инициативы, чтобы отвезти пасеки на посевы красного клевера. И понять их можно. Если деятельность пчеловодов оценивать по количеству собранного меда, то перевозка пасек к массивам этих культур им не выгодна. И вот мы встречаемся с проблемой, которой ранее не было, — как обеспечить важные посевы специализированными переносчиками пыльцы.

СЛАДКИЙ И ГОРЬКИЙ ПРЯНИК ДРЕССИРОВКИ

Боксерские замашки люцерны и джентльменство красного клевера. — Первые ласточки практической экологии будущего.

Семенникам клевера и люцерны, конечно, «повезет», если рядом с ними разместятся разноцветные домики с маленькими работниками, но пчеловод вряд ли сможет рассчитывать на хороший медосбор: нектар, выделяемый в изобилии этими растениями, малодоступен для пчел. В естественных условиях у трав Другие «клиенты». У клевера, например, шмели, у

люцерны — одиночные пчелы с известными лишь специалистам названиями (мегахилы, андрены, меллиты и т. д.). Эти насекомые уже от рождения владеют приемами раскрытия хитроумно устроенного цветка люцерны. «Хитрость» заключается в том, что пыльники и рыльца удерживаются до посещения насекомого на дне цветка, причем тычиночная колонка зажата специальным приспособлением — лодочкой. При попытке насекомого достать нектар, находящийся в глубине цветка, колонка выходит из-за зацепления и с силой распрямляется вверх (метательное приспособление — триппинг). Пыльники раскрываются и сбрасывают пыльцу на опушенное волосками тело пчелы. Рыльце в молниеносном ударе идет несколько впереди и успевает коснуться насекомого первым. Если пчела, заполняя свой зобик нектаром, уже подверглась такому «арт-обстрелу» другими цветками и запудрена их пыльцой, то в этот момент и происходит желанный для растения перекрестный обмен упаковочными капсулами с генами — **зернышками** пыльцы.

Дикие пчелы-одиночницы более приспособлены к опылению цветков люцерны. Подлетая, они садятся прямо на лодочку цветка и, просовывая головку в его середину, слегка отодвигают парус, включая механизм **триппинга**. Медоносные же пчелы имеют обыкновение цепляться за цветок передними ножками, а нектар добывать в общем-то «незаконным» путем: просовывая хоботок сбоку и не надавливая на «взрывное устройство» — лодочку. Нектар, таким образом, оказывается забранным, а цветок остается неопыленным. Словно в наказание за нарушение «правил поведения» пчелы нередко защемляют свой хоботок между случайно выброшенной колонкой и парусом либо получают такой солидный щелчок затворного устройства, что у них вовсе отпадает охота иметь дело с «негостеприимным» растением. Другие же научаются добираться до нектара, минуя «боксерские» ответы цветка, но эффектив-

ность таких отношений не очень велика для обоих участников встречи: пчелы из выделяемых растениями с гектара посева 100—300 килограммов нектара собирают лишь пятую — шестую часть, да и то в жаркое, обильное на нектаровыделение лето, люцерна же не получает нужного ей опыления.

Что делать? И клевер, и люцерна — культуры очень **важные для** сельского хозяйства, и семена их должны **быть** получены во что бы то ни стало. Оригинальное решение этой проблемы предложил профессор Московской сельскохозяйственной академии имени К. А. Тимирязева А. Ф. Губин. Вместе с коллегами он разработал методы «дрессировки» пчел.

Такой термин может вызвать недоумение у читателя. В реальной жизни скорее пчелы обучают нас, как вести себя на пасеке, чтобы не вызвать у них раздражения. И все же дрессировка возможна: пчеловоду * нужно встать пораньше утром и до начала лёта пчел в кормушку каждого улья налить немного сиропа, настоящего на свежесобранных цветках красного клевера.

Пчелы быстро обнаруживают и забирают этот неожиданный дар, естественно, не подозревая о человеческой хитрости. Взмыв в воздух и взяв «курс» на запах, они вскоре оказываются на клеверном поле, чего и пытался достичь пчелиный дрессировщик. Спланировав на истекающий ароматом цветочный ковер, пчелы припадают к головкам клевера в надежде извлечь сладость, которую они только что вкусили в кормушке. Однако здесь их ждет разочарование: венчиковые трубочки цветка красного клевера слишком длинны для хоботка пчелы, хотя его и не назовешь **малым**; у пчел среднерусской популяции хоботок в среднем равен **6,1** миллиметра, или почти трети длины всего тела насекомого. Но венчик цветка, куда пчелу направила Рука дрессировщика, еще длиннее: 10—12 миллиметров. Пчела чувствует нектар и очень старается его до-

стать, да и клевер «ведет себя» более гостеприимно, чем люцерна, — не оглушает насекомое ударами зеленых «кулаков». Эти старания пчелы, касающейся своим телом тычинок, и приводят в конечном счете к опылению, но малые доли сладкого, которые она умудряется добыть из цветка (за счет сильно изогнутого мениска нектарной капли), к дальнейшим полетам пчелу не побуждают. Сделав еще один или два рейса, она либо переключается на другие растения, либо остается дома в ожидании новой информации от пчел-разведчиц о более богатом и «правильном» источнике.

Действительно, красный клевер — не «ее» цветок, поэтому эффект дрессировки всегда кратковременный. Пчел приходится направлять по ложному для них пути каждый день, но вскоре они упорно начинают мигрировать на другие цветы, где нектар гораздо доступнее, например, к ближайшим «родственникам» красного клевера — белому и розовому.

Чтобы преодолеть разрыв между длиннотрубчатостью красного клевера и короткохоботностью пчел, пчеловоды решили измерить хоботки представителей всех имеющихся в их распоряжении пород. Прodelав такую работу, они выявили «чемпиона». Им оказалась пчела мегрельской популяции кавказской породы. Хоботок у этих пчел достигает 7,2 миллиметра, то есть несколько длиннее, чем у среднерусских, а также и у широко распространенных в мире итальянских пчел.

Кавказские пчелы несколько улучшили обстановку с опылением клевера. Пчеловоды, подвозя своих питомцев к клеверному полю на важную для народного хозяйства работу, не остаются внакладе и сами: охотно работая на цветках клевера и без дрессировки, семьи собирают зачастую по 20—30 килограммов светлого красноклеверного меда.

Однако проблему с опылением клевера нельзя считать решенной. Она типична для всех случаев, когда утрачиваются важные природные звенья, в данном

примере естественная энтомофауна — опылители длиннотрубчатых цветков бобовых растений. Какими путями идет решение проблемы? Ученые, пытаясь привлечь пчел на клеверные участки, ведут селекцию на укорочение венчика цветка, а селекционеры-пчеловоды стремятся доступными им методами вывести пчел с более длинным язычком-хоботком.

Однако и та, и другая задача нелегка. На их пути стоят генетические преграды. Признаки, которые мы хотим изменить, находятся в консервативной области генома*. Попытки вывести сорта с более короткими трубочками цветков вызывают изменения свойств растений — возрастает восприимчивость к болезням, падает зимостойкость и продуктивность и т. д. Пчеловоды, конечно, предпочли бы замену красного клевера на белый и розовый, которые более устойчивы к неблагоприятным условиям среды и широко распространены в естественных биоценозах. Дрессировать пчел на посещение этих клеверов не надо: они сами способны отвлекать сборщиц сладкого от других растений. Там, где белого и розового клеверов много, пчелы делают с них большие сборы товарного меда. И то, и другое растение прекрасно для пастбищ, но полностью заменить красный клевер не может, уступая ему в урожайности.

Не менее сложные проблемы с получением семян люцерны. Растение прекрасно развивается в засушливый и влажный год, буйно цветет, но... семена завязывает лишь непременно после визита насекомого. И не любого. Так же, как и красный клевер, люцерна ждет не медоносную пчелу, которая не является «специалистом» по вскрытию ее сложноустроенного цветка, а особых пчел, предпочитающих почему-то одиночный образ жизни. О них мы уже упоминали ранее. У этих пчел-операторов врожденные способности вскрывать люцер-

* Геном — минимальный набор функционально неодинаковых хромосом.

новые сейфы со сладким содержимым и производить нужное для растений опыление.

Таких пчел мы сильно потеснили с ранее занимаемых ими площадей, и реального вклада в опыление массивов люцерны они теперь сделать не могут.

Однако пытливая мысль человека ищет выход и из этой ситуации. Канадские ученые из Лейбриджской сельскохозяйственной опытной станции нашли условия искусственного выращивания пчел-листорезов. Их назвали листорезами за способ «укутывания» своих будущих личинок: у пчел нет восковыделительных желез, и они обкладывают яички кусочками листьев. Пчелы этих видов предпочитают «стадный» образ жизни, что облегчает искусственное формирование их гнездовых. Транспортируют на поля люцерны будущих «спецработников» в фазе предзрелости — в коконах, из которых затем выходят взрослые насекомые, повышающие урожай семян люцерны в 5—6 раз (до 7—10 центнеров с гектара).

Однако даже если и удастся как-то уладить отношения пчел с красным клевером и привлечь к опылению люцерны «родственников» медоносной пчелы, останется нерешенным вопрос о том, где найти достаточное количество семей для насыщенного опыления разрастающихся массивов всех энтомофильных культур? В европейской части страны посевы клевера занимают около 10 миллионов гектаров, да кроме него на пчелиную помощь «рассчитывают» и десятки других важных культур: садовых, ягодных, бахчевых, а также подсолнечник, кориандр, гречиха, рапс, донник. Причем многие из них сулят пчеловоду еще и обильный медосбор.

Сколько же нужно пчелиных семей, чтобы удовлетворить потребность плантаций, взметнувших к небу разномастные и ароматные головки цветов?

Известный советский исследователь в области пчеловодства А. М. Ковалев в свое время проделал гигантскую оценочную работу, сопоставляя число семей в

Центральной зоне страны с «фронтом» работ, предопределенных им окружающей флорой. Вот что он выявил. В десяти областях этой зоны в 1955 году насчитывалось 887 тысяч пчелиных семей, в то время как по минимальным нормам опыления сельскохозяйственных культур их нужно было в 1,5 раза, а по максимальным — в 3 раза больше. Сходная картина наблюдалась и в других сельскохозяйственных районах. К настоящему времени численность семей пчел на этих землях так и не увеличилась. Причины здесь разные: и миграция населения в города, снизившая плотность приусадебного пчеловодства, и трудности в создании экономически крепких крупных пчеловодческих хозяйств, и не последняя из них — пчелиная напасть варроатоз, вызываемая клещом варроа.

Распространению клеща, заметно поубавившего число семей и заодно с этим снизившего прибавку урожая важных культур, в некоторой степени способствовало повышение человеческой активности. Исконная зона обитания клеща — Юго-Восточная Азия. Именно там и возникла новая, особо опасная его форма, которая по транспортным каналам — с поездами, теплоходами и самолетами — без ведома человека устремилась на освоение необозримых заселенных пчелами территорий Евразийского материка, а потом умудрилась перебраться в Западное полушарие. Теперь клещ прочно закрепился во всех основных пчеловодных зонах мира.

Пасеки жестоко страдают от варроатоза и борьба с ним, требуя больших затрат, снижает эффективность всего производства. Ущерб, наносимый пчелам клещом варроа, — еще один пример современных экологических бед и уже биологического загрязнения среды, поскольку в естественных условиях варроатоз пчелиному роду не страшен.

ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ БЕДЫ АНТРОПОГЕННОГО
ВЕКА

*Что делается у соседей?— Арифметика
и алгебра сравнений. — Кто лучше обо-
родован?*

Проблемы взаимодействия человека с природой приобрели сейчас небывалую остроту. Изменения в окружающей среде, вызванные нашей деятельностью, стали очень значительными. Можно упомянуть истощение запасов полезных ископаемых, эрозию почв, загрязнение воздушного и водного бассейнов продуктами промышленного производства, повышение активности вредителей сельского Хозяйства и, что особенно неприятно, гибель по вине человека целых видов животных и растений.

За наш успех в эволюции природа, как мы видим, платит немалую цену. Однако счет, похоже, придется оплачивать нам самим. Получить об этом представление мы смогли, рассмотрев подробнее частный, хотя и важный случай с опыленческими проблемами насекомоопыляемых растений. Естественно ли такое состояние? Или наши экологические проблемы так и не кончатся и решение одной из них будет неминуемо порождать другую?

Не на все из этих вопросов можно сейчас ответить, но контуры решений многих из них могут обрести большую ясность, если мы взглянем на опыт выживания тех животных, которые задолго до человека объединились в сообщества. Насекомые, ставшие на этот путь десятки и сотни миллионов лет тому назад, вполне благоденствуют и ныне, давая нам некую точку отсчета в опытах, поставленных самой природой.

Приведем наиболее яркие примеры из этой «серии».

Термиты. Срок существования этих видов насекомых огромен. Они появились в глубокой древности, когда еще не было на Земле не только человека и дру-

грых млекопитающих, но и большинства цветковых растений. Лишь хвойные растения — немые свидетели прежнего расцвета термитных «царств».

Ученые полагают, что термиты объединились в многомиллионные колонии уже 350—400 миллионов лет тому назад. Они успешно процветали целые геологически периоды, пока не явились более многоликие и сильные конкуренты.

Муравьи. Хотя они вышли на арену жизни через сотни миллионов лет позже термитов, их наступление было неудержимым. Муравьи словно бы взяли за правило отрицать все ранее сложившиеся в мире других насекомых- «общественников» запреты и ограничения. Они полностью сохранили в своем поведении упорство и трудолюбие, свойственные термитам, но добавили еще одно — безудержную агрессивность. Муравьи могли питаться чем угодно, но особое предпочтение отдавали личинкам термитов, а при случае — и молодым конкурентных видов своего обширного племени.

Термиты не устояли перед сокрушительным напором муравьиных полчищ и, сдав свои позиции на поверхности земли, навечно ушли в темные и влажные подземелья. Отстроив в глубокой темноте свои дворцы, простирающиеся на десятки и сотни метров, и поддерживая в них идеальный порядок, термиты до сих пор первенствуют среди различных коллективов насекомых по искусству возведения общественных построек, численности особей и накапливаемой биомассе.

В колониях же муравьев происходили необычные и принципиальные события: основательницы колоний — матки, подвергнутые воздействию каких-то веществ, стали жить по 20—25 лет, ставя мировые рекорды долголетия среди короткоживущего племени насекомых. В колониях, изживших внутриплеменной антагонизм, который мог остаться от периода индивидуального существования, появились группы особей, резко различающихся по внешним признакам и физиологическим особен-

ностям, или касты. Они не конкурировали и не враждовали друг с другом. В зависимости от нужд семьи из одних и тех же яичек выкармливались **либо** многочисленные не знающие усталости работники, **либо** **законные** в толстый хитин солдаты армии «большеголовых», **либо** «царские» особи — **изящные** крылатые самцы и самки, родоначальники новых колоний.

С появлением специализированных особей эффективность труда колонии еще более возросла, а ее защита стала надежнее.

Отдадим должное и термитам: большинство из этих удивительных проявлений развитой социальности было свойственно и им, за исключением, пожалуй, столь выработанной для муравьев агрессивности.

Впрочем, мы, люди, не должны корить муравьев за их решительный и воинственный нрав: без этих качеств наши леса оказались бы беззащитными перед непомерными аппетитами полчищ фитофагов. Их избыточность и пресекают надежно **шестиногие** досмотрщики за принятыми в лесу порядками.

Значительно позже муравьев стремительно **развилась** еще одна «цивилизация» насекомых, существование которой основано не на утилизации растительных остатков, как у термитов, не на избавлении леса от избыточного числа его потребителей, как у муравьев, а на службе опыления цветковых растений.

Речь идет о **медоносных пчелах**, которых мы сейчас пытаемся привлечь к решению экологических проблем. Пчелы сформировались как вид примерно 25—40 миллионов лет тому назад. По геологической шкале времени — это самый молодой вид **высокоразвитых** общественных насекомых.

Медоносных пчел можно условно отнести к третьей великой «цивилизации» насекомых вслед за термитами и муравьями. Они не стали отступать в подземелья **либо** хорониться под аккуратно сложенные кучки растительных остатков, а под стать высоким эстетическим

стандартам своих «партнеров» — цветковых растений, создали и свои собственные дворцы — постройки — восковые соты. Их внешний вид и функциональные характеристики, как мы увидим позже, отвечают самым **строгим** канонам **строительного** искусства.

Жизнь любой колонии, состоящей из десятков **либо** сотен тысяч особей (у муравьев и термитов их число может достигать десятков **миллионов**), неминуемо связана с появлением однотипных механизмов регуляции. Так, в семье **пчел** мы **наблюдаем** уже известные для термитов и муравьев различные типы языкового поведения, включая язык химических символов и поз (танцы), совершенную организацию труда и **биотехнологию** (использование ферментов для **улучшения** качества **принесенной** извне **пищи**), способность в зависимости от нужд семьи регулировать срок жизни членов сообщества, а также выращивать из одного яичка различных **особей** и т. д. Но у пчел сложились совершенно особые **отношения** с окружающим миром, в первую очередь, с «пищевой базой» всего живущего — с растениями.

Благополучие пчел построено не на изощренных способах истребления других организмов или «заимствования» для собственного стола их частей, а на непосредственном соучастии в самом важном для выживания **растений** — посредничестве в **службе информации**. Той, что осуществляется через перенос цветочного зернышка-пыльцы, в котором в **наиплотнейшей** упаковке молекул ДНК и сопровождающей их свиты молекул записан «золотой фонд» видовой памяти растения, накопленный и проверенный миллионами лет предшествующей эволюции.

Так что **медоносные** пчелы — истинная «повивальная бабка» современных цветковых растений, к которым **относится** большая часть нашей флоры.

Неантагонистические отношения, **сложившиеся** у пчел с окружающим миром, **разительным** образом **отлич-**

чают их род от всех остальных представителей земной фауны. Возможно, именно поэтому созерцание их работы вызывает у человека, попавшего на пасеку, особое чувство покоя и сосредоточенности, обостряя его восприятие жизни природы вокруг нас.

С образованием современных общественных видов пчелиных дальнейшая эволюция насекомых резко замедлилась, словно исчерпав ресурсы дальнейшего развития. Но в глубинных тайниках природы уже вызревал вид, которому суждено было перекроить весь прежний лик планеты: на арену эволюции выступил человек, который долгое время находился как бы в тени других животных, а именно приматов, мало отличаясь от них образом жизни. По последним данным археологии и новой науки о происхождении человека — молекулярной антропологии, он окончательно порвал родственные связи с приматами около 3,5—4 миллионов лет тому назад. Тогда же засветился экран его сознания, к нему пришло слово, и он стал человеком разумным (**гомо сапиенс**).

Вряд ли приходится сомневаться в том, что человек сейчас наиболее стремительно эволюционирующий вид на планете. Его социальная эволюция далеко не завершена, следствием чего, очевидно, являются наши многочисленные неувязки с окружающей средой. И все же формы общественных организаций жизни живых существ уже были опробованы природой задолго до появления человека, и он начал социальную фазу своей эволюции, когда рядом с ним десятки и сотни миллионов лет процветали великие сообщества мелких животных — насекомые. Многие «рекорды» их общественной организации до сих пор остаются непревзойденными.

Общественные насекомые явно процветают и сейчас. Даже по общей своей биомассе они намного превосходят человечество. Подсчитано, что только жителей тропических подземелий — термитов — приходится на каждого человека до 0,5 тонны. Несмотря на такое

огромное преобладание, термиты, обеспечивая себя самой неприхотливой пищей — лигнином* умирающих деревьев, не только не угрожают планете каким-либо видом загрязнения или вреда, а наоборот, в значительной степени способствуют ее стабильности и постоянному обновлению вещества. При таких больших масштабах участия в жизни биосферы эти насекомые, наряду с муравьями, стали основными переносчиками вещества в почвенных горизонтах наиболее продуктивных лесов нашей планеты — в тропической зоне. Впоследствии, как считал выдающийся советский ученый В. И. Вернадский, еще в большем масштабе, но не в таком безоговорочно положительном смысле эта функция станет наиболее характерной чертой деятельности человека.

Биомасса медоносных пчел не столь велика по сравнению с биомассой термитов: в мире насчитывается около 40—50 миллионов пчелиных семей с общей биомассой каждой около 3—5 килограммов. Однако пчелы — это «специализированная служба информации» цветковой флоры, и их роль в природе далеко не прямо соответствует их физической массе.

За счет чего достигнут такой прогресс и устойчивость в жизнеобеспечении общественных насекомых? Ведь все эти виды существуют десятки и сотни миллионов лет, и ничто не говорит о том, что их позиции и в дальнейшем будут чем-то или кем-то поколеблены.

Первое, что мы видим, обращая внимание на их систему жизнеобеспечения, — это высокоспециализированный и организованный труд. Сопровождается он исключительно интенсивным по плотности потоком информации. Причем передача ее осуществляется как минимум по трем каналам: химическому, звуковому и через языковую систему танцев (поз). Сама «экипиров-

* Лигнин — составная часть древесины, не усваиваемая другими животными.

ка» медоносной пчелы для трудовой деятельности вообще не имеет себе аналогов.

Пчела способна перемещаться как по земле, так и по воздуху. Ее мускульная энергия ни в какое сравнение не идет с той, которую проявляют млекопитающие: пчела способна тащить по ровной поверхности доски, стекла массу в 20 раз больше собственной. Подъемная сила летательного аппарата у нее такова, что в воздух она взмывает с трутнем, масса которого превосходит пчелиную более чем в 2 раза.

Перемещение пчелы в пространстве обеспечено совершенным навигационным устройством. Ей помогает в этом система «солнечного компаса», которая позволяет определять координаты светила по плоскости поляризации его отраженных лучей. Поэтому насекомому **безразлично** — ушло ли оно за гору или временно скрылось за плотным облаком. Солнечные лучи, пробиваясь к Земле через прозрачную толщу ее атмосферы, оказываются плоскополяризованными (то есть их колебания определенным образом ориентированы в пространстве). Наш глаз не воспринимает такое свойство лучей, но **для** пчел открываются совершенно особые, не известные человеку возможности ориентации. Их-то и использует «природная авиация» цветоносной флоры — медоносные пчелы, вынужденные работать на цветах как в солнечные, так и в пасмурные дни.

Как «рассказывает» пчела-разведчица о найденном ею источнике меда? Рабочий лёт пчел-фуражиров — в пределах 2—3 километров. По сравнению с размерами ее тела это много — все равно, что для человека 300—500 километров.

Шифр этих «рассказов» открыл знаменитый австрийский ученый Карл Фриш, получивший за свое открытие Нобелевскую премию. Оказалось, что пчела-разведчица, возвращаясь в улей, передает сведения о найденном ею участке с медоносами при помощи знаковой системы... танца. В движениях танцующей пчелы

информация кодируется по отношению к Солнцу. Для исследователя было неожиданным, что пчелы верно указывали угол полета к Солнцу и тогда, когда оно скрывалось за пеленой туч или уходило за высокий холм или гору.

Каким образом пчела угадывала положение небесного светила?

Ответ пришлось искать в уникальных возможностях ее зрительного аппарата. Он очень представительный — целых 5 глаз. Основная роль в ориентации по Солнцу принадлежит, однако, самым большим — мозаичным глазам. Их легко обнаруживает каждый, кто хоть раз рассматривал пчелу вблизи: они расположены по бокам ее головки двумя большими полусферами. Глаза эти устроены по-иному, чем наши, они сложные и состоят каждый из 4—5 тысяч маленьких глазков. Глазки выходят на общую поверхность большого глаза в виде миниатюрных шестиугольничков. Вследствие этого весь фасетчатый глаз под увеличительным стеклом выглядит как гигантское око телевизионного устройства с ячеистой «сотовой» структурой воспринимающих элементов. Несмотря на неподвижность этих глаз, пчела с их помощью улавливает в окружающем мире несравненно больше деталей, чем глаз человека. Так, если бы мы умудрились заставить пчел смотреть наше кино, они бы восприняли его как обычный показ диапозитивов. Причина та, что глаз человека различает кадры, мелькающие со скоростью не более 10—12 раз в секунду, в то время как пчела способна за этот миг различить до 100 кадров. «Настоящее кино» для пчел пришлось бы крутить со скоростью в 5 раз большей, увеличивая во столько же раз расход киноплёнки. Такая высокая разрешающая способность и позволяет пчеле не упустить из виду важные подробности во время ее стремительного полета и обследования цветов.

Мало того. Тысячи глазков больших пчелиных глаз

улавливают то, что мы не можем вовсе, — плоскости, поляризации световых лучей, поступающих в наш мир от Солнца, то есть глазки еще работают и как прибор поляриод, который выборочно пропускает лучи света с определенной ориентацией. Пчела видит в полете весь небосвод сразу, но ей достаточно для ориентации лишь небольшого кусочка голубого неба, который она воспринимает благодаря своим глазам-поляриодам, освещенным по-разному, как бы мозаичным. Это и позволяет пчеле надежно «вычислять» координаты небесного светила вне зависимости от того, ушло оно за тучу или скрылось за темной грядой леса.

Карл Фриш, проникший в навигационные тайны пчел, заметил, что им вполне «могут позавидовать капитаны многих самолетов и кораблей».

Шестиногие труженицы прекрасно ориентируются в абсолютной для нас темноте улья, используя еще не совсем разгаданную систему восприятия и передачи информации. Концентрацию сахара в нектаре либо сиропе они определяют при помощи не только язычка-хоботка, но и ножки, в которую «вмонтирован» специальный живой прибор — рецептор.

Три пары ножек пчелы, помимо функции опоры и перемещения, специализированы на выполнении еще целого ряда сложнейших операций и имеют для этого соответствующее «снаряжение». Так, на передних **ножках** нашлось место для «сумочки-косметички», где есть и щеточка для протирания выпуклых мозаичных глаз, на которые может осесть цветочная пыль растений, и специальное щелевидное устройство для прочистки и приведения в порядок усиков, или антенн. На них, в свою очередь, размещены блоки приема информации — рецепторы и ее передатчики. На средних ножках пчелы имеется гребешок, которым пчела очищает налипшую па волоски ее тела пыльцу. Маленькая сборщица нектара приводит себя в порядок при перелетах с цветка на цветок, уплотняя свое рабочее

время. Драгоценные комочки этой белковой пищи пчела скатывает средними ножками в более крупные и переправляет в очень хитроумно устроенные корзиночки из переплетенных волосков на задних ножках. В корзиночках комочки превращаются в круглые окатыши — обножку пчел, массой каждая примерно 10 миллиграммов. С такой обножкой сборщица и возвращается в улей.

Для жидкой пищи — нектара либо меда — у пчел есть достаточно крупная емкость — зобик, вмещающий груз, почти равный массе насекомого. Эта «цистерночка» под сладкое не мешает полету сборщицы, поскольку упрятана в глубине тела пчелы ближе к центру.

К механическим приспособлениям пчел относятся и жвалы (пара верхних челюстей), которыми насекомые ловко орудуют при **разгрызании** и жевании — главный инструмент при выполнении всяких строительных, ремонтных и **очистных** работ. Между жвалами у пчелы уложен длинный язычок, или хоботок. Им она достает нектар с цветков и может до блеска облизать любую поверхность. К механическим приспособлениям, правда, уже защиты, а не труда, следует отнести и пробивающее чужую кожу или хитин враждебного насекомого жало. Через него в ранку жертвы поступает яд, который уже входит в состав химического оборудования пчелы.

Химический арсенал пчел особенно представительен. Несолько желез насекомых имеют выводные протоки в ротовую полость и в «ферментер» — зобик, в котором происходит превращение нектара в мед. Эти железы выделяют необходимые для такой биотехнологии ферменты и другие вещества — присадки. Пчелы способны секретировать специальную жидкость для растворения воска, прополиса или закристаллизовавшегося меда. Они выделяют вещества — метчики **территории** и **трасс, соединения**, имеющие свойства химических сигналов (феромоны, аттрактанты, вещества тре-

воги и мобилизации и т. д.). Из секретов глоточных желез молодых пчел создается знаменитая личиночная пища — «королевское желе» для кормления будущих маток. У рабочих пчел определенного возраста действует целая биохимическая «фабрика» по производству строительного материала — воска.

БОРЬБА ИЛИ СОТРУДНИЧЕСТВО?

«Триумфальная арка» эволюции.— Ноосфера В. И. Вернадского. — «Золотой ключик» медоносных пчел.

По своей «технической вооруженности» пчела, как мы видим, — уникальная, прекрасно оборудованная «лаборатория», предназначенная для выполнения сложнейших операций как вне, так и внутри улья. **Высокоспециализированный** биохимический и механический «парк» у пчелы имеет и соответствующее ему обеспечение **первно-координирующей** тканью. По насыщенности ею пчелы оставляют далеко позади любое млекопитающее, включая и человека, поскольку у них на грамм массы приходится около миллиона нейронов (у человека примерно 150 тысяч). При этом каждый нейрон в рецепторах насекомого имеет «уплотненную конструкцию» (несколько отростков), что позволяет ему обрабатывать больший объем информации, чем у млекопитающих. Недаром известный французский энтомолог профессор Реми Шовен, разделяя мнение своих коллег, склонен утверждать, что именно насекомые были первой крупной «ставкой жизни» на нашей планете (Р. Шовен. От пчелы до гориллы. — М.: Мир, 1965).

Но не только эти поразительные свойства пчел — идеальных биороботов — заставляют нас внимательно приглядываться к их жизни. Объединившись в сообщества, они выработали сложнейшие формы информационного обмена, научились изготовлять особые мате-

риалы и надежно обеспечили защиту своих поселений от врагов изнутри и снаружи — микробов, плесени, крупных и мелких животных. Но главное, у пчел сложились удивительно гармоничные неантагонистические отношения с видами, населяющими биосферу. Принцип сотрудничества явился тем «золотым ключиком», который позволил медоносным пчелам открыть «сейф» не одной проблемы на долгом пути эволюции и отбора.

Судите сами: более 20 тысяч видов одиночных пчел насчитывается сейчас на планете и лишь — 4 вида медоносных, живущих коллективом. Поразительная цифра! Целые континенты, которые не страдают от недостатка медоносной флоры, такие как Австралия и Америка, оказываются, не знали медоносных пчел, пока их туда не завезли европейцы. Пчел же, ведущих одиночный образ жизни, там сохранилось большое число видов.

Цифры заставляют задуматься: может, и в самом деле выживание сверхкрупными сообществами ставит перед видом особо сложные задачи и удача сопутствует им лишь в редких случаях? Тогда поневоле беспокоишься и за человека, не очень-то затрудняющего себя контролем за применением обретенных сил и выбором средств в достижении своих целей.

Гордость человеческой цивилизации — искусственное вещество, созданное творцом материалов — химиком, может эффективно действовать на живой организм, который мы осознанно тесним с его жизненных позиций. Однако вещество, сделав «свое дело», продолжает сохранять свою токсичность в окружающей среде, если химик не предусмотрел путь обратного его включения в нормальные метаболические циклы природы. Подавив конкурентный либо вредный для нас вид (растение-сорняк, грызун, паразитическое насекомое), мы в то же время можем уничтожить не замеченных нами ранее союзников, ослабляя эффект действия. Это и случилось, как мы видели, с насекомыми-

опылителями и защитниками растений — энтомофагами.

Взаимоотношения, сложившиеся с «живущими рядом» у других общественно организованных живых существ, доказавших устойчивость своих схем выживания на протяжении целых геологических эпох, — иные. Так, муравьи — вполне процветающее и многочисленное племя шестиногих любителей коллективного труда — выполняют важную «миссию» в природе: они — санитары леса, их деятельность нужна многим видам, в первую очередь, первооснове всей нашей жизни — растениям, самой стабильности биоценоза. Пчелы же — вообще важнейший фактор выживания цветковых растений, к которым принадлежит большая часть наших кормильцев.

Академик В. И. Вернадский создал учение о биосфере, которое получило широкое признание во всем мире. В. И. Вернадский с оптимизмом смотрел в будущее человечества и видел его в приходе эры ноосферы, когда вся верхняя оболочка Земли, ее жизнеподдерживающий слой, или «лицо», будет перестроено в соответствии с волей и разумом человека.

Эта предельно выраженная антропоцентрическая точка зрения, которая вручает человеку неограниченную власть и ответственность за судьбы других видов, отводит ему особую миссию в природе. Однако В. И. Вернадский писал свои знаменитые заметки «Химическое строение биосферы Земли и ее окружения», когда отрицательные последствия человеческой деятельности еще не выглядели столь тревожно, как сейчас.

Ноосфера, или сфера разума, очевидно, может быть реализована лишь при учете «интересов» всех главных действующих «лиц» планеты. Среди них не только человек и его образ жизни, пока еще далекий от совершенства, но и многие тысячи и даже миллионы видов. Под силу ли человеку этот истинно сизифов труд по

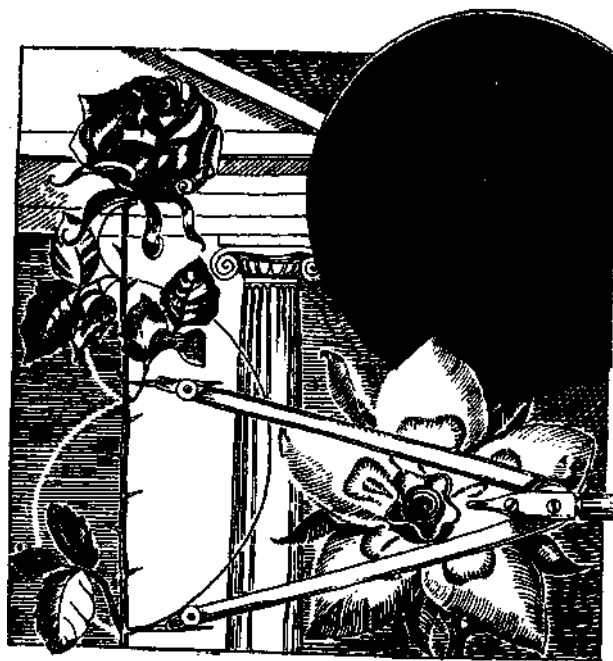
бесконечной регулировке отношений всех и вся? Или есть какие-то другие, более эффективные «ключи» к нахождению своего места в сложнейшей «упаковке» всех видов в нашей биосфере?

Спросим себя: а кому полезна деятельность человека, кроме него самого? Каковы будут основные черты этой формирующейся ноосферы — сферы разума, если ее носитель человек начал свою деятельность отнюдь не лучшим образом?

Разве нет опасности на этом пути постоянного противоборства с природой? Тем более ценен для нас опыт тех общественно живущих видов животных, в первую очередь медоносных пчел, который реально показывает, сколь эффективен может быть способ выживания, основанный на неантагонистических отношениях с окружающим миром.

Возможен ли п для человека такой удел, несущий поразительную красоту гармонического бытия, или ему вечно суждено бороться и одолевая природу, то есть наших соседей по единой для всех биосфере, а потом уклоняться от бумеранга отрицательных связей, порожденных нами самими? Ответам на эти вопросы или подходам к ним по существу и посвящена вся книга. Именно поэтому автор попытается ввести читателя в чрезвычайно интересный мир растений и пчел, объединенных уникальными для живой природы отношениями.

Прежде всего обратим свое внимание на цветы — специализированный орган привлечения насекомых-опылителей и постараемся понять, почему эти головки растений неотразимо влекут наш взор, оказывая благоприятное воздействие на психику, хотя у человека с цветами нет никаких «деловых отношений», и они не были созданы природой для него.



В ПОИСКАХ МАГИЧЕСКОЙ ФОРМУЛЫ ИСТОКИ ГАРМОНИИ

Скажите мне, цветы, почему вы так прекрасны? - «Гармония мира» Иоганна Кеплера. — Девять соседок в плотной упаковке. — «Божественные пропорции» в наряде растений.

Как понять смысл внешней привлекательности цветка, сможем ли мы подойти к этому вопросу не только с умозрительных или эмоциональных позиций, а исходя из выявленных наукой законов и фактов? Или сама эта по-

пытка, как суховейный ветер, засушит дыхание прекрасного и мы будем исследовать лишь гербарий его форм, из которого ушел волнующий ток жизни?

И все же понять это нам очень важно: цветы — не только одно из главных действующих лиц нашего повествования, обусловленное место встречи растения с насекомыми, но и символ тех удивительных отношений, к которым порой неосознанно стремимся и мы, сопровождая цветам все важные события в нашей жизни, даря их друг другу как знак напутствия в мир гармонии и согласия.

Итак, цветущая головка растения украсилась и запаслась своими искусительными дарами отнюдь не для человека. Почему же последний столь чуток к его совершенству? Или наше эстетическое чувство в своей глубинной основе и есть критерий совершенных форм, сочетаний запахов, оттенков цвета, а постоянные потребители нектара — пчелы, шмели, бабочки также не лишены его и устремляются лишь к тем растениям, которые и отмечены этим высшим «знаком качества», что мы называем красотой? Или здесь скрыто что-то иное? Не называем же мы все природные явления прекрасными? Например, тех прожорливых личинок насекомых-вредителей, которые оставляют от зеленых, полных созидательной силы растений голые остова скелетов, хотя свою работу эти «вегетарианцы» делают самым совершенным образом. Испытываем ли мы эстетический восторг при встрече с другими непрошеными гостями и спутниками — мышами, крысами, тараканами; видя опасного хищника, ядовитую змею или паука?

Перечисляя эти факты, мы обнаруживаем, что те существа, которые приносят нам вред или грозят им, не вызывают у нас приятных ощущений. Правда, «противные животные», становясь объектом внимания ученого, который, исследуя их свойства, делает ценные для науки открытия, перестают оказывать на него неприятное впечатление.

Другое дело — цветы... Никто не видит в них никакой опасности, наоборот, может зачастую предвосхитить, что цветок обернется плодом, который, созрев, станет лакомой пищей.

И аде же почему в столь прекрасный наряд одеваются цветущие растения? Неужто дело лишь в способе привлечения насекомых?

Опыты, проведенные недавно профессором Г. Л. Марзохиным-Поршняковым с сотрудниками, показали совсем другое: пчелы, если и способны различать несложные геометрические фигуры, в этом явно уступают человеку. Для них в выборе цветка главное — обилие, доступность и концентрация нектара. Так неожиданно пчелы, которые всю свою жизнь проводят среди цветков и их продуктов, на поверку оказались такими «прагматиками»...

Конечно, внешняя отделка растения — и форма цветка, и его окраска помогают насекомому скорее запомнить данный цветок и уяснить его внутреннюю картографию, но все же это — второстепенные «детали» по сравнению с главным объектом их интереса — нектаром.

Действительно, «указатели» могли бы быть выполнены намного проще, ведь существуют же внецветковые нектарники. В окружающей нас флоре есть растения (вика, хлопчатник, ряд других), которые продуцируют сладкую жидкость не через цветковые нектарники, столь рекламно оформленные, а через еле заметные железки — выемки либо выпячивания на ребрах зеленого листка, стебля или того же цветка.

Пчелы всегда безошибочно находят «сахарную колонку», поясняя нам, что ответ надо искать не в их пристрастии к эстетике. И уж совсем ясно, что нет никакой функциональности или прагматизма в увядающей красе осенних листьев. Лишь с каждым днем все более холодные ветры да леденящие капли осенних дождей лижут волшебные узоры, но они не наруша-

ют добровольный обет молчания растения и оставляют беспокойному уму человека самому разбираться в его бесконечных вопросах. Не остается другого пути и нам.

Однако... что об этом говорит практика?

Выясняется, что пчеловоды и без специальных опытов давно усвоили, что на «красоте пчел не проведешь»: их подопечные с легкостью изменяют самому разукрасившемуся цветку, если иссохнет в нем цветочное ложе, и предпочитают невзрачный и мелкий, но щедрый на отдачу искомого пчелой вещества. Прекрасный пример этому — наши садовые цветы: несмотря на безупречный вид этих «горожан» флоры явно не балуют вниманием сборщицы сладкой дани, предпочитая им скромные, но «сладкие» луговые и полевые цветы, не изменившие своему вольному образу жизни.

Итак, вещество. Неужто оно всюду диктует в мире свои законы и потесняет с пьедестала воспеваемую поэтами красоту?

Не будем спешить с выводами. Возможно, само вещество и законы его организации и подскажут нам, как прикоснуться к тайпе влечения нашего взора к цветам растений и заодно понять истоки совершенного, с которыми мы постоянно сталкиваемся в природных явлениях.

Образцы этого совершенного мы без труда обнаруживаем в семьях пчел.

Бельгийский поэт Метерлинк (1862—1949) в течение долгого времени держал на чердаке своего дома два улья с пчелами. Наблюдая за их жизнью, он как-то воскликнул: «Ничего не знаю на свете прекраснее свежестроенных пчелиных сотов!».

Действительно, белоснежный цвет, четко вылепленный ажурный рисунок и загадочный аромат, струящийся от них, производят на человека неизгладимое впечатление. Поэт написал чудесную книгу «Жизнь пчел». Она выдержала множество изданий на самых различных языках и вдохновила, в частности, компо-

втора Игоря Стравинского па создание музыкального шедевра «Фантастическое скерцо».

Однако математические принципы, реализованные в пчелиных ячейках, были впервые поняты и описаны гениальным ученым XVII века Иоганном Кеплером.

Иоганн Кеплер сам не был лишен художественного дара, оставив нам прекрасные образцы научно-художественной прозы. Однако на постройку пчел он в первую очередь посмотрел глазами профессионального математика.

Следует сказать, что своим современникам, да и потомкам, ученый стал более известен как «физик небес», открывший математические законы движения планет в Солнечной системе. Однако всю свою энергию и время ученый посвятил поиску «ключа», или «сверхпринципа», по которому построена Вселенная. Он чувствовал, что такие принципы есть. Плодом его 25-летнего труда явилась шеститомная «Гармония мира», которая в настоящее время признается «одной из наиболее удивительных и богатых идеями книг в истории науки, могучим гимном во славу всепроникающей симметрии» *.

Публикуя свой труд, Кеплер не скрывает восторга человека, достигшего цели своей жизни: «То, о чем я догадывался 25 лет назад ...я, наконец, вынес на суд... взойшло яркое солнце чудеснейшего зрелища, ничто не может остановить меня. Я отдаюсь священному экстазу. Не боясь насмешек смертных, я исповедуюсь открыто. Да, я похитил золотые сосуды египтян, дабы вдали от границ Египта воздвигнуть жертвенник своему богу. Если вы простите меня, я буду рад. Если вы осудите меня, я снесу это. Жребий брошен. Я написал книгу либо для современников, либо для потомков: для

кого именно — мне безразлично. Пусть книга сотни лет ждет своего читателя...»

Кеплер оказался прав в своем предвидении: лишь сравнительно недавно симметрия обрела заслуженное признание ученых. Сейчас о ней говорят, что она держит в своих «руках» важнейшие ключи к пониманию закономерностей окружающего мира и, более того, творческих процессов самого человека. По выражению одного из ученых, работающих в этой области, Аллана Ладмена *, симметрия стала «нитью, связывающей искусство и науку, художника и ученого».

Принципы найденной Кеплером гармонии были воплощены и в пчелиных сотах. Вот что увидел Кеплер глазами математика в постройках пчел. «Трехмерное пространство, — пишет он, — можно заполнить, не оставляя пустых мест, лишь кубами и правильными ромбическими телами, по ромбическое тело имеет больший объем, чем куб». Однако «одного этого соображения, — считает Кеплер, — недостаточно... Если пчел интересуют лишь емкость сотов, то почему они не строят себе круглое гнездо, что заставляет их использовать крохотные участки пространства, как будто во всем улье не остается свободного места?» По его мнению, наиболее правдоподобна следующая причина: «...нежным тельцам пчел удобнее покоиться в ячейке, имеющей форму геометрической фигуры с большим числом затупленных углов, которая приближается к сфере, чем в кубе с его небольшим числом сильно выступающих вершин и плоским дном, не соответствующим форме тельца пчелы». Кеплер подсчитал, что пчела, находясь в ячейке, может контактировать с девятью другими особями. Это имеет очень важное значение. В летнее время, поневоле прижавшись друг к другу, разделенные лишь

* См.: в кн.: Узоры симметрии. Перевод с английского, М.: Мир, 1980.

* Узоры симметрии. Перевод с английского. — М.: Мир, 1980.

тонкими восковыми перегородками, обогревают себя личинки и куколки, а в период зимних холодов и взрослые пчелы, которые залезают в освобождающиеся от меда ячейки.

Кеплер сумел увидеть и большую технологичность в ~~сооружении~~ шестигранной ячейки, полагая, «что объемом работы сократится, если две пчелы будут воздвигать одну общую стенку». Тут же обнаружилось еще одно важное следствие: «...плоские перегородки обладают большей прочностью и позволяют сотам оставаться в целости, чем отдельные круглые ячейки, которые легко раздавить. Наконец, между круглыми телами, даже если они расположены близко друг от друга, остаются зазоры, а через эти зазоры может проникнуть холод». «Чтобы позаботиться обо всем этом, — здесь Кеплер считает необходимым привести цитату из Вергилия, — пчелы «в городах обитают под крышей единой».

Поскольку математические расчеты явно свидетельствуют в пользу «ромбовидности» сотов, ученый пишет: «Я полагаю, что приведенные соображения избавляют меня от необходимости пускаться в философствование о совершенстве, красоте и превосходстве ромбической фигуры».

Симметрия, господствующая в постройках пчел, не менее прекрасное воплощение находит в растениях. Постоянно влекут наш взор симметричные лепестковые хороводы цветов, вдохновляя художников и дизайнеров на создание причудливых узоров на коврах, тканях, обоях, тысяче других изделий.

Симметрично расположены не только лепестки. Если рассматривать листья на растущем стебле или ветви ^{ВП} дерева, то можно увидеть, что каждый лист смещен относительно нижнего на определенный угол, причем отрезки между основаниями соседних листьев, если растение закончило рост, также оказываются равными. Это признаки винтовой симметрии, в которой проявля-

ются особые пропорциональные отношения части и целого, известные как «божественная пропорция» или «золотое сечение». Ученые полагают, что подобное пропорциональное отношение воспринимается людьми эстетически, то есть с чувством наслаждения.

Иоганн Кеплер был, вне сомнения, первым, кто еще в 1611 году обратил внимание на постоянное «использование» растением этой пропорции. Правила симметрии обязательны для всякого роста как в области живой, так и неживой природы. Так, не будучи живыми существами, растут по законам симметрии кристаллы. На операциях симметричного переноса основан важнейший процесс воспроизводства клетки — трансляция молекул нуклеиновых кислот, или перезапись генетического кода.

Мы можем вспомнить также полотна художников, стихи поэтов, музыкальные композиции, симметричные построения в танцах и т. д. Все эти произведения искусства реализуются через те или иные формы симметричного построения избранных творцами элементов на единой канве времени и пространства.

Что же лежит в основе рождения всех этих совершенных форм, постоянно воссоздаваемых как в природе, так и в искусстве? Что по этому поводу может сказать современная наука? Быть может, ответ подскажут законы, властвующие в царстве более косной, неживой природы. Там, где вещество, из которого лепятся формы, не столь подвижно и **изменчиво**?

Отвлечемся тогда ненадолго от растений и пчел и наведемся с этой целью в лабораторию дерзкого конкурента природы — современного ученого-химика.

Человек с древнейших времен чувствовал организующую роль симметрии в явлениях прекрасного и использовал ее в своем творчестве. Узоры «бегущей симметрии» — геометрического орнамента — веками украшали жилища, храмы, рукописи, предметы домашней утвари и одежду.

Молекулярная эстетика. — Обуздание геометрических устремлений глюкозы в улье. — Пчеловод-промышленник в роли кристаллографа.

Любой химик, а автор по своей основной профессии относится к этой категории людей, испытывает немало эстетических переживаний, когда бывает занят самой прозаической работой — очисткой природных или искусственно получаемых веществ.

В душе исследователя, приступающего к такому делу, всегда таится надежда — получить вещество в кристаллическом виде. Это сразу решает массу проблем и среди них главную — кристаллы при последующей перекристаллизации «сами себя **чистят**», освобождаясь от «случайных спутников», или веществ-примесей. Однако удача редко приходит сразу: вещество не спешит выпасть в граненных формах. Ему что-то мешает и этим «что-то» являются молекулы других веществ, присутствующие в растворе: самого растворителя, и тех веществ-спутников, от которых решил избавиться химик. Если молекулы вещества, подлежащие перекристаллизации, преобладают в растворе, они так или иначе «находят себя», то есть располагаются друг относительно друга в определенном порядке. Этот порядок обусловлен зонами наименьшей энергии, своего рода «энергетическими лунками». Заняв столь удобные места, молекулы образуют тем самым первые элементы кристаллической решетки.

Раз возникнув, эти очаги упорядоченности начинают быстро расти, притягивая из окружающего раствора «свои молекулы». Молекулы другой природы улавливаются решеткой случайно и в очень небольшом числе. С повторной перекристаллизацией случайности уменьшаются, что и позволяет веществу очиститься от «незнакомцев» в жидкостной неопределенности.

48

Химик, используя «врожденное влечение» каждого вещества к чистоте и упорядоченности, всячески торопит события. Рано или поздно происходит долгожданное: раствор, на мгновение замутившись, наполняется вдруг новым свечением — это, сверкая всеми гранями, нарастая как снежинки на морозных стеклах, зарождаются и спадают на дно колбы кристаллы и их гроздь. От них нелегко оторвать взгляд. Конечно, кристаллы могут выпасть и очень мелкими, и тогда человеческий глаз не сможет различить их грани, но в таком случае выручит любое увеличительное стекло. Кристалл тут же волшебным образом преобразится, его размеры попадут в оптимальное ложе или створ восприятия наших органов чувств, в данном случае — зрения, и искатель чистых молекул — химик — долго будет заворожен явлением еще одного чуда природы — обретением веществом своей формы. Созерцая ее, человек видит, что любое вещество материального мира, упаковавшись в свою кристаллическую решетку, вызывает у нас «бескорыстное любование», как сказал об эстетическом чувстве выдающийся исследователь природы прекрасного немецкий философ Иммануил Кант.

Кристаллы своими совершенными формами и радужной отраженных лучей так же, как и цветы, способны оказывать эстетическое влияние на психику человека. Образцы прекрасного, неживые кристаллы могут расти, буквально прорастая в область живого. В таких случаях людям бывает не до эстетических эффектов, поскольку приходится переносить боль, вызываемую теми веществами (соли шавелевой и желчной кислот, мочеваая кислота, холестерин и т. п.), которые укладываются в жесткую структуру в организме — суставах, почках, желчных и мочевых протоках, кровеносных сосудах.

Несколько неожиданно, но и пчелы в своей жизни сталкиваются с проблемой кристаллов. За их короткую и динамичную жизнь вряд ли в их телах успевают на-

копиться те вещества, которые «каменными болезнями» омрачают наши зрелые годы. Им не очень-то досаждают и наиболее распространенные в нашем мире — кристаллы воды в виде льдинок, намерзающих на внутренних стенках улья в зимнее время; при первом весеннем потеплении они стаивают либо от обретших силу солнечных лучей, либо от тепла, которое вырабатывают, почуввав токи весны, сами пчелы.

Однако в гнезде пчел могут появиться не менее грозные пришельцы с «кристаллическим ликом». Пчелам, как и больным людям, будет тогда уже не до эстетических эффектов, поскольку речь идет о кристаллизации меда.

Кристаллизация меда в сотах в зимнее время — серьезная угроза семье. Сам мед — многокомпонентная система, поэтому говорить о его кристаллизации можно лишь условно. Кристаллизуется в нем лишь один из его двух основных Сахаров — глюкоза.

Небольшие молекулы глюкозы сравнительно легко укладываются в кристаллическую решетку, которая для самого вещества выгодна тем, что позволяет ему резко ограничить свои контакты с окружающей средой. Самоизоляция вещества в кристаллическую решетку помогает ему продлить свою «вещественную жизнь», сберегая массу и форму.

Для живого организма, использующего раствор как часть среды обитания, эти «эгоцентрические» устремления отдельных веществ крайне неблагоприятны. Так, повреждение зимующих растений морозом происходит вследствие того, что внутриклеточная вода, кристаллизуясь, нарушает всю сложнейшую внутреннюю и внешнюю архитектуру клеток.

В меде также содержится до 20 процентов воды, но даже при резком и длительном охлаждении из-за высокой вязкости раствора и сильной гидратации содержащихся в нем молекул Сахаров она не выкристаллизовывается. Другое дело — молекулы глюкозы. На ее

долю в меде приходится 30—40 процентов. Образуя застывший «молекулярный хоровод» — кристаллическую решетку, глюкоза способна превратить всю ранее жидкую кормовую массу пчелиных ячеек в сплошь затвердевший продукт. Такой «севший» мед в сотах пчелам использовать трудно, и они, выбрав оставшийся между кристаллами сироп, представленный, в основном, менее склонной к кристаллизации фруктозой, сбрасывают кристаллы глюкозы на дно улья. Что может быть нетерпимее для пчел, столь склонных к экономии и рачительному сбору всего сладкого?

В пчелиной биотехнологии, где заранее «расписаны» все детали для получения любого продукта улья, предусмотрен ряд мер для предупреждения и этих нежелательных событий. Направлены они главным образом на предотвращение зарождения в медовых бочонках-ячейках центров кристаллизации.

Что для этого делается?

Пчелы, готовя соты к «медовой страде», тщательно слизывают со стенок все следы прошлогоднего меда, которые опасны, поскольку могут содержать невидимые очаги столь нежелательной кристаллизации. Завершив технологический цикл превращения нектара в мед, пчелы кроме того заполняют ячейки не полностью, а лишь на три четверти их объема, после чего тщательно закрывают их сверху восковой крышечкой или, как еще иногда говорят пчеловоды, — забрусом. Одна из функций этой крышечки — надежно охранять верхний слой меда от подсыхания либо разжижения, поскольку и то, и другое может спровоцировать образование зон кристаллизации и ее зародышевых центров. Раз начавшись, она уже не остановится, пока все содержимое ячейки не заполнится густой массой.

В большинстве случаев пчелам удается удержать в жидком состоянии мед до весны следующего года.

О том, что эта задача не проста, знает каждый пчеловод: откачанный на медогонке центробежный мед,

лишенный «биотехнологического щита» пчелиных хитроостей, закристаллизовывается в рекордно короткие сроки — от нескольких дней до 1—2 месяцев. Это в то время, когда «нетронутый мед» в сотах из тех же ульев продолжает сохранять первозданную свежесть и прозрачность.

Почему же в таком случае мы говорим о проблеме кристаллов в пчелиной семье?

Дело в том, что из сотен видов растений, снабжающих пчел нектаром, есть такие, которые продуцируют его с повышенным содержанием глюкозы (подсолнечник, хлопчатник, сурепка, другие крестоцветные). Она и «угрожает» кристаллизацией. Если год для таких растений был благоприятным и семья собрала с них много нектара, обычные ухищрения пчелиных медоваров могут не помочь — мед вскоре закристаллизуется в сотах.

Порой, хотя и значительно реже, возникает проблема от слишком «хорошей жизни»; например, в семье скапливаются запасы от прежних благодатных сезонов. Время есть время, и даже обработанный «по правилам» мед, тщательно укрытый под восковыми крышечками, рапо или поздно закристаллизуется.

Если семья с закристаллизовавшимся медом в своих сотовых хранилищах дожила до весны, беда не велика. Подняв температуру в улье до 35—36 градусов, пчелы обретают способность активно влиять на химические процессы. Обнаруженные в ячейках твердые частицы глюкозы они уже не сбрасывают на пол, а растворяют в своих водянистых секретах, доводят раствор до уровня требований их «ГОСТа» и возвращают па хранение вещество, вознамерившееся было отделиться от общей судьбы других сахаристых веществ в надежном убежище — кристаллической решетке. Пчелы, обрета способность к терморегуляции воздушной среды улья, смогли противостоять очень серьезной силе — влечению вещества к кристаллизации.

Итак, истоки упорядоченного, гармонического расположения «строительных блоков» природы, если отвлечься от отрицательных последствий их проявления, несут в себе уже мельчайшие частицы материального мира — атомы и молекулы. Открытие этого позволяет подойти к исследованию законов прекрасного на... молекулярном уровне! В обычной жизни с проявлением такой упорядоченности микромира мы сталкиваемся лишь тогда, когда он предстает перед нами в формах, воспринимаемых нашими органами чувств. Это уводит нас от истоков первичной гармонии, которую уже несут в себе мельчайшие частицы материи. Большое сообщество «микротел» — молекул, собравшись вместе с «макротелом» — кристалл, уже «заявляют» нашим органам зрения о своем безусловном совершенстве. Вспомним, как гармонические колебания «макротела» — струны — через посредника — воздушную среду — сообщают приятные вибрации нашему слуху, и мы слышим музыку. Так же могут быть возбуждены и наши органы обоняния и вкуса, если на их воспринимающие участки — рецепторы — воздействует достаточно концентрированный поток вещества.

Вещество открывает многие свои тайны, если следить за событиями, предшествующими его появлению перед нашими органами чувств в полном блеске своей кристаллической формы. Хотя укладка молекул в кристаллическую решетку идет в соответствии с их внутренней физической природой (строением электронных оболочек, энергетическим состоянием и т. д.), человек здесь отнюдь не бессилен и может активно влиять на события извне. Результат бывает очень эффективным — полное изменение «лика» вещества. Однако произойдет это в том случае, если само вещество кристаллизуется в нескольких формах.

Что делает химик? Он вносит в перенасыщенный раствор накануне его «родов» «затравку» — щепотку кристаллов нужной формы. Возникший микроочаг упо-

рядочности и есть элементарный код: он создает вполне определенный силовой каркас в жидкости, который и будут улавливать молекулы, «созревшие» для кристаллизации, в желательную для человека форму.

Некоторые вещества, например вода, способны образовывать различные кристаллические узоры. Именно поэтому природа, впадая в ежегодный зимний сон, тклет для себя столь изысканные покрывала из изменчивых по форме снежинок и кристаллов льда.

Пчеловоды-промышленники, как правило, мало знакомы с успехами современной кристаллохимии, но они эмпирическим путем выявили условия, благоприятствующие кристаллизации. Обретенным знанием они стали пользоваться для удовлетворения утончающихся вкусов потребителей. В некоторых странах (Австралия, США, ФРГ) покупатели склонны приобретать меда, имеющие мелкокристаллическую или салообразную садку. Законы рынка неукоснительны для производителя, и пчеловод, чтобы получить конкурентоспособный продукт, поступает следующим образом: вносит в свежееоткачаный мед до 10 процентов ранее собранного и успешшего закристиализоваться, после чего образовавшуюся массу тщательно размешивает. Очаги кристаллизации быстро разрастаются. За 4—5 дней они притянут из медовой массы большинство молекул глюкозы, располагая их в стройные ряды твердого тела. Поскольку таких очагов кристаллизации пчеловод создал множество, отдельные кристаллы, конкурируя друг с другом за включение свободных молекул глюкозы в свою решетку, вскоре «обнаруживают» вблизи себя присутствие другого «собирателя» молекул и, таким образом, не успевают разрастись до крупных размеров. Вся масса благодаря этому приобретает желанную для потребителя мелкокристаллическую консистенцию.

Можно влиять на раствор, в котором тает вещество, способное выпасть в виде кристаллов, и другими путями: теплом, давлением. Химики, овладев этими

приемами, отнеслись к эстетическим устремлениям представителей микромира вполне рациональным образом, напомнив нам действия садовода по отбору и выращиванию цветов.

Эти кудесники вещества изучили его пристрастия к той или иной форме и, отобрав из них наиболее привлекательные, соревнуются теперь со стихийными формообразующими силами самой природы. В отблескивающих таинственными отсветами растворах, тщательно охраняемых от всякого сотрясения и контакта с окружающим миром, при высоких, либо низких температурах и огромных давлениях они выращивают свои «минеральные цветы» — кристаллы алмаза, рубина, сапфира, граната и множество других драгоценных и полудрагоценных камней. Направляя атомы в один тип кристаллической решетки, они способны получить самого «короля твердости» — алмаз, другой тип решетки дает его антипод — самый мягкий минерал графит. Осуществляя подобные комбинации, человек способен превратить свою «химическую кухню» в истинную «колыбель прекрасного».

Так, познание законов самоорганизации вещества позволяет нам проникнуть в природу прекрасного и воспользоваться плодами знаний для улучшения и украшения жизни человека. Эти же законы приближают нас к пониманию процессов, происходящих на более высоких и сложных уровнях эволюции — в живой природе.

СЕЗОННАЯ КОСМЕТИКА РАСТЕНИЙ

Похищение цветами пятеричной симметрии. — Вещества, дарящие цвет. — Просто ли быть некрасивым? — Пути адаптации.

И все же, как ни красивы кристаллы минерального мира и чудеса творчества химиков, им нелегко спорить с очарованием живых цветов. Рассматривая

лепестковый узор этих колышущихся на ветру «улыбок жизни» глазами уже несколько осведомленного в вопросах гармонии человека, мы без труда обнаруживаем и в них организующую праздничный порядок ось симметрии. Она незримо проходит через центр любого цветка. Пять лепестков шиповника, например, если мы будем вращать цветок вокруг этого центра, одинаковы и равнозамещаемы. Тем же свойством обладают и цветы яблони, вишни, незабудок, огурцов и множества других растений нашей флоры. Напрасно мы будем искать аналогичную симметрию в мире поразивших нас своей красотой минералов: здесь пролегает принципиальная грань различия — пятеричная, или пентагональная, симметрия обнаружена только в живой природе.

Вспомним ту же пятиконечную морскую звезду и одновременно с ней красавицу Севера снежинку, простершую с геометрической строгостью свои шесть хрупких лучей. И мы никогда, как бы ни старались, не встретим снежинку, нарушившую правило, в которой пять лучей. Живым же цветам «не заказано» иметь четыре и шесть лепестков, как у сирени, лотоса, и даже махровый венчик, где число лепестков обычно кратно пяти. К махровым цветам относятся и избранные гости цветочного бала — розы, георгины, пионы, и скромные, но полные прелести луговые ромашки, васильки.

Иоганн Кеплер, уже в XVII веке прикоснувшийся к геометрическим тайнам формотворчества природы, обращал внимание на предпочтительность, оказываемую пятеричной симметрии растительным миром: «...может быть, в этом и кроется различие, состоящее в том, что плоды цветов с пятью лепестками, как у яблонь и груш, сочны или содержат мягкую внутреннюю часть, как у роз и огурцов, в которой скрыты семена... Что же касается цветов с шестью лепестками, то из них не вырастает ничего, кроме семян в сухой оболоч-

ке, и плод сидит прямо на цветке». Он считал, что «производительная сила» в геометрическом воплощении более сочетается с пятиугольной фигурой.

Кристаллографы не скрывают своей убежденности, что именно выход биомолекул на пятеричную симметрию спасает живое от окаменения. Невидимые правила симметричного построения, ограничивающие строительные пристрастия вещества в мире кристаллов, в цветках, где «трудятся» те же вещества, не столь строги, и цветы, как мы видим, предпочитают показываться именно в форме запрещенной в минеральном мире пентагональной симметрии.

В чем тут дело?

Чтобы создать закрепленную форму, например построить лепестки или листья, сотни и тысячи различных типов молекул, наполняющие растительные клетки, должны «сотрудничать» друг с другом. Законы этого сотрудничества и позволяют так приладить пристрастия, а точнее стереометрию различных молекул, к тому или иному виду симметричного расположения, что в итоге может родиться новая форма, одолевающая запреты, имеющие силу для отдельного вещества. Кристаллическая индивидуальность утрачивается, но обретается возможность «лепить» самые различные формы.

Так жизнь, возникая и строя себя на принципах согласованных отношений отдельных веществ друг с другом — метаболизме, скользнула в царство незнакомой минералам свободы.

Вглядитесь в пятилепестковый орнамент цветов, внемлите идущей от них радости, уловите нежный взгляд незабудок: в них сияет сам символ Жизни и Победы!

* У растения, в клетках которого зажжен огонь обмена веществ и трудится освобожденное от власти законов минерального мира вещество, подчиняясь законам более высокого иерархического уровня, симметрично расположены не только лепестки цветов и листья,

упорядочены и остальные элементы его внутренней структуры. Они включают и зоны тех тканей, в которых сосредоточились молекулы, дающие ему индивидуальную окраску. К таким веществам растения, его своеобразной палитре, относятся антоцианы, флавоны, каротиноиды и другие красящие пигменты.

Гармоничное сочетание оттенков пигментных зон растений, улавливаемое глазами человека, — косвенное проявление не только упорядоченного их расположения в тканях, но и отражение упорядоченного во времени обмена веществ.

Химические процессы в растениях строго синхронизированы со средой обитания, в частности с особенностями сезона года, и идут с различной скоростью, наиболее высокой в период роста, или вегетации. Укутанное зеленым плащом своих листьев, предельно насыщенных зернами энергонакопителя-хлорофилла, растение — все в созидательной работе. В этот момент нам открыта лишь часть свойственной ему привлекательности: зеленый наряд геометрически безупречен и ласкает взор бархатистой нежностью. Однако настоящие кладовые и цвета и формы растение бережет, как свадебный наряд.

Прошло время, растение завершило свою генетическую программу и выросло до определенных ею размеров. Наступает особенно важный момент в его жизни: растение зацветает. Предельная напряженность метаболических процессов ослабевает, материальные элементы всей структуры цветка словно бы застывают во временном равновесии. И теперь именно он, цветок, — главное действующее лицо. Жизнь растения подчинена ему, и вот цветок, покачиваясь от дуновения ветра, порывы которого смягчены свитой окружающих листьев, даря сияние отраженных лучей, ждет... Время для него остановилось: мы смотрим на него как на чудесный кадр из какой-то не снятой, по фантастически прекрасной фотопленки и видим, что все в нем

соразмерно, уравновешенно, симметрично. Цветок ждет, когда явится насекомое, которое принесет желанную и оплодотворяющую «искру» — пыльцу-пылинку, вновь включит Время, и оно снова заставит растение беспрерывно меняться, сбросить свой яркий наряд и готовить семя к будущему циклу жизни.

И еще раз в бурной биохимической деятельности растения наступит передышка, когда придет время расстаться и с зеленой листвой. Растение в целом уже подготовилось к зиме, осталось лишь убрать, «по-хозяйски» переправить из обреченных и ненужных зимой зеленых листьев все те вещества, которые полезны зимующему организму и его частям: почкам, корням и стволам многолетников. И эта «работа» идет последовательно и постепенно: разрушается хлорофилл, расщепляются молекулы пигментов, листья постоянно меняют окраску, пока окончательно не иссохнут и не полетят по ветру, опадая на влажную землю. Там их ждут почвенные грибы и микроорганизмы, они окончательно распорядятся каждой частицей органического вещества организма-созидателя для еще одного «реинкарнация» — на этот раз в тело какого-либо опенка, шампиньона или красавца наших лесов — белого гриба. И вновь «развоплощенные» и затем воссозданные в новом «лице» уже иными организмами-строителями молекулы предстанут перед нами в совершенных формах их конечного расположения.

Однако есть ли польза для растений в наиболее яркой цветочной ярмарке года — поре «золотой осени» и осеннего листопада? Тогда уходящие в небыль листья словно бы соревнуются друг с другом, выплескивая накопленные ими запасы совершенных форм и их расцветок. Окраска цветов растений, обусловленная присутствием определенных соединений, относительно легко поддается селекции. Это дополнительно свидетельствует о том, что она — весьма податливый, да и второстепенный признак: изменения в этой части гене-

тических «предписаний» не влекут за собой слишком серьезных последствий для вида.

Очевидно, можно из отдельных жемчужин сделать некрасивое ожерелье, но организм-строитель, тот же гриб-боровик, растение, придонный моллюск, обволакивающий инородный предмет своим перламутровым покрывалом, не имеют, как мы видим, «права», да и не умеют делать «плохую биохимическую работу». Каждый из них со «знанием дела», запечатленным в его генетическом коде, вновь соберет на молекулярных сборочных площадках — ферментах — из поступивших к ним исходных веществ и длинные упорядоченные нити молекул биополимеров и короткие, но цветоактивные молекулы пигментов. Подчиняясь властным законам симметрии и порядка, они вновь вовлекутся в формы, которые не раз поразят человека, направляя его мысль и чувство к истокам совершенного и прекрасного в нашем мире.

Итак, красота цветов и осеннего убранства деревьев, видимо, не имеет для растений какой-либо прямой пользы. Просто нашему взору открывается та внутренняя работа, которая происходит в организме в процессе его жизнедеятельности во всем ее совершенстве.

Но в природе бывают случаи, когда внешняя «отделка» организма, цвет его покровов служат важным фактором выживания. У растений, как мы видели, и форма цветка, и его окраска представляют собой как бы невольное проявление симметричного и высокоорганизованного обмена веществ. Другое дело — животные. Для последних внешность имеет важнейшее значение. Бынужденные постоянно вписываться в причудливые, вечно меняющиеся узоры требований окружающей среды, борясь и конкурируя друг с другом, животные приобретают тот цвет и форму своих покровов, которые наилучшим образом способствуют выполнению главных жизненных задач их вида. Сюда относится и сезонная линька, и окраска, связанная с возрастными

фазами и полом, и поразительные явления мимикрии — цветомаскировки, когда один вид принимает форму и цвет другого, под который выгодно замаскироваться, и множество других подобных фактов.

Особенно здесь удивляет мир придонных существ: водных ящериц — хамелеонов, рыб, моллюсков, способных уже за считанные минуты приобрести окраску того дна, над которым застыл, скрываясь от преследователей, житель морских глубин. Мимикрия очень широко распространена у насекомых.

Факты этого рода свидетельствуют о наличии у подобных организмов исключительно высокоэффективных анализаторов цвета, способных осуществлять контроль биохимических систем, которые синтезируют нужные пигменты либо так изменяют характеристики среды в зоне их расположения (рН), что приводит к получению нужного «колера». Одним из первых системы цветорегуляции кожных покровов у рыб (гольяна) исследовал Карл Фриш, прославившийся впоследствии открытием языковых танцев у пчел.

Таким образом, синтез цветоактивных молекул и управление путями их проявления вовне находятся под контролем либо отдельного организма, как у многих представителей животного мира, или популяции в целом, как у растений. В мире флоры каждый организм, как автомобиль на конвейере, получает одну окраску на всю жизнь, но в последующих поколениях могут произойти нужные изменения. Именно этот второй случай «поведения» популяции был в свое время исследован на примере окраски лепестков гороха Грегором Менделем, который, открыв механизм распределения этих признаков в потомстве, заложил основы современной генетики. Пигменты растений, как цветки его лепестков, верно влекущие пчелу к нектарной кладке, привели и человека в мир фактов, открывших ему фундаментальные законы живого, и он познал многое. Так выяснилось, что при наиболее распространенном

механизме приспособления к окружающей среде каждая особь популяции получает от рождения весьма жесткий набор свойств. Дальнейшую их корректировку осуществляет сама среда (естественный отбор). Особи, выжившие в результате строгой браковки средой, то есть соседями и физическими факторами, передают «код удачливости» своему потомству.

В подобных случаях энергия вида концентрируется на максимально расширенном воспроизводстве и постоянном генетическом или информационном обновлении всей популяции в целом, что и позволяет виду существовать неограниченно долгое время.

В жизни таких видов резко возрастает роль переносчиков генетического материала. **Недвижимые** растения нуждаются в подвижных помощниках. К их «призывным» пунктам — цветам — и спешат медоносные пчелы, **обменивая** работу по переносу с пыльцой генных посланий на предмет вознаграждения — нектар.

У самой же специализированной армии легкокрылых работников, как и у других животных, эволюция сложилась по-иному. Каждая особь от рождения получила относительно большую «свободу воли», то есть **возможность** поступать тем или иным образом в зависимости от ситуации, благодаря формированию централизованной информационно-управленческой системы — мозга. Он — главный атрибут животного, его шанс на выживание. Посредством мозга и хранимого в нем опыта поведения и ответных реакций — рефлексов, накопленных предыдущими поколениями, животное способно осваивать нестандартные ситуации и обучаться, завоевывая новые области жизни.

Высшим взлетом на этом пути является возникновение теснокоординируемых сообществ животных, в том числе и медоносных пчел, способных еще более эффективно решать возникающие перед видом **задачи**.



СТРОИТЕЛЬНАЯ ИНДУСТРИЯ РАСТЕНИЙ И ПЧЕЛ

Ревани аморфных веществ. — Кто построил зеленый лист и украсил цветы растений? — Иерархия молекул в клетке. — Невидимые биороботы.

Как было сказано ранее, у медоносных пчел достигнут «потолок» в оптимизации их восковых сооружений. Столь совершенных построек нет ни

у пчел-одиночниц, ни у видов, представляющих это многочисленное племя, которые ведут жизнь небольшими группами.

Какова технология этого блистательного опыта?

Мы уже отмечали в случае с глюкозой, «стремящейся» откristаллизоваться от своей вечной спутницы в меде — фруктозы, что склонность чистых веществ к энергетическому покою и образованию литых форм в среде обитания живых организмов не несет им блага. Там вещество за исключением, пожалуй, того случая, когда оно включено в опорную скелетную часть организма, находится в постоянном движении и обновлении, и ему приходится «забыть» про уютные и красивые покои кристаллической решетки.

Еще в большей степени эти требования относятся к строительному материалу, привлекается ли он к построению «тела» растения или к созиданию ажурных пчелиных построек.

В каком же состоянии должно быть вещество, чтобы удовлетворить взыскательные требования живого организма в его строительной деятельности? Очевидно, лишь в антиподном кристаллическому — аморфном состоянии. В веществе, пребывающем в таком состоянии, молекулы располагаются в «вольном порядке», хотя само вещество может и не быть жидким. В природе примерами таких аморфных тел служат янтарь, различные смолы и камеди, образующиеся в виде натеков на стволах деревьев и их почек, вулканическая лава.

Важнейшее свойство таких неорганизованных на молекулярном уровне тел — изотропность, то есть одинаковость свойств в любом выбранном направлении, в противоположность анизотропности, свойственной кристаллам.

Вот эта изотропность, или «безразличие» вещества к форме, равноподатливость любому прилагаемому к нему усилию и делает аморфные тела бесценными как строительный материал.

Недаром самые распространенные из них, используемые сейчас человеком, и представляют собой аморфные смеси веществ: глина, стекло, бетон, сплавы металлов, различные пластики. Все они в определенный момент, до придания им окончательной формы, выдерживаются либо в виде расплава, либо незатвердевающей массы.

Овладев этими материалами, человек необычайно расширил и укрепил свою сферу обитания. Чтобы сделать это, он привлек огонь и разжег горн, подавляя силу устремления любого вещества к образованию своей формы, и путем творческого труда придал ему ту форму, образ которой он заранее создал в своем воображении.

Как обстоит дело у других живых существ с поиском и применением веществ в качестве строительного материала? И в первую очередь, у растений, которые обеспечивают живым органическим веществом всех остальных жителей планеты?

За тем, как сооружается восковой град у пчел, можно проследить в наблюдательном улье*, но увидеть, как работают ферменты-сборщики в живой клетке растения, собирая его из отдельных молекул, непосредственно невозможно: наш орган зрения не способен различать столь малые размеры.

Однако наука сумела создать приборы и методы, позволившие понять основные принципы строительной индустрии растений. Мы знаем, что конечные результаты этого «строительства» занесены нами в список естественных эталонов прекрасного и совершенного. Вспомним внешний вид цветущих растений и их ароматные, сочные и привлекательные плоды и ягоды.

-По плану какого зодчего и силами каких работни-

* Наблюдательный улей заселяют небольшой семейкой пчел. Он представляет собой камеру со стеклянными стенками, через которые можно наблюдать за любым участком гнезда.

ков ведется эта великая стройка? Обо всем этом стало многое известно в последние годы.

Основным отличительным свойством «строительной индустрии» растений является то, что работа ведется на **молекулярном уровне** и идет она под неукоснительным и строгим генетическим надзором. Уже одно это настраивает нас на ожидание, что молекулы, склонные к созданию гармоничных структур и узоров, в полной мере реализуют свои способности, «работая» и в клетке. Однако «показать им себя» там нелегко: клетка буквально напичкана тысячами различных видов молекул, у каждого из которых свои «строительные пристрастия». В таком «многоликом» коллективе не могут идти процессы, подобные стихийному росту кристаллов, зато развиваются другие, еще более поразительные в своей согласованности.

В любой клетке выстраивается целая иерархия молекул. Причем одни из них выступают в роли «ведущих», а другие — «ведомых». Последним приходится «повиноваться», подчиняясь молекулам с более сложной структурной и функциональной организацией. Те, в свою очередь, выполняют предписания более высокого иерархического уровня, а именно генетического плана.

Главные среди молекул — дезоксирибонуклеиновые кислоты (ДНК). Эти молекулы представляют собой очень длинные цепи, сотканые из более простых и повторяющихся звеньев — нуклеотидов. Их последовательность и кодирует всю накопленную в бесчисленных ранее живших поколениях «химическую память» вида, конкретный путь построения и функционирования любой части растения и всего его организма в целом. Они и есть молекулярная основа генов, которые сосредоточены в «мозговом центре» клетки — ее ядре. В процессах воспроизводства эта закодированная на языке нуклеотидов программа «молекулярныхстроек», упакованная в закручивающиеся спирали хромосом с «вмон-

тированными» в них смысловыми участками — генами, и передается от растения к растению с созревшей пылью. Микроскопическую пылинку пыльцы — эту изящную капсулу, где в цветной упаковке находятся гены, и переносят на ворсинках своего тела пчелы-труженицы.

Однако гены — лишь матрица, они еще не жизнь, а один из ее инструментов. Чтобы считать и исполнить записанную в них информацию, им нужны другие, невидимые для человеческого взгляда помощники и реализаторы. В живом организме их роль выполняют информационные и транспортные рибонуклеиновые кислоты (сокращенно: и- и тРНК). Они сделаны практически из того же материала, что и ДНК, но их нити не столь длинны, да и функции у них менее глобальные. Информационные РНК передают конкретный «план» на место, где ведутся молекулярные работы, в то время как транспортные РНК опознают и выбирают те аминокислоты из внутриклеточного раствора, которые необходимы для построения основной «рабочей силы» клетки — молекул ферментов.

Удивительно уже в клетке видеть такую специализацию молекул, которые ведут себя, словно «одушевленные существа», как назвал их крупнейший французский химик-теоретик Лионель Салем*. В клетке, где организованный микромир всюду трудится, ученый видит высоко согласованное «поведение» различных типов молекул. В иерархической пирамиде молекул клетки, помимо ДНК и РНК, одно из центральных мест занимают **ферменты** — клеточные биороботы. Все неисчислимое количество функций и «дел», которые приходится выполнять стремящейся жить клетке, осуществляют эти неутомимые молекулы-труженики. По парадоксальному механизму жизни в конечном счете они строят и собирают самих себя.

Салем Л. Чудесная молекула. - М.: Мир, 1982.

Молекулы ферментов по сравнению с молекулами таких простых веществ, как вода, спирт или сахар, — настоящие гиганты. Под стать этому и место ферментов в иерархической лестнице. Каждый фермент собирается из 80—100 и большего числа остатков аминокислот, которые среди органических веществ относятся к соединениям со средней молекулярной массой. Часто ферменты имеют «вставки» от элементов структур других молекул, не являющихся аминокислотами, что придает им особые свойства, например способность улавливать свет, запах.

Такие молекулы — уже истинные очаги живого, они способны скручиваться и раскручиваться, «узнавать», «запоминать», останавливать реакции либо их ускорять, ловить кванты света и делать тысячу других дел. Практически ни одно мало-мальски серьезное химическое событие в клетке, да и за ее пределами, если речь идет о целых специализированных объединениях клеток — органоидах, не обходится без участия этих всемогущих и универсальных химических работников живой материи. Нельзя не удивиться прозорливости Ф. Энгельса, который задолго до современных великих открытий в химии опознал сверхзначимость белковых веществ в явлениях жизни. Он определил ее «как способ существования белковых тел». И время не поколебало точности его формулы.

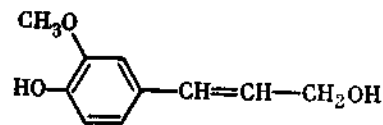
При помощи верных помощников — молекул белка — и идет в растении великая стройка. Каждая фаза строительства доведена до высшей степени совершенства. Ошибки, которые иногда случаются при выполнении генетического плана, тут же немедленно опознаются другими «контролирующими» ферментами и мгновенно устраняются, что исключает в итоге какие-либо серьезные отклонения от плана, могущие привести к уродствам во внешних формах или другим отклонениям. Такие отклонения, или мутации, столь редки, что экспериментатор, задавшись целью их вызвать,

подвергает живую клетку очень сильному воздействию: бомбардирует ее потоком особых веществ (мутagensы), облучает рентгеновскими лучами, помещает в стрессовую ситуацию (низкие и высокие температуры, дефицит влаги и т. д.). Большинство таких вызванных вмешательствами человека изменений нежелательны для клетки и ведут ее к гибели, и только ничтожная часть их может быть использована селекционером для создания жизнестойких мутаций. Однако и эти мутации происходят, как правило, в «разрешенных» самой клеткой участках генома.

Итак, из высшего «оперативного центра» или центров, куда стекается информация от рецепторов о состоянии окружающей, а также внутренней среды и природа которого пока еще недостаточно изучена, на генетические матрицы с записанной на них информацией поступает сигнал-приказ. Его роль исполняют небольшие подвижные молекулы-гормоны. Гормон включает механизм «молекулярной индустрии». Последовательно вырабатывается весь каскад управляющих и осуществляющих молекул, которые, имея во внутриклеточной среде необходимый строительный материал, возводят структурно-морфологический каркас растения, строят отдельные органы, занимаются цветовой отделкой «лицевых сторон» и осуществляют множество других необходимых построек.

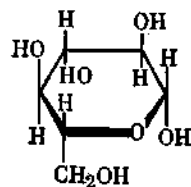
Скелетный каркас растений, на долю которого у древесных пород приходится основная биомасса, строится в основном из двух биополимеров* — целлюлозы и лигнина. Целлюлоза собирается из молекул глюкозы, а лигнин — из молекул кониферилового спирта. Ввиду важности этих молекул в «стройках растений» их формулы приведены:

* Молекула полимера образуется из повторяющихся звеньев более простого строения.



Кониферилловый спирт

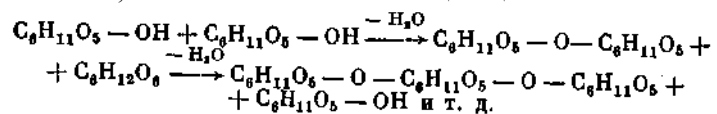
Формулы соединений, из которых построены лигнин и целлюлоза.



β -D- глюкоза

Свойства исходных блоков-молекул, или мономеров, существенно сказываются на конечных результатах ферментативной сборки.

Каждый «молекулярный робот» — фермент — обычно способен на одну, реже две операции, но выполняет их с предельной точностью. Нить целлюлозы формируется путем сшивания двух соседних участков молекулы глюкозы. Делается это за счет гидроксильных групп, находящихся в определенном положении (при углеродных атомах 1 и 4). Фермент от этих гидроксильных групп отщепляет элементы воды (H и OH), образовавшиеся при этом остатки глюкозы сразу же «склеиваются» в дисахарид. К этому звену точно таким же путем пришивается еще молекула глюкозы. Ферменты действуют очень быстро, в результате чего нить биополимера целлюлозы стремительно растет (см. схему). Как видно из уравнения реакции, в процессе такого «скоростного шитья» выделяется вода, но она, как известно, не только не загрязняет зону строительства, но и снабжает ее очищающей влагой.



Формирующаяся таким путем целлюлоза — не только строительный материал для самого растения, но и

предмет «небескорыстных» устремлений животных, не способных на ее изготовление. Часть из них употребляет целлюлозу в пищу, другие — используют тоже как строительный материал, поэтому растение — вечная приманка множества видов, и как только «строительство» закончено, а иногда и ранее того, бегающие, летающие и ползающие существа устремляются к растению брать с него химический оброк.

Основной биополимерный «продукт растения-созидателя» — целлюлоза — играет важную роль во всей биосфере, и к этому мы еще возвратимся позднее, сейчас же вновь подчеркнем необычайную «чистоту строительных работ», ведущихся на внутриклеточном и межклеточном уровнях. На более высоких эволюционных «этажах» биологического мира строительные работы далеко не всегда отличаются такой чистотой и строгостью исполнения. Если в несовершенстве построек мы не можем упрекнуть пчел, то их ближайшие родственники по классу — шмели, как и пчелы питающиеся нектаром и пыльцой, более вольно относятся к своим гнездовым сооружениям.

Шмели, живущие небольшими колониями, для складывания нектара сооружают сосуд, похожий внешними очертаниями на желудь. Такой «кувшин с медом», не блещущий геометрическим совершенством, шмели используют не только для хранения запасов пищи на время непогоды, но и для выращивания молодежи — личинок. Шмели — очень красивые и миролюбивые насекомые, однако их гнездо не поражает ни симметрией, ни порядком: ячейки разного размера хаотично нагромождены одна возле другой, часть из них разрушена. Шмели не используют дважды одну и ту же ячейку для выращивания молодежи. Воздвигать же новые им приходится среди «руин ранее брошенных». Пчелы здесь далеко ушли вперед: аналогичные проблемы решаются несравненно более изящным и экономным образом,

ТРУДНЫЙ ОРЕШЕК - ЛИГНИН

Основа стойкости — кониферилловый спирт. — Обманчивость простоты и чудеса взаимности. — Запасливость почек осины. — Химический огонь клеток.

На второе место после целлюлозы по относительной доле в биомассе растений выходит лигнин. Человек еще не нашел ему применения, поэтому лигнин пока что — нежелательный компонент сырья для предприятий, перерабатывающих десятки миллионов тонн древесины на бумагу, вязкое полотно и множество других очень ценных продуктов, представляющих собой тот или иной вид целлюлозы либо ее модификаций.

Практически чистая целлюлоза — хлопковая вата. Она широко распространена как в производстве, так и в быту. Однако хлопок — приятное исключение, когда растение дарит нам продукт, практически готовый к немедленному использованию. В основном же источнике целлюлозы — древесине — ее приходится отделять от химически «цепкого» лигнина. Процесс этот далеко не прост и связан с большим расходом энергии, реактивов и... воды. Поэтому предприятия, вырабатывающие бумагу, и строят вблизи крупных водных источников, решая при этом нелегкие проблемы очистки и воды, и лигнина.

В природе лигнин, конечно, — не лишний продукт и вовлекается в ее нормальные метаболические циклы, однако человек по-настоящему не подобрал к нему ключей и горы его отходов продолжают расти.

«Неподатливость» лигнина для нашего производства — обратная сторона его достоинств для самого растения. Исходный блок, из которого формируется прочная ткань лигнина, — молекула кониферилового спирта. Если посмотреть на ее формулу и перевести взгляд на формулу молекулы глюкозы, столь умело «завязываемой» ферментами в целлюлозу, то мы обна-

ржим мало общего. Тем не менее, кониферилловый спирт «рожден» из глюкозы — первоначального вещества всех биохимических цепей живого, которое варится в котле фотосинтеза зеленых листьев. Превращая глюкозу в кониферилловый спирт, растение, однако, работает на себя. Чтобы получить такую молекулу, специализированному множеству ферментов-биороботов приходится провести не одну химическую операцию. Не входя в подробности этой завидной для современного химика магии превращений, идущей с высокой скоростью и без каких-либо вредных отходов, обратим внимание на свойства образующегося вещества. Молекула кониферилового спирта в своей основе имеет ядро бензола, которое соединено с тремя различными группами: гидроксильной ($-\text{OH}$), метоксильной ($-\text{OCH}_3$) и изопренильной ($-\text{CH}=\text{CH}-\text{CH}_2-$).

Такой состав заместителей и определяет «химический характер» важнейшего исходного блока для построения полимерных молекул в растении — мономера. Гидроксильная группа, связанная с ароматическим ядром, придает молекуле свойства фенола. Ее активность повышается вследствие присутствия в той же молекуле группировки с ненасыщенной двойной связью.

Кониферилловый спирт обладает еще одним важным свойством: в его молекуле имеется несколько активных центров привязки при полимеризации или сшивки с подобными же молекулами мономера. Вследствие этого в растущем совместно с тянущимся стеблем биополимере образуются всевозможные боковые сцепки, цементирующие всю структуру лигнина. Это и отличает его решающим образом от нитевидных волокон целлюлозы.

Лигнину древесина обязана своей прочностью, а заодно... и устойчивостью ко многим незванным «пришельцам» из внешнего мира, посягающим на органическое вещество растений. Это уже «проценты с вклада» фенольных «малосъедобных» для живых организ-

мов группировок кониферилового спирта, продолжающих нести охранную службу в образовавшемся полимере.

С лигнином управляются лишь грибы, которые не имеют хлорофилла и не способны синтезировать первичное химическое благо жизни — молекулы сахара. Весь свой «биохимический гений» они направили на выработку именно таких биороботов-ферментов, которые способны справиться и со сверхпрочным биополимером, одновременно обезопасив свои собственные клетки от токсического действия его фенольных групп. Экологическая ниша для грибов, освоивших «химическую целину» массового производства растений — лигнина, оказалась богатейшей. Поэтому, когда под натиском муравьиных полчищ термиты отступили в подземелье, они взяли с собой и этих всемогущих помощников. Грибы позволяют многочисленному термитному племени процветать и под не пропускающими света почвенными сводами на столь не удобоваримой для других пище, как лигнин омертвевших растений.

Это и есть пример эффективности **био конверсии** — изменения химического состава исходного материала с помощью биохимического аппарата другого организма. Роль ее чрезвычайно велика в природе и начинает все более возрастать в жизни человеческого общества.

Пчел также привлекают утолщенные стволы древесных растений, но с другой целью — поиска дупла, куда можно было бы вселиться целым роем. Дупло — это следствие «прорыва» невидимых полчищ грибного племени на «тело» живого дерева, но все-таки остановленного его защитными силами. Возможности сторон, как свидетельствует этот факт, в итоге оказываются примерно равными. Равновесие начинает, однако, медленно смещаться в сторону грибов, лишь только древесный ствол от времени или по какой-либо иной причине не рухнет на влажную землю. Не получая подпитывающего животворного тока метаболитов из

листьев и корней, из которых возможно создать неожиданные для атакующего организма защитные вещества (**фитоалексины**), с выключенными часами жизни, поверженное дерево уже не способно остановить высаживающиеся на него все новые отряды потребителей.

Молекулярная сеть лигнинового каркаса, к которому не поступает оперативная помощь, начинает быстро рушиться, поскольку среди вновь прибывших всегда окажутся грибы, у которых есть все средства к такого рода разборке лигнина.

Разрезав биополимер на более мелкие «куски», грибы вовлекут их в свои метаболические циклы, поддерживая жизнестойкость и численность санитарного племени леса, пока и эти фрагменты окончательно не догорят в их клетках до углекислого газа и других простейших веществ. Поступив в окружающую среду, они рано или поздно вновь будут уловлены листьями и корнями растений для очередного цикла созидательных работ.

Потребность растений в строительном материале для лигнина иногда проявляется в неожиданных формах. С этим мы столкнулись, когда группа ученых, в том числе и автор книги, в Институте биоорганической химии имени М. М. Шемякина АН СССР исследовала почки одного из **активных поставщиков прополисных смол** — осины.

Почки любого растения — орган особого значения. Если можно говорить об аналогах органов чувств у растений, то они, без сомнения, сосредоточены в **перезиживающих** все невзгоды переходных сезонов почках. Почка улавливает и регистрирует сумму положительных температур, чтобы не ошибиться со сроком своего пробуждения и, таким образом, не подвести все растение. Она же ловит через систему **фитохромов*** и оце-

* **Фитохромы** — особые молекулы, способные улавливать свет различной длины **волны**.

нивает меняющееся соотношение длины дня и ночи, соответственно прилаживаясь к оптимальным для своего вида срокам роста и цветения; своевременно реагирует на избыточную либо недостаточную влажность; на «химические приказы», поступающие в виде молекул-гормонов от других органов растения.

В ней явно сосредоточен тот «оперативный центр», который в иерархии «клеточной власти» занимает место выше самих генов. Ввиду первостепенной важности почки обеспечиваются всем необходимым в первую очередь.

Защита их от опасных для выживания вида вредителей бывает не только надежна, но и порой избыточна. В свое время это и было должным образом оценено пчелами, создавшими на основе защитных смол почек сверхнадежную оборону своих построек и их содержимого — знаменитую прополисную защиту.

С таким проявлением «сверхзаботливости» древесных растений о своих почках мы и познакомимся, исследуя один из доноров прополиса — осину. Пчелы в летнее время постоянно держат под своим наблюдением это дерево, ловя дни, когда ее почки начнут выделять смолистую массу. Выделения у осинового почек довольно обильны, хотя и не постоянны по времени. Пчелы с большой охотой используют этот источник для пополнения своей ульевой аптеки.

Изучая этот тип прополиса, мы обнаружили в нем целую группу веществ, которые не были представлены большими молекулами, но все они имели отличительное свойство — содержали фрагменты кониферилового спирта и его предшественника по пути биосинтеза — феруловую кислоту.

Латинское название осины (*Populus tremula*) буквально означает тополь дрожащий, и мы знаем, что такое наименование имеет смысл: ее листочки вздрагивают и долго трепещут от самого легкого дуновения ветра. Не все, однако, знают родственные связи осины.

• А она — законный член весьма обширного семейства тополиных. У нас в стране более известны тополь черный, или осокорь, тополь пирамидальный, белый, лавролистный и бальзамический.

Первый вид, а также два последних отличаются смолистыми душистыми почками и листьями. За эту особенность тополя любят горожане, вдыхая воздух, в котором появляется нечто, напоминающее лес и речку — первородные стихии человека. Кроме того, клейкие листья тополей очищают воздух, непосредственно принимая на себя пыль наших городов.

Осина, или тополь дрожащий, никакой клейкостью не отличается, тем не менее и в ее жизни есть фаза, когда запасные почки, спрятанные в пазухах листьев (пазушные), начинают вдруг выделять коричневые смолистые капли. Это обычно бывает ближе к середине лета, когда солнце в средних широтах обретает свою истинную силу, а фазы наиболее интенсивного роста растением уже пройдены.

Выделяемую смолистую массу пчелы жадно собирают и, принеся в улей, готовят из нее защитное вещество — прополис. Вот в этом прополисе и были найдены вещества с остатками в их молекулах кониферилового спирта и феруловой кислоты и их ближайшими разновидностями, из которых вырабатываются важнейшие «стройматериалы» растений. Все же доля этих веществ в прополисной осинового смоле, хотя и была значительна, но ни в какое сравнение не шла с той, которая была обнаружена для части этих веществ — фенольных триглицеридов в почках другого вида тополя японским и западногерманским исследователями — Асакавой и Волленбергом.

Эти ученые занимались изучением почек вила тополя, произрастающего в Японии (*Populus lasiocarpa*). Они не ставили целью исследовать ни тайны прополиса, ни строительные патенты высших растений. Тем не менее, ученые установили очень интересный факт: из

4,5 грамма экстракта этих почек 2/3 (более 3,5 грамма) пришлось именно на фенольные триглицериды.

Фенольные триглицериды — новый и еще недостаточно изученный класс природных соединений. Обычные триглицериды — очень широко распространенные соединения, они важная часть липидов, которые иногда называют жирами. Триглицериды, например, составляют основную часть оливкового масла. Молекулы их «собраны» из остатков глицерина и жирных кислот.

Главная доля и роль в этих молекулах принадлежат длинным цепям жирных кислот, небольшая молекула глицерина лишь привязывает их к себе, создавая «пучок» очень важного для любого организма запасного вещества.

Это вещество может расходоваться в организме как на энергетические, так и на строительные нужды. Когда поступление пищи извне сокращается, в дело идут ранее скопленные резервы, в том числе липиды, представленные этими связанными глицерином жирными кислотами, а также их свободными формами и спиртами. Жировые отложения у человека и у других млекопитающих как раз и состоят из перечисленных соединений.

Организм в этих случаях с помощью своих биороботов-ферментов (липазы) освобождает жирную кислоту от глицеринового довеска, который также утилизируется, давая определенное количество энергии, после чего следующая разновидность «молекулярных операторов» — ферментов начинает сокрушать «жирные» (то есть максимально насыщенные атомами водорода углеродные связи) хвосты этих молекул. Работы эти ведутся в специальных органеллах клетки — митохондриях. В результате полного цикла окисления образуются углекислый газ и вода. Отдаваемая в процессе окисления химическая энергия накапливается в виде особо удобной для использования всеми типами клеток формы —

молекулах весьма сложного по строению вещества — аденозинтрифосфата, сокращенно называемого АТФ. Молекулы АТФ легко отдают часть накопленной в них энергии любой другой реагирующей в клетке системе молекул, являясь универсальной энергобатареей всего обмена веществ, его химическим горном.

Жирные кислоты в расчете на каждое звено углеродной цепи (CH_2) при окислении дают наибольшее число высокоэнерготизированных молекул АТФ, в то время как энергетический потенциал другого типа молекулярного запаса — углеводов при аналогичном окислении намного меньше.

На фоне этих фактов тем более нас поразило столь необычно высокое содержание фенольных триглицеридов в почках японского тополя. Что могут высвободить ферменты-«роботы» из такого фенольного жира, когда получают «приказ» из своих «центральных органов» на разборку?

Остаток глицерина? Он слишком мал, чтобы оказать заметное влияние на энергетику организма или отдельной клетки. Большая же часть молекул этих необычных веществ представлена ненасыщенными ароматическими кислотами. Впрочем, сказанного выше о свойствах ароматических веществ, вероятно, достаточно, чтобы догадаться о причинах такой необычной «запасливости» почек этого вида тополя.

Весенний рост начинается у растений на старых запасах органического вещества: прежде, чем заработает его могучая фотосинтетическая фабрика — хлоропласты с зелеными зернами хлорофилла, — должны развиться листья, на которых и будут развернуты его «производственные мощности». Развернуться же листья должны из почек. Вот здесь скопленный в виде необычных триглицеридов строительный материал и окажется кстати, поставляя «предусмотрительному» виду вещество, которое лишь предстоит синтезировать его различным конкурентам по сфере обитания.

В летнее время, когда взамен зимних, развернувшихся в листья почек, отрастут новые, пчелы возьмут их под наблюдение. В жаркие дни они смогут собрать смолистые капельки, выдавливающиеся через чешуйки, укутавшие колыбельку будущих листьев. Химический анализ содержания этих капелек, проведенный в лаборатории, показал, что и они обогащены фенольными триглицеридами, хотя и не в таком количестве, как запасливые почки японского тополя. Являясь частью этих жадно слизываемых пчелами капелек, они попадают с ними и в прополис. Прополис активен против большинства известных типов вредителей и паразитов, включая и грибы. Он обладает и антиоксидантной активностью, то есть способностью «усмирять» чрезмерную активность молекул кислорода, защищая покрытые им поверхности от окислительного разрушения.

Активность подобного рода свойственна и фенольным триглицеридам. У этих веществ возможны и другие, пока еще не выясненные биологические функции. Они содержатся в зернах пшеницы, что дает основание считать их безвредными и в небольших дозах, возможно, даже полезными для человеческого организма.

Таковы некоторые «химические ветви» лигниновой проблемы у высших растений и пчел, нашедших с ними общую «платформу» по обороне своих жизненно важных позиций.

СТРОИТЕЛЬНЫЙ МАТЕРИАЛ ПЧЕЛ

*Высокие требования пчелиного ГОСТа.
— Молекулярная оркестровка воска. —
— Совмещение несовместимого.*

У растений главные строительные материалы — целлюлоза и лигнин. Оба полимера строятся на молекулярной основе по четкому генетическому плану. Так же формируется и тело любого другого организма,

в том числе и медоносной пчелы. Однако превратившись во взрослую особь, пчела вновь оказывается вовлеченной в созидательные работы. На этот раз она уже активный, а не пассивный объект, над которым работают силы природы, формируя ее совершенный облик. Пчела, прожив 1—2 недели в улье, превращается в пчелу-строительницу, способную и выделять строительный материал и возводить из него постройки.

Разумеется, пчела уже не может оперировать отдельными молекулами, произошел качественный скачок в масштабах, да и механизмах действия, и объектом трудовых усилий стала объединенная масса молекул — вещество. Мы уже упоминали, что его свойства резко отличны от свойств самих молекул. Вещество проявляет в некотором роде «стадные», или популяционные, свойства, столь ярко выражаемые в явлениях кристаллизации. Так, оно уже более инертно, «лениво» и требует поэтому более жестких методов обработки, включая термические, чем подвижные «индивидуальности» — отдельные молекулы.

Каким же требованиям должен удовлетворять строительный материал, вырабатываемый пчелами для их совместных построек?

Ранее мы писали, что у пчел совершенное с геометрической и технологической точек зрения решение строительной проблемы. Об этом уже знал Иоганн Кеплер, исследовавший универсальные проявления формообразующей силы, которая, как он считал, свойственна любому веществу. В применении к постройкам пчел он оказался гениально точен в своих выводах и предвидениях.

Напомним главные из них. Ячеистая ромбическая структура сота по сравнению с другими возможными вариантами оказалась наиболее экономичной по расходу материала, вместимости, прочности при заданных в улье условиях жизни, которые меняются в достаточно широких пределах: температура вблизи сотов «ска-

чет» от десятков градусов ниже нуля в зимнее время до 35—37 градусов в период, когда пчелы приступают к выращиванию личинок и действует «пчелиный кондиционер».

И все-таки нужен был материал, свойства которого позволяли бы как возводить эти идеальные постройки, так и удерживать выбранную форму при складывающихся в улье условиях.

Очевидно, что это должен быть совершенно необычный материал. Из своей практики мы знаем, что большинство искусственных материалов, используемых нами при возведении домов, изготовлении машин, домашней посуды и других предметов, обретает форму в результате предварительной термической либо химической обработки, причем температура расплавления или размягчения бывает очень высокой, до тысячи градусов. Кристаллическая решетка обрабатываемого металла в этих условиях рушится, и молекулы начинают скользить одна относительно другой, обеспечивая гибкость и податливость всей массы вещества. Еще более высокая температура нужна для выплавки самого металла, получения фарфора, обжига керамики и т. д.

Естественно, что такой термический способ пчелам не подходил. Химический же путь получения прочного строительного материала — не редкость в природе. Так, американские исследователи установили, что живущие в земле одиночные **пчелы-коллеты** употребляют для закрепления легко обсыпавшихся стенок своих жилищ... **полиэфирную** пластмассу. Отвердевание выделяемой их железами жидкой первоосновы происходит при контакте с кислородом воздуха. Поскольку такой линейный полиэфир в природе обнаружен впервые, исследователи не преминули «бросить камешек» в огород своего вида, заметив, что люди сумели разработать технологию получения этого полимера лишь примерно четверть века тому назад.

Изоляция норки **коллеты** полиэфирным лаком поз-

воляет дольше сохраняться запасам пыльцы и нектара, которые насекомое оставляет вблизи яйца в качестве корма будущей личинке.

Если тайна коллет скрывается под земельным бугорком, то пауки свои строительные достижения демонстрируют открыто: они вырабатывают быстро отвердевающий прочный материал для сооружения гнезд и ловчих сетей.

В принципе все насекомые, личинки которых прядут коконы, **способны** изготовлять такие прочные биополимеры. За примерами далеко ходить не надо: вся наша шелковая промышленность основана на подобной активности личинок тутового шелкопряда!

Поразительно **интересный** пример использования отвердевающего материала дают нам муравьи **экофилла**, которые устраивают свои небольшие гнезда в свернутых листьях. Когда лист общими усилиями нескольких муравьев нужным образом скручен и стянут, один из таких «зодчих» отправляется за своим юным собратом, еще пребывающим в стадии личинки, начавшей выделять полимеризующуюся жидкость. Принеся личинку, муравей начинает орудовать ею как челноком, прочно зашивая моментально твердеющей нитью всю зеленую конструкцию.

Прядут коконы и личинки медоносных пчел. Однако такой необратимый затвердевающий биополимер для строительства сот пчелам не подошел бы. Во-первых, он крайне затруднил бы сам процесс возведения ромбического сота, требующий **постоянных** корректировок и исправлений, и, во-вторых, последующую эксплуатацию отстроенного сота.

Большая часть сооружаемых пчелами ячеек служит «чанами» для переработки нектара в мед и его хранения. На такой «службе» сот может находиться очень много лет, лишь слегка желтея от времени. Другое **дело** — использование тех же ячеек в качестве колыбелек для **выращивания личинок**. Здесь срок службы со-

та недолог. После вызревания личинки и превращения ее во взрослое насекомое (цикл длится для рабочей пчелы, считая от снесенного маткой яичка, 21 день, а для трутня — 24 дня) на стенках ячейки остается плотно прилегающая к нему тонкая рубашечка кокона. Пчелы, в отличие от шмелей, не «думающих» о будущем, очень тщательно вычищают и вылизывают после отрождения очередной пчелы ячейку, а затем стерилизуют ее, нанося тонкий слой вещества, в котором имеется добавка убивающего микробы прополиса и других биологически активных веществ.

Все это хорошо, но остатки рубашечек коконов и наносимые пчелами вещества-стерилизаторы уменьшают просвет ячейки, что чревато измельчением потомства. Пчелы в таких случаях не терпят компромисса: решительно сгрызают «засклеротированный» отходами «деторождения» сот до основания. Отшлифовав до блеска средостение, они надстраивают его заново, но уже из свежесвыделенного воска, соблюдая все строительные правила пчелиного «ГОСТА».

Это старение сота, особенно в центральной части улья, где при температуре 34—35 градусов «горит расплодная печка», происходит довольно быстро: уже за два года такой непрерывной службы в качестве пчелиного инкубатора сот становится практически черным и не просвечивается, даже если его развернуть плоскостью к лучам солнца. Кроме того, он заметно тяжелеет. Для внимательного к своим пчелам (и доходам) пчеловода это верные знаки к удалению «старика»-сота из улья.

Попятно, что такую реконструкцию пчелы не могли бы проводить, если бы материал, из которого выстраивался сот, затвердевал наподобие природных или искусственных пластмасс. И это далеко не единственный вид работы, постоянно производимой пчелами в улье, который требует хотя и прочного, но пластичного материала.

Можно еще упомянуть и сооружение таких временных построек, как маточники (специальные крупные ячейки для выращивания пчелиных маток), возведение укрепительных восковых перемычек, переделку части сота под более крупные трутневые ячейки, восстановительные работы после повреждений, нанесенных проникшими в гнездо во время зимовки вредителями, например мышами, либо вызванных неосторожными действиями пчеловода во время осмотра гнезда. Во всех этих случаях требуется материал, который можно использовать многократно, легко удаляя и снова приращивая в любой части гнезда.

Как совместить, казалось бы, несовместимое — прочность и пластичность, нужные такому веществу? Мы знаем, что у пчел эта проблема решена — таким материалом у них является воск.

Воск у пчел образуется в особых железах, которые находятся на нижней поверхности брюшка, располагаясь попарно на четырех последних члениках тела. Всего таких желез восемь. Образующийся в них воск выделяется через мельчайшие поры, обрамляющие железы восковых зеркала, наружу, где и застывает в виде небольших чешуек. Они почти невесомы, массой 0,25 миллиграмма каждая. Требуется 50 таких чешуек, чтобы соорудить одну пчелиную ячейку, в килограмме же воска их наберется до 4 миллионов. Когда пчела начинает выделять воск, на поверхности ее брюшка появляются белоснежные края застывающих пластинок. Внешне они чем-то напоминают белую луночку ногтя у нас на пальцах.

Сходство здесь не только внешнее: и воск, и роговидный материал погтя синтезируются особыми клетками на молекулярном уровне. Работы эти ведутся на autopомном управлении, без участия высших отделов мозга, загруженных решением других проблем. Такое «невнимание» со стороны «высших органов», однако, ничуть не сказывается на качестве, которое обеспечи-

вается жестким гепетическим надзором и контролем «на местах». Вывшие отделы пчелиного мозга приступят к выполнению своих прямых обязанностей позже, когда материал будет готов и появится возможность его применением управлять на уровне органов чувств. Им уже придется иметь дело не с отдельными молекулами, а с их массой, поэтому мозг не вмешивается в то, что делают столь совершенно клетки или их ассоциации.

Вот когда молекулярные клеточные фабрики восковых желез, «ткущие» углеводистые цепи молекул воска, произведут их достаточное количество и избыток вытолкнут наружу, образуя восковую пластинку, тогда пчела-строительница, подхватив ее своими жвалами, продвинется к грозди пчел, занятых очередным сооружением. Там она станет одним из ее многочисленных активных центров и сможет проявить свои «способности» — оценивать и корректировать на макроскопическом уровне воздвигаемую постройку.

Что же за вещества образуют клетки восковых желез?

Всего в воске обнаружено до 300 различных веществ, но большинство из них — в крайне небольших количествах или «следах», которые мало влияют на его основные свойства. Эти свойства определяются несколькими количественно преобладающими в воске соединениями.

В их число в первую очередь входят сложные эфиры высших жирных кислот и одноатомных спиртов. Внутри этой группы преобладает мирициловый эфир пальмитиновой кислоты.

Кроме него, воск содержит десятка полтора и других эфиров. Все они образованы соединениями родственной природы: кислотами, имеющими линейную цепочку углеродных атомов с числом звеньев от 16 до 36, и спиртами. «Длина» последних колеблется в пределах от 24 до 34 CH_2 -групп в каждой молекуле.

В восковых железах, где происходит синтез молекул жирных кислот — первичного материала для образования воска, часть из них подвергается дополнительному превращению: особые ферменты-восстановители (гидрогеназы) «выравнивают» цепь, насыщая конечную карбоксильную группу (COOH) атомами водорода. В результате образуются полностью насыщенные углеводороды. Их фракция в готовом воске значительна: около 15 процентов.

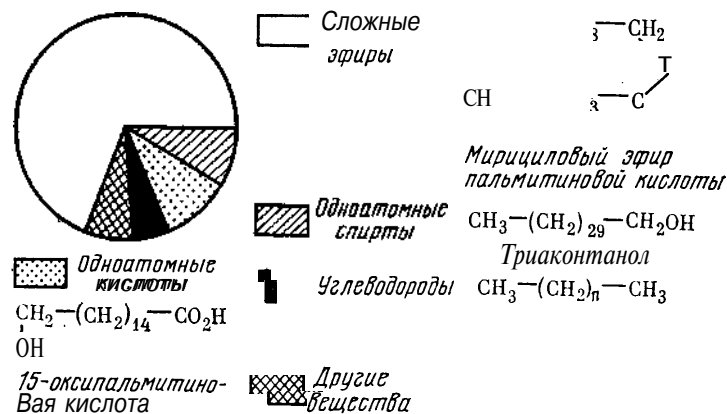
Не все образующиеся в клетках восковых желез кислоты связываются ферментами в эфиры или восстанавливаются до углеводородов, существенная их часть — около 12—15 процентов выделяется наружу в свободном состоянии.

Перечисленные группы соединений и формируют основной физико-химический «облик» строительного материала пчел.

Однако «ничто не ново в этом мире»: различные типы воска продуцируют и другие насекомые, а главное, эти вещества — почти неизменный компонент покрытий семян, плодов и даже зеленых листьев растений. Соединения, которые образуют воск на листьях и плодах растений, играют защитную роль: предохраняют более мягкие и нежные нижележащие ткани от окисления воздухом, потери влаги либо ее избыточного поступления, а также токсических веществ: пыли, механических повреждений и тому подобных неблагоприятных проявлений со стороны окружающей среды. Особо важная роль этого покрытия — продлевать покой и сохранность генеративных и переживающих органов: плодов, семян, корнеплодов, которые и составляют большую часть запасаемого нами урожая растений.

Когда химики узнали о биологических функциях воскообразных веществ в природе, они стали создавать специальные рецепты для обработки плодов, чтобы как можно дольше сохранить их привлекательность и качество.

Интересна с этой точки зрения история одного из компонентов пчелиного воска — триакоктанола. Несколько лет назад ему было уделено очень много внимания. Этот спирт, а также углеводород гентриакоктан (суммарная формула $C_{31}H_{64}$) были обнаружены на лепестках люцерны и других растений. Триакоктанол про-



Компоненты пчелиного воска.

являл важное биологическое свойство: нанесенный на растения даже в небольших количествах, он заметно повышал урожай разных видов культур.

О подобном свойстве экстрактов пчелиного воска знали раньше и пчеловоды, не всегда склонные рекламировать свои секреты. Жидкостью, остающейся после вываривания старых сотов в воде, они поливали припасечные растения. И всегда наблюдали прекрасный эффект! Возможно, что дело не только в триакоктаноле, но химический анализ подтвердил, что в пчелином воске постоянно содержится значительное количество именно этого «жирного» спирта. Непонятно, однако, почему другие, очень близкие по химической

природе спирты, присутствующие в восках, не обладают такими же биологическими свойствами.

Интересно отметить присутствие в воске холестеринных спиртов, а также β -ситостерина. Если молекулы холестерина могут с большим успехом синтезировать и клетки животного организма, что мы опознаем по множасимся случаям заболевания атеросклерозом, то молекулы β -ситостерина «изготавливаются» лишь в растениях. Присутствие ситостерина в воске, произведенном животным — пчелой, не способным на синтез этого вещества, показывает, что клетки восковых желез, насыщенные липофильными* веществами, к которым относится и ситостерин, «отлавливают» его из омывающего их «питательного раствора» гемолимфы. Сам ситостерин неизбежно попадает в кроветок насекомого при потреблении и переваривании пыльцы, очень богатой веществами подобного типа.

Так, растение оказывается прямо причастно к тем 300 соединениям, которые формируют «химический букет» воска. Очевидно, что в незначительных деталях он будет каждый раз в чем-то неповторим, так как «стол» пчелы изменчив, а флора и погода непостоянны.

Итак, соединения того типа, что встречаются в воске, могут синтезировать и другие организмы. Отличие пчелы в том, что у нее сформировались специальные высокопродуктивные железы, производящие оптимальную по соотношению компонентов смесь для нужд семьи.

В воске преобладает лишь 3—4 типа основных соединений, но их сопровождает большая «бахрома» других. Поскольку каждая клетка «химически всеильна», трудно предположить, что железы пчелы не обладали ресурсом «доспециализироваться» до производства бо-

* Липофильный — поглощающий жиры; склонный к накоплению жиров.

лее узкой по составу смеси. В этом случае, однако, мог бы неблагоприятно проявиться изначальный «характер» молекул, который воспрепятствовал бы достижению важнейшего качества воска — его пластичности. Действительно, если бы воск был представлен двумя-тремя соединениями, как, например, мед, то рано или поздно молекулы этих веществ, обнаруживая друг друга, стали бы образовывать кристаллические узоры. Там, где появляются кристаллы, кончается всякая пластичность, а это не только не добавило бы красоты пчелиному строению, но и разрушило бы его.

Пчелиный воск, конечно, обретает хрупкость при пониженных температурах, когда движение молекул замедляется и они проявляют склонность «сцепливаться» одна с другой. Однако эти же молекулы, имея длинные «жирные» хвосты, начинают легко «плыть» при повышенных температурах, смещаясь относительно друг друга, грозя превратить ажурное пчелиное строение в бесформенную массу.

Пчелы, безусловно, осведомлены о свойствах своего строительного материала. Являясь прекрасными «специалистами» по кондиционированию среды обитания, они не только не идут навстречу этим устремлениям «дышащего» различными наклонностями в их материале микромира, но и решительно препятствуют им, выдерживая температуру в ульях в строго заданных параметрах, и принимают другие нужные меры предосторожности.

«ЗОЛОТОЙ ФОНД» ПАСЕК

Заочное соревнование по сопрямату. — Экономика воскового производства. — Медосбор и восковой конвейер.

Общий «абрис» расположения воздвигаемых двусторонних ромбических сотов в гнезде таков, что пчелы могут занять наиболее удобное и энергетически

выгодное положение в неактивный период — зимой, а летом наилучшим образом «упаковать» свои запасы вокруг пчелиного инкубатора — расплода.

С изобретением рамочного улья пчел стали вынуждать строить восковые кельи по заданным плоскостям их деревянного обрамления — рамок. Пчеловоды перепробовали бесчисленное множество различных вариантов рамок, но пришли к самому разумному: ограничили свои фантазии двумя-тремя размерами, приняв их за стандарт, после чего стали «допекать» пчел изобретениями в других областях. Что касается пчелиных рамок, то мировой пчеловодческий форум склонился к выводу, что наиболее удобна рамка, имеющая внутренний размер 44X20 сантиметров (рамка Лангстрота — Рута). Такая рамка при полном заполнении вмещает 3—3,5 килограмма меда. Восковой каркас, удерживающий эту массу, весит всего 110—120 граммов, поэтому тревоги людей, приобретающих сотовый мед, что они «покупают воск, а не мед», безосновательны: общая доля воска в купленном пищевом продукте не превышает 3—4 процентов.

У людей со свойствами воска ассоциируются оба его качества — пластичность и некоторая хрупкость. Такие свойства как будто не благоприятствуют созданию слишком прочной конструкции. Тем более неожиданно узнать, сколь ничтожны затраты материала на создание строения, удерживающего в 30 раз большее по массе количество продукта.

Можно сравнить: для перевозки откачанного (центробежного) меда пчеловоды предпочитают использовать металлические фляги под молоко, вмещающие 36 литров. Поскольку каждый литр меда почти в 1,5 раза тяжелее молока, в полностью заполненной фляге оказывается несколько более 50 килограммов. Сама же фляга тоже не из легких — весит целых 8 килограммов, хотя и сделана из прочного и тонкого металла. Соотношение материал : мед здесь примерно

1 : 6. Те же 50 килограммов меда пчелы хранят всего в 14—15 сотах, общая масса воска в них не превышает 2 килограммов. Соотношение материал : мед, как мы видим, 1 : 25, или в четыре раза меньше.

Домашние хозяйки покупают и хранят мед обычно в более мелкой таре. Широко используемая для этих целей трехлитровая стеклянная банка вмещает около 4,5 килограмма меда. Она, конечно, очень удобна и вместительна, но сама весит тоже почти килограмм. Это же количество меда пчелы умудряются надежно упаковать и подвесить в своей ячеистой конструкции, потратив всего чуть более 100 граммов воска! Мед в такой восковой упаковке способен храниться без порчи десятилетиями, и его можно перевозить на далекие расстояния.

Похоже, что сравнительно недавнее изобретение нашей химии — полиэтиленовые пакеты окажутся по-экономичнее и железных, и стеклянных емкостей, но и они вряд ли смогут выиграть заочное соревнование с упаковкой, изготовленной пчелами: натуральный пчелиный мед можно жевать прямо с его упаковкой, принося своему организму немалую пользу от содержащихся в нем биологически активных веществ. Такого благотворного воздействия на наш организм от полиэтиленовых пакетов пока мы не ждем.

Есть еще одна процедура, свидетельствующая о прочности ромбических шестигранных ячеек, из которых «монтируется» сот, — это откачка меда. Срезав ножом восковые крышечки с запечатанных ячеек со зрелым медом, пчеловод вставляет истекающий сладостью сот в кассеты медогонки и подвергает его испытанию на «излом» действием центробежной силы. Если не переусердствовать в слишком быстром вращении кассет, то сот выдержит и эту столь любимую пчеловодами операцию и, отдав свои 3—4 килограмма меда в пользу хозяина, вновь возвратится в улей для повторного наполнения. Увлеченные же взятком пчелы,

и не обратят внимания на убыль. Они тщательно слижут с опустошенного сота остатки меда, подправят стенки ячеек и примутся вновь его заполнять янтарным продуктом. Пчеловод не нарадуется на таких работников.

Пчелы, как мы видим, очень экономно расходуют свой строительный материал. Однако к потребителям воска, помимо самих обитателей улья, относятся еще 30—40 различных отраслей народного хозяйства.

На чем же основана восковая экономика улья, способна ли она выдержать такую двойную нагрузку?

Для биосинтеза воска, ведущегося в железах пчелы, ей нужен единственный исходный продукт — сахар, в конечном счете — мед. Процесс на молекулярном уровне идет путем окисления молекул глюкозы или фруктозы — основного содержимого меда до ацетилкоэнзима А, являющегося универсальным строительным блоком молекул липидов в организме. Именно из него и строится далее весь «спектр» соединений воска.

Разумеется, при переработке углеводов в воск «биохимическому гению» организма пчелы приходится производить и постоянно обновлять «ферментативный парк», осуществляющий последовательное превращение молекул глюкозы или фруктозы — основных компонентов меда — в многочисленные компоненты воска. В период интенсивного восковыделения пчелы нуждаются в некотором количестве белковой пищи, необходимой для поддержания ферментативной силы восковых желез. Внешним источником белка для пчел служит пыльца растений, внутренним — запасы собственного тела.

Собственными запасами белка, депонированными в главной «копилке организма» — жировом теле — пчела вынуждена пользоваться, в частности, во время поения. Бывает, что рой «прибыл» на место, когда установилась безлетная дождливая погода и пчелы-фуражиры не могут пополнить быстро исчезающие взятые жиры

собой запасы корма. Строительство гнезда тогда ведется исключительно за счет наличных и крайне напряженных запасов: меда, который пчелы прихватили с собой из материнского гнезда, а его самое большое — несколько сотен граммов, и «живого» белка, который имеется в их теле.

Не все пчелы выделяют воск. Эта функция у них тесно связана с возрастом: более молодые особи заняты преимущественно изготовлением молочка и кормлением личинок. Пчелы постарше, начиная с 12-дневного возраста, переходят к другим работам, главным образом — на приемку и переработку нектара. Именно в это время у них и достигают наибольшего развития восковые железы.

Такая биохимическая специализация **ульевых** пчел имеет свою логику: более молодые, потребляя усиленно высокобелковый корм — пыльцу, перерабатывают ее в специальный вид пищи — пчелиное молочко. Тогда же максимально развиваются и основные потребители и продуценты белковой пищи — глоточные железы.

Работы по превращению нектара в мед связаны с резким повышением концентрации Сахаров в крови. Поскольку у пчелы все еще продолжается внутриульевое затворничество и «пчелиный бензин» — углеводы не сгорают для поддержания подъемной силы летящего за взятком насекомого, пробуждаются к активной деятельности восковые железы. Омывающая их клетки гемолимфа столь насыщена углеводами (до 3 процентов против 0,5 процента в человеческой крови), что железы начинают усиленно «отлавливать» эти вещества для производства белых пластинок воска.

Когда пчела, вылетев из улья, устремится за полевой данью, у восковых желез появится сильный конкурент — мышечные волокна, для поддержания активности которых (шутка ли — до 400 взмахов крыльями в секунду!) потребуются и первоочередное обеспечение содержащимися в гемолимфе углеводами.

Восковой конвейер у пчел начинает свертываться, не ставя «подножку» выполнению сопряженной с наибольшим риском для пчелы и особо важной для семьи **медособирающей** деятельности.

Таким образом, возрастные фазы в распределении обязанностей, режим питания и выделение воска в семье пчел оказываются хорошо согласованными друг с другом.

О потребности семьи в воске и эффективности ее строительной индустрии говорят следующие цифры. Для размещения 100 килограммов меда в сотах семье необходимо лишь 4 килограмма воска. Однако если мы вспомним рой, то он, обладая ограниченным контингентом работниц, такого количества на новом месте запастись не может.

Материнская семья, отпустившая рой, уже имеет устроенное гнездо. Рою обычно приходится выстраивать сотовые хранилища на **12—20** килограммов меда и еще создавать определенный их запас для размещения пыльцы, выращивания личинок и прочих надобностей. Всего на это уходит примерно килограмм воска. Столько за год в среднем продуцирует одна семья. Разумеется, сильная колония при хорошем поступлении нектара в улей может **произвести** воска в несколько раз больше.

Каков расход меда на производство воска?

Теоретически — в пределах 4 килограммов на килограмм воска. Реально — несколько больше. Однако все дело, можно сказать, в динамической экологии: если пчел вынудить строить соты, целиком лишив их гнезда и **скармливая** мед или сахар, то расход углеводов резко возрастет. Здесь скажется перенапряжение и истощение восковых желез вследствие вынужденного включения в работу пчел, у которых «фабрики воска» уже износились и работают с **низким** к. п. д.

В **естественных** условиях, когда припое нектара в улей **значителен**, **ульевые** пчелы, занятые его **перера-**

боткой в мед, поневоле усиленно питаются углеводистой пищей и расходы на восковыделение как бы «смазываются», делаются незаметными.

В самом деле, из общего гигантского количества — 100 килограммов меда, потребляемых пчелами за год только на свои нужды, не считая «отчислений» в доход пасечнику, практически половина уходит на выработку «химического топлива», которое питает летательный аппарат пчелы-сборщицы во время ее рейсов за взятком.

В период главного взятка колебания в приносе нектара по дням столь значительны, что расходы на превращение его части в строительный материал пчел практического значения не имеют.

Другое дело — отвлечение дефицитной рабочей силы на тотальные строительные работы. Здесь потери меда могут быть очень серьезными, но не вследствие затрат на биоконверсию — превращение одного вещества с неизбежными биохимическими потерями в другое, а в результате снятия работниц с наиболее ударного в этот момент фронта на другой.

Как развиваются события на реальной пасеке?

Пчеловод внимательно следит, когда начнется интенсивная побелка сотов. Вот по этому знаку, означающему, что гемолимфа пчелы предельно насыщена углеводами и включились на максимальную мощность восковые железы, а также тяжелеющему улью и ряду других признаков, пчеловод безошибочно определяет начало наиболее для себя радостного, но и ответственного периода — главного медосбора.

Отягченные нектарной ношей пчелы-фуражиры непрерывным потоком подлетают к улью и спадают на прилетную доску с характерным глуховатым звуком. Поступлений от этого «медового дождя» с избытком хватает не только на текущие потребности и обеспечение широкого фронта строительных работ, но и для скопления запаса на зиму.

88

Пчеловод делает все возможное, чтобы запасы постоянно росли: именно с них он получит свой желанный оброк. И хотя в это время пчелы обильно выделяют воск, слишком отвлекать их на строительные работы, как показала практика, невыгодно. Время здесь становится решающим фактором: погода в любой момент может ухудшиться, медоносы, не дождавшись сборщиц, увянут и улей, полный рабочей силы и «отмобилизованный», как говорят пчеловоды, на взятком, останется прискорбно легким.

Опытный мастер медового дела своевременно загружает пчел строительством сотов, выбирая для этого время с незначительным, хотя и превышающим расход поступлением нектара в улей. Такие «окна» большого взятка всегда случаются в преддверии главного медосбора и не приводят к решительной перестройке всей трудовой структуры семьи. Пчеловод их максимально использует, загружая пчел строительством и отбирая готовые соты, которые пчелы пока не могут заполнить медом. Позже, когда принос нектара в улей резко возрастет, хозяин снова возвратит соты в улей, «расшивая» одно из самых узких мест в использовании взятка.

В страдный период в улье складывается напряженная ситуация. Принос нектара за день нередко достигает 5—7 и более килограммов. Если бы это количество было представлено только зрелым медом, то и тогда для его размещения потребовалось бы два стандартных сота. На их постройку семье придется выделить за сутки примерно 250 граммов воска, или 1 миллион восковых пластинок. Если пчела снимала бы восковой урожай со своих желез 2—3 раза за сутки, то и тогда потребовалось участие в «выпотевании» воска до 40 тысяч работниц. Это равно всему населению улья, которое вынуждено было бы целиком посвятить себя решению строительных проблем. Разумеется, отпали бы ваботы и о размещении прибывающего нектара, ПО-

97

сколько приносить его и перерабатывать уже было бы некому.

О том, сколько времени и энергии отнимают строительные работы в семье и «делание» воска, видно в естественной ситуации, когда рой вселяется в новое жилище. Если туда заботливый пчеловод заблаговременно не поставил отстроенных рамок, то рой первую неделю, как говорят пчеловоды, «сидит», целиком посвящая себя воздвижению построек. Редко вылетающие в это время пчелы-фуражиры приносят лишь самое необходимое с поля: немного пыльцы, свежего нектара и воды. Лишь через 5—7 дней, когда восковые языки сотов опустятся достаточно глубоко вниз и появится возможность постадийной переработки нектара в мед, резко усиливаются фуражировочные полеты пчел. Одновременно, конечно, снижается и интенсивность общественных построек.

Именно по этим причинам отстроенные соты составляют «золотой фонд» пасеки. Количество отстроенных рамок, приходящихся на каждую семью, — прямой «свидетель» уровня ее благополучия и квалификации присматривающего за ней пчеловода.

На что же могут в таком случае рассчитывать десятки отраслей народного хозяйства, которые не нашли равноценной замены продукту восковых желез пчелы?

Если пасека стабилизирована по численности семей и каждая семья обеспечена необходимым «золотым фондом» сотов, то с семьи безболезненно для ее дальнейшего благополучия можно отбирать в год до полукилограмма, а иногда и более товарного воска. При улучшении медосборных условий и общей культуры ведения хозяйства выход воска может быть и выше.

В самой технике пчеловодства есть значительные резервы: заполнение безвзяточных периодов кочевкой на медосбор, широкое использование так называемых «строительных рамок» и другие приемы. Пчелиный воск — редкостный, хотя и возобновимый дар природы.

Разумное и рачительное его использование человеком — еще один путь удовлетворения в нем потребностей и медицины, и техники, и многих других областей народного хозяйства.

ТАЙНЫ СОТОВОГО МЕДА

*Затруднения пчелы-грабовщицы.
Топленый мед предков. — Великие изобретения пчеловодства и проблемы взаимопонимания.*

В отличие от более древних видов общественных насекомых — термитов и муравьев, в семьях которых выращивается несколько типов особей с различными функциями и внешним видом (касты), у медоносной пчелы фенотипическая дифференциация не зашла так далеко. В полном своем «триедином лике» семья пчел предстает перед нами в летнее время. В ней есть матка, несколько сотен или тысяч трутней и десятки тысяч рабочих пчел. Все эти типы особей резко различаются друг от друга не только физиологически, но и внешне — в основном размерами, поэтому для личинок каждого типа требуется соответствующее помещение.

Наибольшее количество восковых «комнат» — ячеек отводится рабочей касте, или собственно пчелам. Их в гнезде сильной и благополучной семьи 100—300 тысяч и более. Эти ячейки пчелы строят сплошными участками и используют не только для выращивания личинок рабочих особей, но и для складывания провианта — меда и пыльцы.

Второй тип ячеек предназначен для выращивания мужских особей семьи — трутней. Это значительно более крупные существа, чем рабочие пчелы. Если у пчелы в семьях среднерусской популяции длина тела в среднем равна 12—14 миллиметрам, а масса составляет 100 миллиграммов, то трутень оказывается тяжелее

более чем в 2 раза (250—260 миллиграммов), длиннее и значительно толще своей сестры. Соответственно размерам и восковая келья: диаметр ее составит около 7 миллиметров, что в 1,3 раза больше, чем для пчел. Трутневые ячейки пчелы тоже строят сплошными участками, но значительно меньшей протяженности, чем «жилплощадь» для своих работниц.

Сот из таких ячеек пчелы используют лишь для двух целей — выращивания личинок и складывания меда. Пыльцу — свой белковый корм — пчелы сюда не складывают. Готовя ее к долгому хранению, пчела утрамбовывает принесенный с поля материал своей головкой, улираясь при этом задними ножками в стенки ячеек. После таких занятий пчелы-трамбовщицы обретают забавный вид: на их головках остается тонкий диск налипшей пыльцы. Цвет ее — разный, в зависимости от источника сбора. Глядя на цветастые головки прилежных тружениц, можно сказать, пыльца каких растений обеспечивает в это время белковый стол семьи.

Трутневые ячейки — более вместительные, но как хранилища пыльцы никогда не используются. «Трамбовщицам» не удастся в этой просторной келье так упереться ножками в стенки, чтобы спрессовать рыхловатые комочки принесенной добычи.

Эти особенности эксплуатации пчелами своих «производственно-жилых» помещений давно заметили пчеловоды и постарались извлечь из них выгоду при производстве высокоценной у потребителя продукции — сотового меда. Пристрастие к нему у большинства людей объясняется чисто эстетической причиной: мед в своей естественной упаковке выглядит исключительно привлекательно. Знаковок натуральных продуктов влечет к сотовому меду не только эстетика, но и нечто более существенное. В сотовом меде есть вещества, которым не суждено попасть в откачанный, или центробежный, мед.

Недаром столько волнений вызвало сообщение американского врача Джарвиса * о содержании в восковых крышечках сотового меда (забрус) веществ с антиаллергическим действием. Восковой пластинкой пчелы закрывают ячейку лишь с полностью созревшим медом. Он отвечает всем требованиям стандарта пчелиной семьи, выработанного за десятки миллионов лет жизненной практики, так что пчелиный знак качества — крышечка забруса — имеет немалую ценность.

Джарвис утверждает, что именно в этот вид воска пчелы добавляют вещества, прерывающие течение многих болезней, докучающих людям (сенная лихорадка, аллергический насморк, воспаление гайморовых полостей, астма и т. д.). Действительно, если пожевать подольше восковую жвачку, остающуюся от куса сотового меда, то можно испытать на себе прямо-таки чудодейственный эффект в случае обострения указанных выше недугов.

Сотовый мед ценен не только антиаллергенами, химическая природа которых еще совершенно неясна, но и другими биологически активными веществами, правда, содержащимися в небольшом количестве. Здесь обнаружен прополис, используемый пчелами для наведения тонкой стерилизующей пленки на ячейки, попавшие в «инкубаторный режим», а также перга — пыльца растений, законсервированная в ячейках по особому методу. Этих веществ больше в темных сотах, многократно подвергавшихся восстановительному ремонту и дезинфекции.

Таким образом, сотовый мед не только удивительно привлекателен внешне, но и более богателен в прямом смысле слова: в нем представлены вещества, которые из-за людского изобретения — медогонки —

* Джарвис Д. С. Мед и другие естественные продукты. — Бухарест; «Апимондия», 1981.

стали попадать в наиболее употребляемый в настоящее время центробежный мед.

Раньше человек, лакомящийся продуктами «биохимического творчества» пчел, получал все целебные вещества в более полном объеме. Все дело в методах взимания дани. Пчел держали в неразборных ульях — дуплянках, колодах, сапетках и т. д., отбирали мед и у **дикоселящихся** роев в дуплах и иных подходящих местах. Способы взимания накопленного отнюдь не для человека корма отличались единообразием. Ворвавшись с помощью обильных струй дыма в гнездо обескураженных насекомых, человек опустошал его верхнюю медовую часть. Выламываемые соты могли быть светлыми, недавней постройки, либо темными, прослужившими семье не один год. И те, и другие содержали весь необходимый комплекс защитных веществ-присадок и ценных **продуктов-«спутников»**: пыльцы и прополиса.

В таком виде мед обычно и попадал к человеку на стол, причем зачастую в комбинации с другой пищей, например, с хлебными лепешками. Небольшая доля воска, неминуемо при этом поступавшая в желудочно-кишечный тракт, никакого вреда организму не приносила. Это, конечно, знает любой пчеловод, химия же может добавить, что воск, обладающий свойствами **липофильности**, «отцеживает» не только из крови пчелы (гемолимфы) ряд блуждающих в ней веществ с близкой физико-химической природой (например, ситостерин), но и аналогичным образом извлекает подобные вещества (а среди них и вредные для организма), **оказавшиеся** в первичном метаболическом «котле» — желудке и кишечнике человека. Иными словами, воск действует очищающим образом наподобие размолотого березового угля, который принимают при различных пищевых отравлениях.

Жидкий мед в те, уже отдалившиеся от нас времена, получали следующим образом. Горшок обвязывали

редкой мешковиной, в нее загружали наломанные **кус-**ки сотов и ставили в теплую печь. Стекающий в шок мед экстрагировал весь букет соединений «биохимической кухни» пчелы: вещества прополиса, вкрапленного в верхнюю и боковые части выломанных сотов, которым пчелы прикреляли их к стенкам дупла; соединения из восковых **крышечек-забруса**, «прокладок», стерилизующих темные соты, перги. Большая часть из них до сих пор избежала **острого** взгляда **со-**временного химика. Если в сотах, оказавшихся в **печи**, была небольшая доля личинок, то топленый мед получал и некоторую добавку знаменитого пчелиного **мчелочка**. Выходит, что варварская по отношению к лам «методология» наших предков имела и явно положительную сторону для их здоровья.

Так или иначе, современные пчеловоды, идя навстречу возродившейся тяге людей к натуральным продуктам, стали всячески понуждать пчел строить эстетически более привлекательные крупноячеистые соты. Впрочем, в летнее благодатное время, когда обилён принос нектара в ульи, к этому нет нужды прилагать **воз-**специальные усилия: пчелы и сами предпочитают **воз-**двигать для **стремительно** прибывающей пищи более крупные и быстро сооружаемые постройки, лепя контуры трутневых ячеек.

Сейчас пчеловодам стала оказывать помощь промышленность, наладившая выпуск воскового средостения пчелиных и трутневых сотов — вошины. Ее изготавливают целиком из чистого пчелиного воска. Для этого через специальные вальцы прокатывают ленту размягченного **пчелиного** воска примерно 2-миллиметровой толщины, выдавливая на ней узор оснований шестигранных ячеек. Имея два типа вошины — трутневую и пчелиную, пчеловод менее скован в своих действиях и может **пойти** навстречу утончающимся вкусам любителей натуральных продуктов.

Вощина, изготовленная машинным способом, наряду с разборным ульем и медогонкой — великое изобретение человека в его отношениях с медоносными пчелами. Владея этой техникой, человек стал все более одомашнивать своих новых партнеров по добыче изысканной пищи и лекарств, а пасечник получил возможность внедряться в их гнездо не только с грабительскими целями. Теперь он смог в какой-то степени регулировать план гнездовых построек, вводя рамку с искусственной вощиной — начатый, но недостроенный сот.

Пчелы, обнаружив в улье восковое средостение странного происхождения, в растерянность не впадают, быстро достраивают стенки ячеек до стандартной высоты. Воск у них «под рукой»: толщина средостения в вощине больше, чем у натурального сота. Утолщение вызвано чисто технологическими причинами, но пчелы используют вынужденную человеческую щедрость, соскребая избыток воска и используя его для надстройки стенок ячеек.

Все это хорошо при условии, если лента вощины изготовлена из чистого пчелиного воска. Попытки заменить дорогостоящий натуральный воск на другую воскоподобную смесь либо более прочный материал, который не ломался бы при откачке меда и транспортировке семей, ни к чему не привели: пчелы немедленно опознают подделку, начинают грызть подсунутый суррогат и выбрасывать его по кускам, либо перемещают зону строительства в другую часть улья. Пчел удается обмануть, если тонкое средостение, изготовленное из особых материалов, покрыть сверху достаточно толстым слоем натурального воска.

Это не очень дешево и совершенно неприемлемо для изготовления сотового меда, но для получения центрорбежного использовать такую трехслойную конструкцию вполне допустимо. В некоторых странах (США, Канада) ее стали производить в значительных количествах.

Интересно, что пчелы, которым во время хорошего медосбора для складывания продукции выгоднее строить более крупные ячейки, все-таки не позволяют себе выйти за рамки некоторого оптимума в их соотношении с пчелиными. Это связано с полифункциональностью использования пчелами основных «средств производства» — сотов.

Излишнее количество трутневых ячеек может оказаться нестати следующей весной, когда время массового вывода трутней еще не наступит. Пчелам придется избегать непредусмотрительно построенного сота, что будет нарушать компактность гнезда. Трутневые соты поэтому обычно воздвигаются по краям гнезда, которые семья достигает, лишь развив значительную силу.

Если пчелы «терпят» трутневые соты, то это не относится к третьему виду сооружаемых ячеек, а именно к маточникам — восковым колыбелькам для выращивания «главы семьи» — матки. Однако, когда матка, наконец, отродится из перламутровой «пены» маточного желе — молочка, ставший ничемным восковой желудь не будет долго терпим в улье: пчелы сгрызают построенное с восковыми «излишествами» сооружение, которому они не могут найти иного применения в напряженной жизни своего сообщества.

И снова мы видим проявление одного из общих свойств любого организма: все ненужное либо отслужившее немедленно уничтожается, перестраивается или изгоняется.

Помимо реставрационно-ремонтных работ «материально-технической базы» — омоложения старых сотов, к этому же ряду явлений относится и удаление восковой оболочки маточной колыбели. Сюда можно добавить полные трагизма картины осеннего изгнания трутней, которые перестали быть нужными пчелиному роду, затем — столь же решительную и безжалостную замену старых износившихся маток на молодых, изгна-

пие пчелами особей уродцев и калек, выбрасывание отставших в росте или заболевших личинок.

Семья очень активно противостоит всяческим отклонениям от нормы в любых проявлениях, придерживаясь отлаженной в миллионах ранее прожитых лет технологии пчелиной жизни. Эта неукоснительность следования проверенному и статистически достоверному в жизни вида, принявшая черты безусловности, и воспринимается нами как инстинктивное поведение. Отдельной семье или пчеле, попавшей в нетипичную ситуацию, чрезмерная запрограммированность и обусловленность поведения могут оказаться не на пользу, и она будет восприниматься человеком-экспериментатором как «тупая» и «малосообразительная». Были проведены специальные эксперименты (см. «Наука и жизнь», 1980, № 1, с. 67), прояснившие, сколь велика способность пчел обучаться. Но когда задача становится слишком сложной, пчела «бунтует» и отказывается ее выполнять, как бы «стирая» из своей памяти благоприобретенную и оказавшуюся ненужной информацию. «Я не знаю **ничего!**» — так можно охарактеризовать реакцию пчелы, когда от нее требуют слишком многого. Такое стирание оказавшейся бесполезной для пчелы информации имеет смысл; оно позволяет ей наиболее рационально использовать адаптивные возможности своего небольшого мозга.

Действительно, беды от такой «неумности» отдельного индивидуума для популяции меньше, **чем** от слишком легкого «дрейфа» поведения, отработанного для характерных ситуаций в жизни вида многочисленными предыдущими поколениями. Программа поведения, полученная каждой пчелой при появлении на свет, своеобразный «банк рефлексов», хранящихся в ячейках памяти ее мозга, надежно ведут пчелу **по** ее недолгой, но богатой событиями жизни.

Вид представлен статистически большим числом **особей**, каждая из которых воплощает лишь часть по-

веденческого и генетического ресурса вида. Ему выгодно, чтобы это большинство использовало «наезженную» технологию жизни сообщества, предоставляя искать «счастье» на путях нетрадиционного поведения и «новаторства» лишь небольшому числу особей с «исследовательской жилкой». Таких пчел в семье **немног** — на долю разведчиц приходится обычно не более 3 процентов всего летного отряда семьи.

Экспериментатор, имея дело с колонией, обычно в интересах получения стабильных и воспроизводимых результатов бракует выпадающие из общей картины нетипичные ответы подобных пчел. Prestиж отдельных особей в глазах экспериментатора несколько падает, но семье такая «умная биороботность» главного отряда ее **пчел-строительниц** позволяет оберегать чистоту своих «патентов» и возводить, в частности, безукоризненные восковые **постройки**.

ВОСК И КУЛЬТУРНОЕ НАСЛЕДИЕ

Апеллес энкауст — огненная живопись прошлого. — Вызов времени. — Поклонение кумирам и проза промышленности.

Пчелиный воск трудно поддается имитации. Химическая палитра, обуславливающая его свойства, слишком сложна и изменчива. Именно поэтому во многих сферах человеческой деятельности не удастся обойтись без натурального продукта.

В древности из-за ограниченности пластических материалов значение воска было еще больше, и он являлся важным элементом общей вещественной культуры человека. Использовался воск в самых различных областях деятельности. В Древней Греции и Риме воском скрепляли отдельные изделия, обрабатывали нити тканей, приготавливали специальные дощечки **технологии**, ма, изготовляли печати. Многие секреты

связанных с воском, которые использовали древние народы и цивилизации, оказались, к сожалению, утерянными.

Такая участь постигла, в частности, энкаустические краски, которыми пользовались древние живописцы. Произведения, написанные этими красками, до сих пор сохраняют первозданную свежесть тонов. Знаменитые фаяомские портреты (из Египта) смотрятся так, словно они были написаны совсем недавно, а между тем миновали тысячелетия. Внутри египетских пирамид на красочных панно до сих пор по синему морю плывут ярко-желтые и зеленые лодки, исполненные энкаустическими красками. Хранит загадочное очарование и дыхание своего великого времени Венера Милосская. Она также покрыта лаком ганозис, родным братом энкаустических красок.

По оценкам исследователей энкаустики, человек владел ее секретами уже более пяти тысяч лет назад. Это была истинно огненная живопись. Под многими произведениями искусства и материальной культуры тех эпох можно прочесть надпись: «Апеллес энкауст» — «Он вжег». Древние мастера писали свои картины горячими восковыми красками, после чего оплавляли огнем для вечного закрепления. Воск лежал и в основе лака ганозис, которым, судя по записям Плиния (23—79), покрывали корабли греки. В свое время и Акрополь был обработан защитным восковым лаком ганозис.

Однако секрет этого лака утратили уже ко II веку нашей эры, а к XII — и рецепты приготовления энкаустических красок. Последствия для живописи оказались трагичными. Наступила эпоха Возрождения — невиданного взлета искусства, но над трудами великих живописцев нависла смертельная угроза: краски, лишённые эликсира вечной свежести, темнели, старели, безвозвратно утрачивая первоначально созданный мастером колорит. Сам Леонардо да Винчи, писавший, что

«живопись — это немая поэзия», способная донести свои конечные результаты через века грядущим поколениям, делал попытки восстановить секрет энкаустики, но оказался бессильным.

Удача пришла к советскому художнику Василию Вениаминовичу Хвостенко, который к 1935 году после многочисленных опытов сумел восстановить рецепт древних мастеров. Плата за открытие оказалась чрезмерно высокой: составляя рецептуру энкаустической красной киновари, художник отравился парами ртути и умер.

И все же живая нить энкаустики, сохранившая неугасшими следы ушедших цивилизаций, властно звала в путь. По стопам В. В. Хвостенко пошла его дочь — тоже художник Татьяна Васильевна. Именно ей знаменитый Тур Хейердал впоследствии напишет письмо, где будут слова: «...вы затронули проблемы, до сих пор не изученные научными работниками и, безусловно, представляющие большой интерес в деле исследования и воссоздания прошлого человечества».

Следы этой вечной живописи Татьяна Васильевна обнаружила в Причерноморье и Узбекистане, в других странах и частях света. Оказалось, что ею широко пользовались и древние мастера Южной Америки — Перу, Мексики, хранящего многие тайны острова Пасхи.

Откуда они добывали воск в Западном полушарии, лишенном медоносных пчел? Или использовали его аналог, имеющий примесь растительных смол и вырабатываемый безжалюыми «аборигенами» — мелипонами, или был другой заменитель? А может быть, привозили воск пока еще не установленными путями из стран Старого Света? Ответы на эти вопросы еще предстоит найти ученым.

Как всегда, одна загадка влечет за собой другую, и восстановить их еле прослеживающуюся связующую нить помогает пчелиный воск. Он надежно стоит на

охране наиболее ценных памятников человеческой культуры, сберегая людям животворную связь поколений.

Недаром караваны судов из разных стран шли и шли ранее в Древнюю Русь, загружаясь щедрыми дарами обитавших в ее краях пчел — воском и медом, закрепляя устойчивым материалом первые созидательные шаги человеческой цивилизации.

Косвенно столкнулся с защитными свойствами продуктов на восковой основе и автор этих строк. В институт, где он работал (Институт биоорганической химии имени М. М. Шемякина АН СССР), пришли за советом и помощью работники одной научно-исследовательской лаборатории. Задача лаборатории состояла в поиске методов, надежно оберегающих ценные музейные экспонаты, редкие коллекции семян, натуральных кож и других дорогих материалов на природной основе от всеядных жуков-кожеедов. Эти жуки включили в свое «меню» многие воплощенные в материале достижения нашей цивилизации, и необходимо было срочно изыскать средства, которые умерили бы их аппетит.

Несколько осведомленные о защитных силах пчелиной семьи, мои коллеги и я пришли к выводу, что наступление вредителей может приостановить вещество, содержащее целый набор «молекулярных воинов», нацеленных на разномастных по происхождению и вкусовым пристрастиям жуков и других вредителей. Вещество это в химическом отношении было нами изучено весьма исчерпывающим образом. Речь идет о прополисе, основу которого, помимо пчелиного воска, составляют и защитные вещества, собираемые пчелами с почек таких древесных растений, как береза, тополь и осина. Почки этих видов, как правило, не подвергаются безжалостным наскокам жуков, родственных комнатным и амбарным кожеедам, и, следовательно, содержат для них чем-то неприятные и опасные соеди-

нения. Действительно, проведенные опыты показали, что ткани, пропитанные даже малоконцентрированным раствором прополиса, проявляют выраженное антифидантное действие и отвращают жуков от потребления материалов, имеющих более высокое назначение. Эти опыты и послужили основой для разработки надежных охранных рецептов от «кожедной агрессии».

Создается впечатление, что пчелы вообще владеют ключами, позволяющими им противостоять различным видам атак, которые шлют волны бегущего Времени.

Следует вспомнить и о чудодейственной охранной силе другого лака, до сих пор сберегающего нам непревзойденное звучание скрипок знаменитого итальянского мастера из Кремоны Антонио Страдивари (1644—1737). А ведь им тоже более трехсот лет! Этот мастер пользовался лаком, изготовленным на основе смол растений и пчелиного воска.

А что сказать про основной пищевой продукт пчел — мед? И он мало подвластен времени: сосуды с медом, наряду с энкаустическими красками, обнаружены в древнеегипетских пирамидах. Какой бы другой известный нам вид законсервированной пищи смог бы устоять, не будучи замороженным, за миновавшие тысячелетия?

Следует упомянуть и про использование пчелиных продуктов в ритуальных действиях, особенно широко распространенных в прежнее время. На расплавленном воске, образующем при застывании неповторимые и причудливые узоры, любили гадать, на его основе готовили особые мази и благовония, мед добавляли в специальные культовые снадобья. Восковые свечи служили не только источником света в богатых домах. Источая тонкий аромат, они способствовали созданию особого уюта и настроения, увводя людей от забот повседневности. Этим его свойством издревле пользовались жрецы и служители культов. Жертвоприношения, распространенные в Древнем Египте, сопровождалась

Окуриванием, где всегда поджигались смеси, содержащие воск пчел. Вся обстановка христианского храма неотделима от запаха ладана и восковых свечей.

Расходы воска на эти цели в дореволюционной России были очень велики. Страна не обходилась собственным воском, хотя сборы его были значительными, и десятками тысяч пудов дозакупала его за рубежом.

Сейчас ситуация изменилась, но **страйным** образом: человек перестал поклоняться отвлеченным кумирам, а центром внимания сделал самого себя, и первое место среди потребителей воска заняла... косметическая **промышленность**, или служба красоты. Впитавший в себя аромат растений, отдавших улью свои лучшие дары — нектар, пыльцу и охранную смолу своих почек, воск оказался **незаменимым** в кремах и мазях, накладываемых на лицо.

Воск для этих целей специально отбеливают. После такой обработки его вводят в состав всех холодных кремов, придавая им особый жемчужно-белый цвет, и также многих ценных видов помад, румян и т. д.

Близко с этим смыкается использование воска в медицине, в частности, в зубоврачебной практике.

Современная промышленность, требования которой к качеству материалов непрерывно растут, готова использовать **пчелиный** воск на тысячи различных целей. Среди них можно упомянуть его применение для получения особо точных форм при литье металла, для изготовления изоляционных составов, особо ценных мастик, политур, кремов, в высокосортной полиграфии.

Задумываясь над тем, почему столь многообразны сферы применения пчелиного воска, поневоле обращаешь внимание на то, что температурный «коридор», в котором протекает жизнь медоносной пчелы и человека, примерно один и тот же. Температура гнезда, где находятся сами пчелы, как правило, не опускается ниже 12—14 градусов тепла и не поднимается выше 35—36 градусов.

В жилище человека температура удерживается в пределах 20 градусов. При ней воск еще достаточно тверд, но требуется повысить температуру лишь на несколько градусов, чтобы он обрел податливость и принял придаваемую ему форму.

Воск удивительно сочетает мягкость и твердость, пластичность и хрупкость, он горит и в то же время прекрасно изолирует тепло, источает ароматические вещества и впитывает их. Обладая, казалось бы, односторонним образом противоположными свойствами, воск человеческой деятельности и служит примером вещества, которое приемлет и кожа, и глаз, к обонянию человека. Он — истинный материал жизни, образец того вещества, которое еще предстоит создать **нашим** химикам и технологам.

ВРЕДИТЕЛИ ВОСКОВЫХ ПОСТРОЕК

«Ничто не вечно под луною». — Химический патент восковой моли. — Наказание за небрежность.

Восковые соты миллионы лет надежно служат медоносным пчелам, являясь и домом, и складом пищевых продуктов, и колыбелью их личинок и куколок. В нашем понимании воск не относится к пище, ведь мы, впрочем, как и пчелы, не способны его усваивать. Однако воск как источник энергии даже превосходит по калорийности пищевые жиры. О его высокой энергоемкости говорит нам пламя свечи, создаваемое окислением богатых химической энергией молекул воска.

Пчелы выделяют такое жироподобное вещество, которое сами не могут съесть, в довольно больших количествах. Летом семья пчел, весящая 5 килограммов, способна за 1—1,5 месяца выделить до килограмма воска. По метаболической нагрузке на семью это экви-

валентно накоплению человеком (с учетом его массы) примерно 14--15 килограммов жира в течение того же срока. Еще один случай удостовериться, сколь интенсив обмен веществ у насекомых вообще и у медоносных пчел в частности!

По химическому строению основных компонентов воск и жировые вещества, накапливаемые в качестве запасного материала в клетках растений и животных, либо специальных тканях, достаточно близки. Главное различие состоит в «привязывающей» основе, которая удерживает длинные «хвосты» жирных кислот (а у воска и спиртов), формирующих энергетический скелет этих продуктов. У обычных жиров основа представлена остатком молекулы глицерина и его основные компоненты имеют общую формулу $\text{RCOONH}_2 - \text{CH}(\text{OCOR}) - \text{CH}_2 - \text{OCOR}$, где R — остатки жирных кислот. Формула показывает, что в молекуле такого триглицерида имеется три эфирные связи ($-\text{RCOO}-$).

Основные компоненты пчелиного воска — тоже эфиры жирных кислот, но они соединены лишь с одной молекулой спирта. И этот спирт — «жирный» с большим числом углеводородных CH_2 -звеньев. Общая формула восковых жиров $-\text{R}-\text{COO}-\text{R}_1$, где R и R_1 — остатки соответственно жирной кислоты и спирта.

Это различие имеет принципиальное значение для химической судьбы обоих типов молекул. Компоненты запасного жира — триглицериды — довольно легко подвергаются «разборке» ферментами с последующим окислением и образованием нужных организму веществ и энергии. С веществами воска дело обстоит несколько сложнее.

«Зацепочная» точка для прикрепления к молекуле фермента-разборщика в эфирах воска (связь $-\text{COO}-$) прикрыта, или, как говорят химики, экранирована двумя подвижными и длинными ветвями углеродистых цепей от спиртового и кислотного остатка (R и R_1), поэтому те ферменты, которые легко «атакуют» и окис-

ляют растительные или животные жиры, ничего не могут сделать с компонентами пчелиного воска.

Казалось бы, ничто не угрожает воску и его изделиям со стороны живых существ. И все же и пчелам, и пчеловоду приходится быть начеку: в природе, где все съедается и потребляется, нашелся-таки организм, который сумел подобрать «ключи» и к трудно уязвимому воску. Это **восковая моль** — небольшая серая бабочка семейства огневок. Гусеница восковой моли вырабатывает ферменты, способные расщеплять и утилизировать основное содержимое воска. Эффективность этих процессов очень высока. Восковая моль способна в считанные дни превратить в неопрятную переплетенную паутиной труху любое гнездо пчел или склад рамок, оставленных без присмотра в теплое время года.

Огромна репродуцирующая способность бабочки моли: одна самка за две недели может отложить несколько тысяч яиц. Армия вылупившихся гусениц, если ничто им не помешает, уничтожит в кратчайший срок не одно гнездо пчел и целые склады рамок.

Восковая моль, у которой различают две формы — большую и малую, — истинный бич пчеловодства в теплых странах. Гнездо, покинутое пчелами (зачастую не без содействия моли), быстро исчезает вовсе. Только в свежевостроенном гнезде, где соты еще не содержат белковых загрязнений, аминокислоты которых необходимы гусеницам для создания их собственных ферментов и мышц довольно-таки подвижного тела, бабочкам моли и ее прожорливому потомству нет большой помехи. «Молевая угроза» — одна из причин, заставляющих пчел в тропических районах часто менять свои гнезда.

Вредитель восковых сотов стал очень досажать пчеловодам пасек, размещаемых в теплицах, где в малых масштабах воссоздаются условия жизни южных пчел.

В более холодных странах сама моль и ее яйца гибнут уже при первых небольших морозах, что указывает на южные «корни» происхождения этого вредителя, а заодно — и самих пчел. Шанс ей уцелеть зимой — лишь забраться куда-либо поближе к теплему клубу зимующих насекомых.

Моль чаще всего хоронится в складках верхнего утепления, где задерживается тепло дышащего населения улья. Есть у моли и «генетическое приспособление»: ее яички наклеиваются в личинки далеко не одновременно. Если пчеловод вынет осенью из улья медовые рамки и, внеся их в дом, забудет вновь посмотреть через 1—2 месяца, то его медовый запас может сильно уменьшиться: соты начнут подтекать, изъеденные как будто невесть откуда взявшимися гусеницами моли. На самом же деле все объясняется просто: выклюнулись личинки из «стратегического запаса» вида — яиц, которым было «предназначено» пережить долгую зиму или другое неблагоприятное время.

Летом у пчел идет непрерывная война с молью. Маленькие работницы постоянно «патрулируют» необсуживаемые ими соты, которые могут оказаться в просторных старых гнездах, и немедленно выбрасывают любую появившуюся на свет личинку. Лишь брошенные гнезда да оставленные небрежным пчеловодом соты — обильная пожива для вездесущей моли.

Уникальная способность восковой моли — расщеплять и усваивать эфиры воска и другие его «неудобоваримые» компоненты заинтересовала ученых, которые стремятся выделить из тела гусеницы ферменты, ответственные за расщепление этих веществ. Цель исследований — найти новое средство для борьбы с туберкулезной палочкой, которая имеет плотную воскообразную оболочку, трудно преодолимую для большинства лекарств и антител человека. Так, враг, вредитель может неожиданно подсказать верный ход в борьбе с коварной болезнью.

Для самих же пчел неизвестно, что лучше: не уничтожить моль их старые гнезда или гнезда больных, слабых семей, они стали бы пристанищем других, быть может, еще более стойких и опасных вредителей, и извечный цикл и ответ на вопрос «кто кого ест?» оборот бы именами многих участников. Образовались вновь две извечно враждующие и противоборствующие стороны: виды-производители, или «созидатели», и их антиподы — «разрушители», возвращающие «кирпичики» жизни — те или иные соединения — в новые фазы обновляющейся природы.

Разрушают соты не только гусеницы моли, но и другие организмы, например мыши. Если для моли соты — единственная пища и без них насекомое жить не может, то для мышей пчелиные гнезда не являются экологической нишей и появление в улье длиннохвостых припелельцев совершенно «противозаконно». Пчелы, когда активность семьи не подавлена внешним холодом, безжалостны к мышам. Зажаливши вторженца насмерть, они не жалеют толстого слоя прополиса и замуровывают его так, чтобы ни одна молекула мышиных испарений не проникла в их гнезда.

Пчелы не переносят запаха мышей. И все же каждый год с наступлением морозов грызуны дерзают найти свое «счастье» в ульях.

Сам автор этих строк, почти три с половиной десятилетия пытающийся каждое лето склонить колеблющиеся чаши весов природы в сторону процветания собственных подопечных — семей пчел — и их обильных взятков, не раз бывал наказан за свои ошибки этими грызунами.

Коченеющая уже при 10 градусах тепла стража улья с каждым новым осенним днем все дальше отступает в глубины гнезда, пока, наконец, после очередных схваченных инеем морозных ночей и пепрогретых солнцем дней не покидает охраняемую зону, присоединившись к теплему уютному клубу семьи.

Если бы семье не докучали излишними осмотрами, всяческими перетрясками и переформированиями, не пересаживали бы ее в другие, «более совершенные ульи» и пчеловод не выскребал бы все наросты прополиса, максимально увеличивая свой доход, а затем, собрав и мед, не забывал бы надеть на леток специальный заградитель, то семье нечего было бы опасаться визита юрких четвероногих.

Леток такой «незамученной» человеческой активностью семьи бывает настолько сужен толстыми перемычками прополиса, что мышам трудно проделать себе удобный лаз, их острые зубы вязнут в этом веществе, и они предпочитают искать пищу и приют в другом месте.

Однако современному пчеловоду почему-то трудно удержаться от соблазна внести «коренные улучшения» в приемы содержания пчел, и зимние визиты мышей одними из первых подвергают испытанию на качество техническую сторону этих усовершенствований.

Улей, стоящий близко к земле, мышь «штурмует» через леток, но, не одолев его, может прогрызть подпревшую стенку сбоку. Если на летках нет специальных заградителей, она влезет через летковую щель. В улей, поставленный на зимовку в омшаник или утепленное помещение и не защищенный с потолка сеткой либо плотной крышкой, мыши проникают сверху.

Зимой грызуны находят в ульях самые благоприятные условия: там тепло, умеренно сухо, из утепления можно устроить уютные гнезда на зависть соплеменникам, вынужденным обходиться холодными земельными норками. Пищи в достатке: можно поедать падающих и застывающих на дне улья пчел. Мыши не усваивают воск сотов, но в сотах встречается очень желанный для них корм — пыльца растений, богатая белком и витаминами. Утрамбованная и сдобренная медом, она хранится разноцветными ароматными столбиками в тех же сотах. В поисках перги и меда мыши не только сильно

изгрызают соты, но и разрушают свежестроенные белые соты, заведомо для них бесполезные.

К моменту весеннего освобождения пчел от многомесячного затворничества улей, подвергшийся нападению или вселению мышей, представляет собой печальное зрелище. Большинство семей вообще погибают, обеспокоенные возней и запахом мышьиной пары и ее потомства.

Наиболее сильные семьи могут и выжить, но во что превратится их прежде изящное строение! Полведра восковой трухи, перемешанной с остатками утепления, мышьиной шерстью, их калом, обглоданными трупиками пчел, придется удалить пчеловоду, чтобы дать семье шанс восстановить свои порядки.

Мыши забираются не только в ульи, где пережидают зиму и размножаются, но и в склад инвентаря. Они могут лишиться пчеловода всего его воскового запаса, если проникнут в хранилище сотовых рамок.

С мышами и у пчеловода, и у пчел идет вечная и бескомпромиссная война. Жалобы же отдельных пчеловодов на ущерб, наносимый пасеке мышами, не делают ям чести: предотвратит разрушительные рейды грызунов вполне по силам грамотному и своевременно заботящемуся о своих пчелах хозяину.

ЗИМНЯЯ УПАКОВКА ПЧЕЛИНОГО РОЯ

Просчет начинающего пчеловода. — Куда «плыть» пчелиному клубу? — Ошибка службы информации. — Почему молчит центр? — Пчеловод в роли капитана.

Рассказывая о воске, его свойствах и опасностях, подстерегающих восковые постройки улья, нельзя не упомянуть еще об одной важной функции сотов, ведь они помогают пчелам противостоять зимним холодам.

Начинающий пчеловод, оставляя своих подопечных зимовать на летних стоянках, обычно очень их жалеет. Он тщательно укутывает ульи ватой, паклей, мхом, предельно сужает летки, конопатит каждую трещину. Весной же бывает совершенно обескуражен, вскрыв безжизненное гнездо, все в подтеках влаги и пятнах плесени.

Пчелам такая заботливость пчеловода, оказывается, вовсе не нужна. Более того, именно она зачастую ведет семью к гибели. У зимующих пчел совсем иной принцип защиты от холода, чем у человека. Будучи холоднокровными животными, они крайне экономно расходуют энергию, вырабатываемую в их теле. Обогревать зимой все внутреннее пространство улья, как поступает человек в своем жилище, — непозволительная, да и ненужная роскошь для семьи. У пчел очень жесткий лимит расходования корма: около 0,5 грамма меда на каждую особь на всю зиму. Превышение его грозит опасным переполнением неусвоенными остатками толстой кишки и болезнями.

Пчелы, когда температура внешнего воздуха понижается ниже 10—12 градусов, теряют активность, сжимаются в плотный клуб, заполняя в пустые ячейки сотов и пространство между рамками, то есть оказываются в ситуации, которую еще 300 лет тому назад остроумно проанализировал Иоганн Кеплер. Действительно, заполнив все ячейки и свободные места между соседними сотами, пчелы как бы упаковываются в гигантскую кристаллическую решетку, правда, общий вид такого «кристалла» имеет сферические очертания. Одно из свойств подобного рода пространственной упаковки, как мы уже видели на примере молекул, — максимальная защищенность заключенного в нее вещества от воздействий агрессивной внешней среды.

Однако аналогия здесь очень относительная: внутри живая кристаллоподобная структура разрыхлена, в ней всегда сохраняется зона с повышенной (около

25 градусов) температурой, и лишь в самом центре ее есть участок с еще более высокой — в пределах 35 градусов, то есть летней температурой.

Этот тепловой центр зимующего клуба имеет совершенно особое значение в жизни семьи. Причем другой ее «центр» — генетический (матка) совершенно обязательно совпадает с первым. Матка может находиться в течение всей зимовки как в прогретой зоне, так и в некотором отдалении от нее, однако ближе к окончанию пассивного зимнего периода матка всегда оказывается в наиболее прогретой зоне.

Пчелы зимующего клуба понемногу выедают близлежащие ячейки с кормом. Пустота ячеек вынуждает насекомых смещаться в сторону следующего ряда медового пояса. Таким образом, клуб зимующих пчел представляет собой подвижное сплюснутое в ту или иную сторону шарообразное тело, которое медленно скользит по медовым сотам по мере того, как они освобождаются от летних запасов.

Для успеха зимовки необходима правильная организация внутриульевого пространства, чтобы «скольжение» шло в направлении наибольших складов меда. Немаловажное значение имеет также система отвода выдыхаемых пчелами паров воды и, разумеется, защита улья от чрезмерного переохлаждения.

Из-за неправильного расположения медовых запасов клуб пчел, всегда перемещающийся в сторону теплого места, может сместиться в безмедную часть улья и погибнуть от холода, хотя в другом конце гнезда и находилась целая кладовая меда.

Такая гибель, к сожалению, нередко случается на наших северных пасеках, но именно она представляет особенно странной.

Почему семья пчел зимой может делать такие роковые ошибки? Ведь если в ней действительно копятся запасы, но как-то удается «дотянуть» до первого весеннего тепла, проблема с поиском резерва немедленно

но отпадает: пчелы не только обнаружат медовый сот у себя в гнезде, но и проявят поразительную активность вне улья, выискивая любой спасительный источник сладкого.

Оповещение происходит **практически** мгновенно, и вот уже пчелы-фуражиры с завидной прилежностью нагружают себя тяжелыми ношами, заполняя кормом близлежащие к месту расположения клуба ячейки сотов. Зимой же семья порой «тупо» движется навстречу своей гибели, оставляя в противоположной стороне улья спасительный медовый остров. В этом есть что-то пугающее, как будто бы «интеллект» семьи временно покидает ее.

И это близко к истине. Зимой семья вынуждена жить как бы в полусне, используя «холод против холода» и «примораживая» с его помощью многие важнейшие функции, но оставляет включенным тот стереотип поведения, который позволяет ей выжить при минимальных затратах корма. Что же касается ее «интеллекта», или способности принимать и перерабатывать информацию, сообразуясь с видовыми программами, то он «свернут» практически до нуля.

Небольшой блуждающий очаг с повышенной температурой, где пчелы сохраняют активность, своеобразная «главная ставка», не питается оперативной информацией, поступающей с периферии. Семья как бы распадается на множество автономных центров, где каждый — отдельная особь. Тем не менее, единство сохраняется под действием безусловного регулятора — тепла. Добыть же тепло в нужном количестве пчела не может в одиночку. И эта полная зависимость от других в обеспечении жизненноспасительным **теплом** и обуславливает стройную логику ее поведения в морозное время.

Почему же в таком случае возникают ошибки? Ведь вся активность семьи летом так или иначе направлена на подготовку к успешному одолению самого трудного периода для семьи — зимовки. Именно плоды этой за-

ботливости попадают к нам на стол в виде ячеистых коврижек пчелиных сотов с медом и «хлебиной» — пергой. Неужто в семье возможны такие стратегические просчеты?

К сожалению, здесь, как и в случае многих других природных бедствий, приходится вспомнить человека, помогающего ошибаться природе, после чего он винит свои же жертвы в недостатке сообразительности.

Изобретя для собственного удобства улей, позволяющий ему, как заметил французский исследователь Реми Шовен, «вернее эксплуатировать пчел», человек был вынужден взять на себя и роль... капитана зимнего плавания пчелиного клуба! Этот новоиспеченный капитан, однако, то и дело разбивает медовый корабль пчелы о льдистые скалы зимовки.

Если мы обратимся к прежним рекомендациям, которые давались пчеловодам, еще не перешедшим на разборные ульи, и сравним с теперешними, то увидим большую разницу. Для успешного перезимовывания семьи в дуплянке, колоде и других естественно устроенных жилищах считалось достаточным меда 30—35 фунтов, или примерно 12—14 килограммов*. Сейчас это количество практически удвоено. И дело не только в том, что современный пчеловод окончательно осознал: большие запасы корма — величайшее благо для семьи, но и в том, что зимовка в естественно организованном медовом ложе надежнее.

Обычное жилище наших северных пчел, у которых особенно много забот с зимовкой, — дупло — всегда было удлиненным. Свои медовые запасы пчелы складывали только в верхней части гнезда, и зимой, когда клуб всей своей массой двигался снизу вверх, основные скопления корма оказывались на его пути. Хотя и не-

* См., в частности, в книге одного из основателей русского рационального пчеловодства А. М. Бултерова «Пчела, ее жизнь и главные правила толкового пчеловодства», СПб, 1887.

значительное выделяемое семьей тепло также сочилось вверх, ведя за собой медленно смещающихся пчел и прогревая контактирующие с надвигающимся валом насекомых ряды медовых ячеек. Все это надежно гарантировало бесперебойное снабжение кормом.

Таким образом, «интеллект» семьи на зимний период словно бы отпечатывался в максимально «продуманном» механизме, алгоритмах, учитывающих все тонкости и опасности в периоды, когда семья уже не будет в состоянии оперативно корректировать свои действия. Не так ли работает и «умная машина», в которой запечатлены знания и воля создавшего ее человека?

Об особенностях летнего поведения пчел, к сожалению для них, прекрасно осведомлен современный пчеловод. К концу медосбора он уверенно вскрывает верхнюю часть улья и находит там то, что искал — медовые запасы. Здесь уже на «летний интеллект» семьи накладывается воля и интеллект взявшего над ней опеку человека. Судьба запаса приобретает проблематичный характер: пчеловод не обнаруживает в себе желания оставлять слишком много продукции тем, кто ее изготовил. Если даже владелец пчел и преодолет соблазн отобрать чрезмерно большую долю меда, он несет полную ответственность за дезорганизацию кормовых запасов. Теперь ему придется самому формировать зимнее ложе семьи.

Это проще и надежнее сделать в вертикальном улье, схожем с естественным жилищем пчел, и труднее — в продольном, или лежаке. Выручает наблюдение: если каждая рамка стандартных по ширине размеров, оставляемая в гнезде, будет иметь не менее 2 килограмма меда, то в любом месте при смещении клуба пчелы найдут себе достаточно корма на все зимнее время. Расчет основан на том, что в каждой улочке — пространстве между рамками — находится около 3 тысяч пчел, которые могут съесть за зиму лишь 1,5—2 килограмма меда ($3000 \times 0,5$).

ТРОЙСТВЕННЫЕ УРАВНЕНИЯ ЗИМУЮЩЕЙ СЕМЬИ

Удивление жителей деревни Комаровки. — «Сухая» и «мокрая» печатка меда. — Эффект зимовки на воле.

Как бы то ни было, зима выводит пчеловоду объективную оценку за уровень его стратегического и оперативного искусства. Пока эти оценки еще далеки от наивысших. Известный американский исследователь К. Фаррар писал, что только пчеловодство с его громадной репродуцирующей способностью может преодолевать такие потери, наносимые зимовкой, которые не вынесли бы любые другие области животноводства (гибель 10 и более процентов наличного состава), правда, экономический ущерб от этого не становится меньшим.

Предоставленная сама себе семья, находящаяся в сравнительно благоприятных условиях по сбору корма, может до минимума свернуть службу информации на время зимних холодов и благополучно в своем «пчелином полусне» миновать самое тяжелое для себя время. Пчеловоду же, состязаящемуся за качество зимовки с вольноживущими пчелами, приходится со всей тщательностью осваивать роль кормчего многомесячного зимнего плавания пчелиной ладьи по застывшим от мороза медовым сотам.

И у меня, несмотря на немалый стаж пчеловодной практики, начатой с 10-летнего возраста, почти каждый год одна-две семьи не одолевают с моей квалифицированной «помощью» полугодовое испытание холодом.

Правда, семьи зимуют на местах своих летних стоянок, подвластные всем превратностям становящейся с каждым годом все более неустойчивой и малопредсказуемой погоды. Но дело не только в холоде, но и в не менее опасных «спротских» зимах. Анализ причин потерь показывает, что они почти всегда оказываются

так или **иначе** связанными с копетруктивными особенностями современного улья.

Хотя пчеловоды и заметили, что пчелы лучше зимуют в вертикальных, так называемых многокорпусных ульях, более других приближающихся к естественному жилищу, но от неудач в зимовке не гарантируют и они: движущийся клуб пчел в этих случаях может разбиться, как корабль на рифах, достигнув просветов и пропусков между рамками, сгруппированными в разных корпусах. Действительно, семья, которая хорошо подготовлена к зиме, должна размещаться как минимум в двух стандартных корпусах, каждый из которых вмещает по 10 рамок. А что это значит? Если клуб пчел с осени расположился («сел») в нижней части улья, а ход зимовки сложился так, что в семье рано началось выращивание расплода, то пчелы, создав возле своих «колыбелек» очаг высокой температуры, уже не покинут их и не смогут одолеть безмедовый просвет между нижним и верхним корпусами, который равен примерно 3 сантиметрам. Сплошь и рядом гибнут семьи, оказавшиеся в таком положении, хотя верхний (или, наоборот, нижний) корпус при этом бывает полон меда.

Американские пчеловоды, разводящие у себя пчел южного происхождения — итальянских, которые как раз склонны к такому раннему возобновлению яйцекладки маток, выработали по рекомендации уже упоминавшегося К. Фаррара для предотвращения зимних потерь вовсе невиданную операцию. Они делают контрольный просмотр зимующих на воле семей в... середине зимы, несмотря на порой 15—20-градусные морозы! Смысл работы, ведущейся быстро, заключается в перестановке ряда центральных рамок гнезда, где сформировалась зона расплода, в верхний медовый корпус, из центра которого предварительно удаляют 2—4 сота. После такой операции часть клуба, оставшаяся внизу, соединяется с перенесенной вверх, и

семья, окруженная со всех сторон толстым медовым ложем, благополучно дозимовывает до весны.

Решившись в одну из тревожных зим на такую операцию со своими пчелами, я привлек внимание всех деревенских пчеловодов. Действительно, было чему удивиться: при морозе более 25 градусов пчелиные семьи подверглись хотя и быстрой, но основательной разборке.

Решительные действия вызвала не только необходимость в коррекции медового ложа, но и в изгнании... мышей, сумевших пробуровать ходы в 30-миллиметровых досках улья, оказавшегося вблизи земли (вина пчеловода — ульи надо ставить выше). Несколько десятков насекомых, неосторожно взлетевших по направлению к экспериментатору, быстро превратились в чернеющие точки на белоснежной скатерти паметанных вокруг ульев сугробов. Основная же часть семьи благоразумно держалась кучкой и после ревизии воссоединилась в одно целое, благодаря чему и дожила без потерь до всеобщего тепла и вольницы.

Русские пасечники, хорошо изучив характер своей «матушки-зимы», все же склонялись к проведению зимовки пчел в специально приспособленных помещениях — зимовниках, или, как их ранее называли, омшаниках. Обычно зимовники делали заглубленными в землю, вследствие чего в них удерживалась положительная температура (1—4 градуса). В этих условиях в гнездах не конденсировалась льдистая влага, а главное, был несколько активнее «интеллект» семьи, или служба информации; более высокая температура внутри улья создавала возможность оперативного оповещения одних пчел другими о складывающейся ситуации с медовыми запасами и даже — рейдами за ними, если клуб уже «сел» на «якорь» образовавшегося очага расплода.

В такой улей опаснее было вторгаться и мышам. Сильная семья уже могла постоять за себя, **зажалив**

животное, не отличающееся уважением к чужим границам.

В омшаниках (зимовниках) облегчено решение и другой важной проблемы зимовки: сведения к минимуму теплопотерь и расхода корма. Хотя семья способна выдерживать очень сильные морозы, доходящие до минус 45 градусов, зимовка на воле, безусловно, связана с повышенным расходом корма, увеличением физиологической нагрузки на организм пчелы и, следовательно, большим риском. В конечном счете, она требует более высокой квалификации пчеловода.

Конструкция плавающего пчелиного клуба, маршруты его движения и схема поведения по оптимальному учету всего комплекса требований чем-то напоминают нам идеальное «решение» пчелами задачи о наилучшей форме ячейки и ее компоновке в двусторонний сот.

В самом деле, отдельная пчела коченеет уже при плюс 8—10 градусах, зимующий же клуб ничем не укутан и не покрыт и, следовательно, есть пчелы, которые должны находиться в зоне гораздо более низких температур. Как этому наружному слою, который окружен воздухом, охлажденным на несколько десятков градусов ниже 0, удастся выжить? Задача, хотя и с обратным знаком, прямо-таки сродни тайне болгарских огнеходцев (нестинары), способных ходить босиком без вреда для себя по раскаленным углям.

Правда, у специально подготовленных людей контакт с материалом, резко отличающимся по температуре от тела, короток. Пчелиный же клуб может неделями и месяцами висеть, можно сказать «голым», без вреда для себя в столь охлажденной среде.

Анализ теплопотерь зимующего клуба указал на интересные детали. До $\frac{2}{3}$ потерь связаны с излучением, значительно меньше тепла теряется в результате теплопроводности, то есть при его отводе через окружающий клуб воздух и прилегающие к нему матерца-

лы утепления. Вот эти два потока дышащего теплом клуба и обогревают пчел «прифронтной зоны». Холод словно бы висит в некотором отдалении от живых пчел, не в силах преодолеть охранный коридор спасения.

И еще есть путь, по которому тепло уходит от клуба. Хотя он регулируемый, но его шлюзы порой могут оказать решающее воздействие на ход зимовки. Это конвекция, активное перемешивание теплых и холодных слоев вследствие их разной плотности. Доля ее в общих потерях тепла становится большой при неумело устроенной вентиляции и расположении пасеки в месте, не защищенном от ветров.

Вот в этих «трех соснах» потерь и путается начинающий пчеловод, преисполненный заботы о своих подопечных. Он тщательно убирает с краев гнезда пустые, не обсиживаемые пчелами рамки. Эти боковые рамки почти всегда белые, что имеет важное значение. Темные соты сконцентрированы в середине гнезда, они потемнели от вывода в них личинок и, хотя стали менее красивы на вид, обрели очень важное свойство — стали лучше адсорбировать тепло, выделяемое плотно обсиживающими их пчелами. Убрал пустые рамки сбоку гнезда, пчеловод вместо них пододвигает вплотную к клубу утеплительный материал — подушки из ваты, пакли, мха, соломенные маты и т. д.

Все эти действия пчеловода при холодной зимовке на воле ставят пчел в трудное положение. Белые пустые соты крайних рамок уменьшали потери тепла по его главному каналу — через излучение: черное тело максимально адсорбирует тепло, но и максимально отдает его и, наоборот, белая поверхность меньше получает тепла и меньше его расходует.

С этим, вероятно, связана и выработанная у северных пчел способность закрывать созревший мед «сухой» печаткой, то есть так пристраивать восковую крышечку забруса над ячейкой с медом, чтобы сохранить небольшое пустое пространство между ней и со-

держимым ячейки. Полностью запечатанный таким путем мед удивительно красив, он весь белеет, поскольку крышечки делаются из свежесвыделенного воска. Так отбеливается поверхность даже старых темных сотов.

Южным пчелам свойственна «мокрая» печатка меда. Восковая крышечка у них наращивается вплотную к столбику меда в ячейке, весь сот в этом случае выглядит как бы слегка подмоченным, объясняя название, данное этому виду упаковки («мокрая» печатка, в отличие от «сухой» северных пчел).

Нетрудно во всем этом усмотреть и отражение целесообразности, повсюду свойственной столь оптимизированному сообществу. Белизна сотов северных пчел под стать белоснежному нательному белью человека уменьшает потери на излучение, повышая шанс на преодоление препятствий, воздвигаемых уж слишком серьезной экзаменаторшей — нашей зимой. Внутри же медового ложа кстати оказывается, наоборот, темный сот.

Итак, пчеловод, затемнив гнездо путем манипуляций с крайними рамками, придвинул к дышащему не только теплом, но и влагой клубу пчел пористый утеплительный материал. К чему это привело? Утеплитель быстро пропитывается парами влаги, которая конденсируется в нем, поскольку внешняя сторона холоднее внутренней. Теплопроводность воздуха, сосредоточенного вблизи клуба, от насыщения его парами воды резко возрастает. Чтобы скомпенсировать теплотери, пчелы начинают потреблять больше меда и, естественно, больше выделять паров воды. Избыток этой влаги, которую уже не может вобрать утеплитель, смерзается, возникает наледь, создавая настоящую морозильную камеру внутри самого улья.

Таким образом, пчеловод, борясь с морозом, свел ему удобное гнездо в непосредственной близости от застывших в недвижности своих питомцев. Специаль-

ные заботы по сбережению тепла достигли обратного результата.

Спасти такой переутепленный улей может лишь усиленная вентиляция, отводящая избыток выдыхаемых пчелами паров воды. Однако усиление вентиляции, убирая одно зло — избыточную влагу, вскармливает другое — увеличивает потери на упоминавшуюся нами конвекцию. Потери тепла могут быть очень большими, если в улье возможны сквозняки и он сам подвергается действию ветров.

В итоге важным оказывается не утепление как таковое, а защита клуба от сквозняков и ветра, поэтому при прочих равных условиях тщательно закутанный, но с хорошей вентиляцией улей, может оказаться в лучшем положении, чем неутепленный, если последний открыт ветру и в нем простор сквозным потокам.

Вот такие «тройственные» уравнения и приходится каждый год решать пчелам и их владельцам перед лицом беспристрастного судьи — нашей белоснежной и строгой красавицы-зимы. Пчелы в естественных условиях без вмешательства в их жизнь человека обычно прекрасно «решают» эти уравнения и зимуют в своих никем не утепляемых гнездах с самым минимальным расходом кормов и потерями в «живой спле».

Несмотря на опасности, зимовка пчел на воле в созданных человеком рамочных ульях манит пчеловода надеждами на особое укрепление силы семей. Опытные пчеловоды знают, что семьи, успешно пережившие все превратности очередной зимы, каждый раз обнаруживающей новые грани своего «характера», оказываются более прилежными и работоспособными, чем «познежившиеся» в теплых омшаниках, и в итоге с лихвой компенсируют зимний перерасход меда. Возможно, и здесь сказываются еще плохо нами изученные эффекты накопления информации семьями пчел и в результате ее более четкое вписывание в биоритмы окружающей среды.

ВЫБОР ЖИЛИЩА

Удача стареющего дерева. — «Рассказы» танцовщиц и «размышления» под сенью листьев. — Плюсы и минусы естественного роения.

Есть еще один критический момент в жизни пчелиной семьи, который во многом определяет ее будущность. Речь идет о выборе нового жилища в период роения. Хотя пчелы могут заново отстроить свое сотовое хозяйство, общая форма гнезда, его вместимость и механическая прочность, дающая защиту от непогоды и вредителей, не подвластны их искусству, и рой ищет уже готовую полость для основания своего ячеистого «града».

Для пчел более благоприятно вытянутое вверх гнездо, которое облегчает им зимнее передвижение за съедаемым постепенно медом в сторону более теплой и обильной запасами зоны — верхних сотов. Если есть выбор, пчелы всегда предпочтут дупла толстых деревьев, причем не погибших, а живых. Это гарантирует пчелам долгожительство, а открытую «рану» растения — дупло — они «подлечат», обмуровав ее изнутри прополисом и тщательно удалив весь мусор — корм для всяких грибов, древоточцев и короедов.

Живое дерево облегчает пчелам существование в зимнее время, активно адсорбируя избыточную влагу через стенки дупла. Такое сожительство оказывается исключительно выгодным дереву еще и по другой, неожиданной выявленной причине. Семья пчел потребляет до 100 килограммов в год углеводистой и 20—25 килограммов белковой пищи. Как подсчитал сотрудник ВНИИ пчеловодства А. И. Гареев, при переваривании ее пчелами образуется до 20 килограммов каловых масс. В большинстве случаев пчелы сбрасывают их недалеко от улья, практически в пределах корневой системы большого дерева.

Не это ли одна из причин, почему вокруг пасеки формируется столь процветающий биоценоз? Пчелы не только опыляют растущие рядом цветковые растения, но и удобряют под ними почву, возвращая растениям часть органического вещества, а также минеральных солей, собранных с нектаром и пыльцой на гораздо большей территории. Здесь работницы улья в малом масштабе осуществляют тот перенос вещества, который впоследствии станет характернейшей чертой деятельности человека.

Так взаимовыгодно замыкается цепь химических отношений между пчелами и соседствующими с ними растениями, одно из которых дает им приют в недрах собственного тела.

Семья, где «вызревает» рой, еще задолго до его выхода начинает попки новго жилища. Пчелы-разведчицы, отряженные для этой цели, обнаружив подходящее место, немедленно устанавливают там стражу и «организуют» рабочую группу, которая начинает заниматься посильной очисткой будущего жилища.

Когда рой, наконец, покинет материнское гнездо, он не сразу улетит с пасеки, а покругившись гудящим темным облаком над ее территорией, привьется свисающей гроздью где-либо на суку дерева, если, конечно, не угодит в заблаговременно поставленную пчеловодом ровню.

До двух часов, а порой и значительно дольше, рой «решает», куда ему лететь. Проблем не возникает, когда разведчицы обнаружат лишь одну подходящую для пчелиного жилья «квартиру»: повисев положенные 1,5—2 часа на ветви, рой снимается с места и спешит занять найденное жилье. Если разведчицы, несмотря на все старания, не обнаружат ничего достойного внимания, рой может отложить свой вылет до следующего дня, заночевав под открытым небом в таком подвешенном состоянии. Если «разведслужба» и на следующий день не добьется успеха, значит, жилищные ресурсы

местности на «нуле» и рою следует «откочевать» в соседний район, что он и делает. Пролетев определенное расстояние, рой вновь повисает плотной гроздью на какой-либо ветке кустарника, дерева или просто высокой траве, бурьяне, предоставляя разведчицам оценить новую территорию. В степной местности «сбежавшему» с пасеки рою «везет» редко, и он в поисках жилища превращается, как говорят пчеловоды, в «бродячий рой». Запасы меда, взятые с собой при вылете из материнского улья, вскоре кончаются, и рою на его временных стоянках приходится отряжать в поле не только разведчиц, пытающихся найти постоянную крышу над головой, но и обычных фуражиров для пополнения походного медового запаса. Знающие беды степных роев пчеловоды-любители порой идут им навстречу, но не в ущерб своим интересам: они выставляют на привлекательных для разведчиц местах (на высоких деревьях, вблизи чердачных перекрытий домов и т. д.) специальные ульи-ловушки в надежде вновь одомашнить заблудшие пчелиные семейства.

Проблемы совсем иного рода возникают в более «обустроенной» для пчел лесной и лесостепной местности. Здесь пчелы-разведчицы могут отличиться, сразу обнаружив несколько вполне приличных «квартир». Как быть в таком случае? Разделиться соответственно полученным от разведчиц «ордерам» и малыми группами занять каждую? Но такие действия не свойственны медоносным пчелам, тяготеющим к коллективной жизни. Есть и еще одна «деталь»: в обычном рое — лишь одна матка, поэтому исключено образование нескольких жизнеспособных групп. Правда, в рое может оказаться и несколько маток. Это случается с повторными роями — «вторяками» и «третьяками», а также со свалочными роями, возникающими в период так называемой роевой горячки, когда на всей пасеке резко обостряется инстинкт размножения. Рои одновременно выходят из нескольких ульев и, влекомые неодолимым

коллективизмом, прививаясь вместе, стягиваются в гигантские гроздья. Образуется свалочный рой с несколькими матками. Несмотря на избыточную «живую силу» и наличие нескольких «глав» семейств, свалочный рой тоже предпочитает сохранять единство и долгое время «размышляет» о будущем маршруте. Имея несколько «адресов», рой будет висеть до тех пор, пока в нем не сформируется единое «мнение» о наилучшем варианте.

Как это происходит?

Каждая пчела-разведчица ведет свой поиск в одиночку. Обнаружив подходящую для устройства гнезда полость, она спешит к рою передать полученные ею сведения. Соплеменницы, терпеливо висающие темной конусообразной гроздью под сенью зеленого дерева, с большим вниманием воспринимают передаваемую им информацию, читая «язык» ее... вихревого танца. О нем мы уже писали, когда рассказывали, как разведчицы ориентируют других сборщиц на найденный источник пищи. Ситуация здесь похожая, но объект поиска иной.

Итак, в «танце-рассказе» удачливой разведчицы точно указывается направление и расстояние до заслуживающего внимания места. Те пчелы, которых беспокоит будущее зародившейся семьи, получив «адрес», желают убедиться в качестве жилища сами и немедленно отправляются по указанному маршруту. В другом секторе повисшей роевой грозди пчелы могут «внимать рассказу» очередной разведчицы, на языке танца «расхваливающей» найденный ею дом.

И вот пчелы, увлекаемые «рассказами» первооткрывательниц, то и дело отправляются на «дообследование» предлагаемых вариантов, поскольку любой рассказ, как бы он ни был выразителен, может передать лишь часть конкретных деталей. А именно они-то и определяют качество «коробки» для гнезда. Требования к нему у пчел многообразны. Гнездо должно находить-

ся на хорошо проветриваемом месте, но не на сквозняке, умеренно освещаться солнцем, располагаться выше от земли и не иметь **неприятных** запахов. Для пчел желательно, чтобы поблизости был источник воды, а будущий **пчелиный** дом размещался бы в стороне от крупных муравейников и других докучающих соседств, а в наш индустриальный век, возможно, подальше и от крупных промышленных предприятий.

И все это бездомной семье необходимо учесть и поскорее сделать свой выбор. Выручает пчел их «общественная психология»: у танцующих разведчиц нет «сверхубежденности» в том, что найденное ими место — наилучшее, они легко могут плениться рассказами других удачливых знатоков окрестностей. В таком случае «заколебавшаяся» пчела отвлечется от рекламы найденной ею «квартиры» и заинтересуется качествами другой. Если «квартира-претендент» произведет на нее лучшее впечатление, она изменит первоначальную «точку зрения» и по возвращении сама начнет указывать координаты нового жилища. Так постепенно рассасываются группы пчел, привлеченные к менее удачным вариантам, и когда все танцующие пчелы будут указывать лишь одно направление, «борьба мнений» в рое, можно считать, счастливо завершилась, выбран устраивающий всех вариант. Рой, предводительствуемый десятками и сотнями своих сведущих работниц, взмывает в воздух и «ложится на крыло». Он еще покружит над пасекой, дожидаясь, когда все «свои» присоединятся к прощальным кругам, но затем враз растянется мерцающей темными точками полосой, по кратчайшему пути устремляясь к выбранному на своем демократичном «форуме» жилищу.

Это может быть дупло, брошенный незаселенный улей, ловушка, хитро пристроенная пчеловодом на разлапистых ветвях старого дерева, пустота чердачного перекрытия, расщелина скалы и т. д. — все зависит от «жилищных условий» местности.

Прибыв к месту назначения и облепив стенки нового жилья, пчелы за считанные минуты войдут в него, где вскоре сформируют параллельные грозди. Подняв нужную для **восковыделения** температуру (чуть выше 35 градусов), они вскоре застроят гнездо сотами, выкинут сор, проконопатят трещины прополисом и им же сократят до обычных размеров входное отверстие, которое после этого уже станет летком — пчелиными воротами в создаваемое ими восковое царство.

Пчелиный дом готов. Выставив чуткую стражу для охраны его от незваных гостей, семья готова отдать всю свою энергию для решения других очередных задач, которые ставит перед ней быстро меняющаяся обстановка в окружающей среде, и главная среди них — **своевременная** подготовка к надвигающейся зиме.

Как пчеловод относится к роению?

Для самих пчел роение — праздничная пора, волнующие мгновения торжества их вида, посылающего в «жизнь» еще один сбалансированный, полный энергии отряд своего стойкого и инициативного племени. Человеку же, поставившему целью извлечь из жизнедеятельности этих насекомых как можно больше пользы, приходится жертвовать красотой стихии. Карл Фриш, знаменитый «языковед» пчел, по этому поводу с грустью заметил: «Человеку, действительно, есть чему поучиться у пчел. Но вместо того, чтобы посмотреть, **как** они, к всеобщему удовольствию, согласовывают различные мнения, он собирает рой в роевню, разрушая в своих интересах естественный ход событий».

И все же Фриш коснулся далеко не худшего для пчел варианта: пчеловод позволил семье отроиться, пройдя все этапы естественного процесса, он не стал ее насильственно делить с целью так называемого искусственного роения, к которому вынужден прибегать пчеловод крупной промышленной пасеки, и его можно **повясть**: нагрузка здесь на пчеловода очень велика — от одной до 2—3 и более сотен ульев. Уследить в этих

условиях за выскакивающими одновременно из многих ульев роями, собирать и вселять их в новые жилища — ульи, проверять, чтобы каждая семья не роилась вторично, объединять изроенные семьи к медосбору и т. д. — невозможно. Кроме того, методы использования роевой свободы, хотя среди них есть очень эффективные, требуют индивидуального подхода к семьям, что неосуществимо на крупных пасеках.

И все же пчеловод, вынужденный жестко контролировать роение, позволяет части семей, причем лучшей, пережить все фазы роевого состояния. Причина, как мы уже можем догадаться, опять-таки сугубо прагматическая: вывести высококачественных маток. В роевую пору пчелы не скупятся ни на личиночный корм — маточное молочко, ни на внимание к тем, из которых «разовьются» главы вновь образуемых и обновляемых семейств, ибо высокая ценовая матка — основа благополучия любой семьи.

Меда на современных пасеках, где применяют рациональную технологию, конечно, стало больше, но ушло и очарование былой пчелиной свободы. Истинный пчеловод поэтому не скроет радости, если какая-либо семья ускользнет из цепких оков промышленной технологии и рой с победоносным звенящим ликованием устремится к желанной свободе. Пчеловод не будет спешить, он даст рою спокойно усесться на-облюбованном им месте и позволит какое-то время «поразмышлять» о будущем, решая «квартирные проблемы». А потом, выждав **безопасный** срок, он явится к пчелам с наиболее деловым, но и окончательным предложением — переселиться в прекрасно оборудованный, снабженный всем необходимым улей. Пчелы, понимая толк в жилище, не станут противиться, когда хозяин сыплет живую гроздь с роевни или прямо с ветви дерева в столь продуманно устроенное помещение, и тут же примутся за работу — строить ГТ очищать соты и наводить порядок в других своих неотложных делах.



ПИЩА ПЧЕЛ

ДИАЛЕКТИКА МЕДОСБОРА

Щедрость нектарного поля. — Арифметика пчелиного полета. — Капризы нектарников и тайна гормонов меда.

Человек, в повседневной жизни далекий от пчеловодства, пожалуй, и представить себе не сможет, сколь значительна материальная база, связывающая пчел с их кормильцами-растениями.

Пищевые потребности семья обеспечивает за счет пыльцы и нектара. Учет ее расходов показывает, что лишь на свои нужды она

затрачивает за сезон до 80 килограммов меда и около 20 килограммов пыльцы, по старому счету — 6 пудов самой высококачественной пищи! Причем в этот реестр не входят те 18—20 килограммов меда, что семья припасает на время зимних холодов и «отдает» (не меньшее количество) пчеловоду, жаждущему вознаграждения за свои труды.

Способна ли местность дать пчелам такое количество дефицитной продукции? Ведь на одном участке иногда скапливаются сотни ульев, а пчелы-сборщицы находят «неэкономичным» летать на расстояние более 2—3 километров. Кроме того, нам нельзя не учитывать и интересы других насекомых: нектар и пыльца служат пищей еще не менее чем 20 тысячам видов.

Экспериментальные оценки нектаропродуктивности растений-медоносов дают неожиданно внушительные цифры (табл. 1). Поскольку пчелы относятся к живот-

1. Медопродуктивность основных нектароносных растений

(килограммов с 1 гектара)

Акация белая	500-1500	Люцерна (без полива)	25—50
Вишня	30—40	Люцерна (на поливе)	200—300
Гречиха	50-150	Малина лесная	150—200
Крапива глухая	100—150	Бахчевые	20—40
Донник белый	300—500	Подсолнечник	30—60
Ива	100—150	Фацелия	500—1000
Кипрей	350—500	Хлопчатник	50—80
Клевер белый	75—100	Шалфей	400—600
Клевер красный	5—30*	Эспарцет	400—500
Липа мелколистная	600—1000	Яблоня	20—30

Нектар, доступный пчелам.

ным, оценим продуктивность пчелиных угодий, как принято в животноводстве, в расчете на 100 гектаров пашни. Если использовать эту землю для производства основного вида мяса — говядины, то в хороших хозяйствах можно получить 35—45 тоны продукции, а в расчете на содержание полезных веществ (белок и

жир) — 10—12 тонн. Однако те же 100 гектаров пашни, засеянных такими растениями-нектароносами, как белый донник, эспарцет или фацелия, могут выделить 50 тонн и более сладкой продукции, в которой сухого вещества будет около 25 тонн! И это не считая пыльцы, а ее с той же площади можно получить 2—3 тонны.

Если не углубляться в химические различия продуктов (мясо — преимущественно белок, нектар — углеводы), можно видеть, сколь значителен в живой природе поток вещества, участвующего в обмене между растениями и насекомыми.

Причем те пять и более центнеров нектара, которые выделяет гектар фацелии или донника, по содержанию органического вещества превосходят всю семенную часть их урожая. Солидная доля от создаваемой растением биомассы приходится на нектар и у других энтомофильных растений: клевера, люцерны, гречихи, хлопчатника, кориандра и т. д.

Мы привыкли видеть в природе лишь целесообразные связи и поэтому можем предположить, что растение не зря столь щедро оплачивает работу насекомых-опылителей. Действительно, полет пчел от улья к растениям-медоносам, постоянные их взлеты и посадки требуют очень больших расходов энергии. Растение, прямо заинтересованное в опылении, эти расходы вынуждено брать на себя. Каковы цифры таких отношений? Пчела, транспортируя свою медовую ношу по воздуху, вынуждена совершать до 400 взмахов крыльями ежесекундно. Чтобы обеспечить энергией столь интенсивно работающий летательный аппарат, насекомое расходует на километр полета около 2 миллиграммов меда. Обычный нектарный рейс полевой труженицы длится около часа, а рабочий радиус ее полета равен в среднем 2 километрам. Если она за это время налетает 5 километров, то расход меда составит, следовательно, около 10 миллиграммов. Средняя загрузка зобика пчелы, возвращающейся со взятка, равна 25—

30 миллиграммов. Получается, что «пчелиный бензин», то есть тот же нектар либо готовый продукт — мед, «съедает» значительную часть извлекаемой пчелой «дотации» на опыление, и эти расходы составляют почти половину той сотни килограммов, которые пчелиная семья ежегодно высасывает с нектарных раздолий. Следовательно, растение, выделяющее мало нектара, пчелам в союзники не подойдет: внутренняя «экономика» улья не позволит его фуражирам посещать цветы «прижимистого» растения, и оно лишится всех эволюционных благ перекрестного опыления.

И растения приспособились к запросам своих маленьких партнеров — опылителей. Щедра и избыточна цветочная флора, в благодатный летний день насыщающая воздух ароматом переполненных нектарников и рассыпавшихся на тычинках разноцветных зернышек пыльцы.

Пчелы не довольствуются пассивной ролью «дары привимающих». Наблюдательные пчеловоды заметили, что в некоторые годы их подопечные способны собрать много меда и с относительно небольшой площади медоносов, например, зарослей глухой крапивы либо пустырника. Экспериментальные же данные показывают, что нектаропродуктивность каждого растения колеблется в ограниченных пределах и не может обеспечить такие взятки. Здесь важно отметить, что исследователи получали нектар искусственными методами: при помощи тонких стеклянных трубочек-капилляров или смыва нектарной капли большим количеством воды. Факты практической медособирательной деятельности пчел говорят, однако, о том, что нежный и чуткий орган растения — цветок — более отзывчив на хоботок насекомого.

Опыты члена-корреспондента АН СССР А. Н. Мельниченко, проведенные еще в 30-е годы, показали, что при многократном посещении пчелами одних и тех же растений их нектаропродуктивность увеличивается в

1,5—2 раза и более. Получается своего рода эффект «живого колодца» — чем больше вычерпываешь, тем больше прибывает.

Нектарная щедрость растений становится особенно зримой, когда сталкиваешься с фактами содержания очень большого числа семей на одном «точке» (месте, где находится пасека). Описаны случаи, когда пасечники сосредоточивали на одном участке по 500 и более семей. Американский пчеловод Александер, ставший в начале века широко известным благодаря изобретению им метода пчеловодения, держал свою пасеку из 750 ульев на одной площадке. Еще большие пасеки имели русские пасечники, занимавшиеся промышленной добычей меда и воска в средней полосе. Кажется невероятным, что окружающая местность может прокормить такое количество «едоков» меда, ведь каждые 10 семей должны выдоить для поддержания своей жизни из растений, находящихся в пределах 2—3 километров, не менее тонны меда!

У того же Александера один гектар окружающих пасеку угодий, а всего примерно 1200 гектаров, должен был давать более 60 килограммов чистого меда, а нектара, следовательно, из-за содержащейся в нем влаги — почти в 2 раза больше. На этой же территории кормились нектаром и тысячи других видов насекомых, часть его вообще пропадала зря, например из-за плохой погоды.

Дать же с учетом этих неизбежных потерь с одного гектара 150 п более килограммов нектара не всегда под силу и хорошему медоносу. Яблоневые и вишневые сады выделяют этой сладости раз в 5 меньше, если довериться сведениям, полученным при помощи стеклянной капиллярной трубки. Где уж тут быть доходной пасеке? Человек-то не отводит всю землю под посев медоносов-рекордистов и большую часть ее занимает совсем другими культурами. И тем не менее доходы у пасечников были.

По сообщению Александера, он отбирал более 40 килограммов товарного меда с каждого улья, следовательно, одна семья собирала не менее 2,5 центнера нектара.

Мы, конечно, должны принять во внимание, что на угодьях, посещаемых пчелами за период активного сезона, последовательно цветут несколько медоносов, которые и дадут им возможность выполнить свой «план» — собрать нужный центнер Сахаров.

Однако и это обстоятельство не объясняет расхождения между теорией и практикой, поскольку естественным лугам, где мог бы установиться такой медовый конвейер, вообще дают цвести до скашивания лишь несколько дней, а на пашне выращивается за сезон самое большее две культуры и уж одна из них, а обычно обе, всегда оказываются немедоносными. Сорняки же, часто щедрые на нектар, человек тщательно удаляет гербицидами и пропахиванием.

В таком случае нам ничего не остается, как пересмотреть два основных параметра, которые легли в основу наших расчетов при оценке кормовой базы пчел. Придется допустить, что радиус полета пчел-фуражиров значительно больше принятого, либо потенциал нектарной мощи медоносов сильно занижен.

Пчела, конечно, может летать намного дольше 2—3 километров, но при условии... постоянного ее обеспечения «топливом», то есть сахаром из расчета примерно 2 миллиграмма на каждый километр пути. Если пчела вынуждена взять курс за взятком, расположенным за 4 километра, то ей с собой придется прихватить как минимум 8—10 миллиграммов его эквивалента — меда, причем при условии, что на обратный путь она «дозаправится» нектаром на месте. Никто этого не гарантирует, так как у **растений-медоносов** «характер» **не** очень ровный и они сплошь и рядом резко прекращают выделение нектара и не всегда по понятным, по видимому, и для пчел причинам. Пчела, взявшая меда

«в обрез», поэтому рискует не возвратиться с поля. Таким образом, ее страховочный фонд при 4-километровом полете — 20 миллиграммов, но это и средняя загрузка медового зобика. Выходит, «за морем телушка — полушка, да рубль — перевоз». При 4-километровых рейсах в один конец пчела летает уже «вхолостую»: **сколько** забирает, столько и вносит, не считая конечно, издержек на собственную амортизацию.

Известно, что у семей, которых не отличающийся щедростью пчеловод держит на голодном пайке, отход пчел по этой причине бывает весьма значительным. Семьи, хорошо обеспеченные медом, спокойно дожидаются благоприятной погоды и цветения близко расположенных медоносов. Пчелы же обездоленных вниманием пчеловода семей вынуждены совершать **рискованные** рейсы, метя своими замершими телами дальние пути поисков корма.

Реальная загрузка зобика, с которой пчела-фуражир из нормальной, обеспеченной кормом семьи устремляется в поле, обычно составляет 10 миллиграммов. При таком запасе «топлива» она сравнительно **безопасно** «накручивает» свой километраж и, **возвратившись** с 20—30 миллиграммами нектара, оправдывает расходы на полет.

Ситуация, однако, может резко измениться, если пчелы-разведчицы обнаружат хотя и далекий, но обильный источник взятка. В этом случае пчела **нагружается** больше — берет в обратный путь 40—50 и более миллиграммов нектара. Расчетная экономическая основа здесь прежняя: взлет тяжелеющей от цветка к цветку пчелы должен быть энергетически оправдан, а свою работу ей необходимо выполнить в критические сроки, отведенные на каждый рейс (около **одного часа**). Миниатюрный живой нектаровоз — пчела — **справится** с задачей, если нектарники цветка достаточно **щедры** и доля Сахаров в их каплях высока. Вот и **получается**, что масса зобика у возвращающейся со **взят**

ком пчелы почти прямо пропорциональна интенсивности нектаровыделения. Опытный пчеловод довольно уверенно определит силу взятка «на глазок» — по степени наклона возвращающихся сборщиц перед их посадкой на прилетную доску и по более ориентированной на удачное приземление траектории полета.

На практике, особенно в местности с открытым рельефом, где пчелы летают подальше, медосбор с отдаленных от пасеки участков — довольно обычное явление, но при условии, что те угодья резко превосходят по продуктивности близкорасположенные.

С таким случаем автор, например, столкнулся в 1975 году. На редкость жаркое и сухое лето иссушило тогда цветы медоносов, запасы меда, оставленные в ульях, быстро таяли, а надежд на медосбор, хотя близился конец июня, становилось все меньше. Вот тут и выручила большая сила семей и отлично налаженная в них служба информации: в один из дней с 2—3 часов пополудни пчелы начали возвращаться в «утяжеленной позе» и «волнами» — верный признак приноса нектара с отдаленных участков. Подлетая к улью, они словно бы зависали перед передней стенкой, а потом, обессиленные, падали на прилетные доски. Вечерами пчелы-вентиляторщицы, выстроившись в стройные ряды, поднимали глухой шум, оповещая пчеловода, что начался долгожданный период медовой горячки.

Подождав 2—3 дня (беспокоить пчел следует как можно реже), я открыл ульи: все верхние соты «забелели» от свежесытого воска, а рамки резко потяжелели. Тревога пчеловода рассеялась: маленькие разведчицы и на этот раз нашли обильную медовую кладь, подтвердив свою «высокую квалификацию».

Что это было за растение, где оно находилось и почему сумело противостоять губительной сухости?

Я решил проследить за географией полета фуражиров. Выявить секрет оказалось совсем не трудно: в направлении полета пчел за 4 километра от пасеки на

100 гектарах расположился массив озимой пшеницы. Ее вечный спутник — стелющийся красавец василек, не очень угнетая «хозяйина поля», сумел выдержать натиск суховея и обильно снабжал медосборщиц чудесным золотистым нектаром: каждая семья сумела собрать по 30 килограммов товарного меда и по 25 килограммов было оставлено на зиму.

Описанный случай, когда пасека воспользовалась источником, принадлежащим территории «соседей», может, однако, не сработать, если вся местность плотно насыщена пчелами. И тем не менее многие крупные пасеки, сосредоточившись в одном месте, вполне благоденствуют.

Приходится признать, что мы недооцениваем растение, и его возможности заметно выше того уровня, который позволяют определить разработанные к настоящему времени методы.

Все они инструментальные, механические, а мы уже упоминали опыты А. Н. Мельниченко, показавшего, что для нектарников растения безразлично, кто, чем и как его «доит». В случае же «правильного» подхода он превращается в своего рода «живой колодец», беспрерывно восполняемый нектаром по мере того, как его опустошает очередная сборщица сладкой податли. Есть основания думать, что пчелы владеют этим «правильным подходом».

Но в чем же заключается таинство мимолетного контакта насекомого с растением?

При проведении исследований меда в Институте биорганической химии имени М. М. Шемякина АН СССР мне и моим коллегам удалось обнаружить факты, которые, кажется, приоткрывают «химическую дверь» в эту тайну. Мы идентифицировали в меде значительное количество ауксина — одного из гормонов высших растений.

Ауксина в меде оказалось гораздо больше, чем обычно содержат растительные ткани. Возникла мысль,

а не добавляют ли его в нектарник пчелы, стимулируя нектаровыделение?

Такого рода факты украшают «биографию» общественных насекомых, и мы еще встретимся с ними, когда коснемся проблемы организации питания в семьях этих сообществ. Так, муравьи-листорезы из рода агта добавляют тот же ауксин в грядки культивируемых ими... грибов, на которых основано все их питание. Так они существенно повышают продуктивность своих плантаций.

Тем не менее, в такой интерпретации описанных фактов проглядывает излишний химиоцентризм, то есть сведение сложного механизма регуляции биологической системы на уровень действия отдельного вещества. Вещество, конечно, — **непременный** участник этих процессов, но в качестве носителя конкретной активности оно может появляться лишь во втором акте разворачивающихся событий, в то время как в первом преобладает информационный контакт. Контакт, **разумеется**, также осуществляется через вещество — различные формы его колебаний и реакций, но в этом случае оно действует не **индивидуально** — в форме одного типа молекул, а кооперативно — через сложные ансамбли разных молекул, организованных в структуру рецептора, воспринимающего и передающего информацию.

Итак, растение, зафиксировав через систему **подобных** рецепторов визит нужного насекомого, закрепляет его поведенческую реакцию, включая систему дополнительного нектаровыделения, то есть ведет себя не хуже, чем опытный дрессировщик животных. Вот тогда и появляются различные химические посылные — гормоны, в том числе и найденный нами ауксин.

Очень сложны и многообразны реакции растений на внешнюю среду и, соответственно, пути восприятия и переработки ими идущей из нее информации. Изучены они еще в очень малой степени.

РАСТЕНИЯ ПРИНИМАЮТ ВЫЗОВ

«Семь кругов ада» для бегущих и прыгающих. — «Благородный» шалфей и «безнравственная» орхидея.

• Растение мы привыкли видеть в жертвенной роли, однако в ряде случаев оно способно поспорить с животным на его территории, то есть на поведенческом уровне. Упомянем лишь несколько фактов. Среди сотен тысяч видов флоры есть необычная группа растений, которые ведут такой же паразитический образ жизни, как и животные, но отличаются от них тем, что употребляют в пищу не себе подобных, а... животных!

Как действуют эти нарушители общего **порядка**, растения — ловцы животных?

Рассказы о дереве-людоеде, растущем на Мадагаскаре, оказались **лишенными** всякого основания, эти молчаливые хищники выбирают своими жертвами более мелкие создания: насекомых, некрупных земноводных, червей. Они не гонятся за ними; животные сами попадают в хитроумные ловушки. Методы заманивания и «фиксации» пойманного — самые разнообразные. Чарлз Дарвин одним из первых описал образ жизни такого «монстра» природы — хищной тропической росянки.

Листья росянки усеяны липкими шупальцами. На кончиках этих волосков висят бесцветные капельки **бисеринки**, влекущие насекомых желанным ароматом нектара. Насекомому неизвестно, что его ждет химическая западня — лишь только оно коснется этих предательских капелек, как тут же намертво приклеивается. К попавшему в химические «объятия» смол телу начинают тянуться другие шупальца, которые его окончательно придавливают к листу. К обездвиженному и убитому насекомому вскоре начинают прибывать, как мы уже можем догадаться, «специалисты» по разборке **макроорганизма** на молекулярном уровне —

«биороботы»-ферменты. Они организуют четко функционирующий химический конвейер, разбирая высокоорганизованный организм на составляющие его части: аминокислоты, молекулы жирных кислот, азотистых оснований и т. д. После того, как он сведен на уровень молекул-«кирпичиков», организм-хозяин, имея такой набор всех элементов живого, может вылепить химический узор своих растущих либо обновляемых тканей. Часть молекул при этом вообще «пускается на ветер», то есть окисляется при помощи кислорода воздуха и ферментных систем до углекислого газа и воды, снабжая организм хищного растения энергией для продолжения подобной практики.

Чарлз Дарвин нашел, что росянка не отказывается от других видов животной пищи — кусочков мяса и яичного белка, в полной мере обнаруживая свой хищнический потребительский нрав. «Изобретенную» росянкой еще задолго до того, как человек придумал липкую бумагу, ловушку для мелкой живности использует местное население тех районов, где распространено растение-хищник (Португалия, Марокко). Природная «липучка» хорошо очищает жилые помещения от назойливых мух.

Житель болот, бедных питательными веществами, — жабрынка — тоже ловит насекомых выделениями листовых желез, но затем свертывает лист, закатывая в него собою жертву. Остальное, как говорится, «дело техники» и идет по единому для всех организмов сценарию пищеварения.

Обитательница влажных районов Западного полушария — сараценя имеет удивительную «урну», которая образуется из оснований ее листьев. Уловительный сосуд заполнен водянистой жидкостью, назначение которой для любого неосторожного насекомого — самое угрожающее. Волоски листьев, имеющие обратное направление, не позволяют попавшей в урну жертве выбраться обратно.

Совсем «нечестный» механизм улавливания доверчивых мелких животных у тропических лиан из рода непентес, обитающих в Африке. У этих лиан изогнувшиеся в красивые кувшинчики листья висят вдоль ветвей. У входа в западно расположены выделяющие нектар железы. Не ведающее о подвохе насекомое устремляется к заманчивому веществу и взбирается на край листа. С этого и начинается трагедия: насекомое легко теряет равновесие и оказывается на дне ловчей ямы. При попытке выбраться ему суждено пройти «семь кругов ада»: сначала зону, где насекомое ждуг «ощетинившиеся» своими «активными центрами» пищеварительные ферменты, а дальше — отполированную скользкую поверхность. Если насекомое вновь устремится к иллюзорной свободе, то встретит у выхода зубчатые края ловушки, преодолеть которые не останется ни сил, ни «технических» возможностей.

Насекомоядная венерина мухоловка родом из Америки превратила розетку своих листьев в род капкана, который быстро складывается посредине, «припечатывая» к поверхности листьев угловидное на эту предательскую площадку насекомое. Венерина мухоловка — «хитрейшее» растение, различающее живые объекты от неживых. Поло/ките что-либо похожее по размерам на муху в центр ее «капкана» — мелкие палочки, кусочки камешков — растение ничем не выдаст себя. Лист не складывается до тех пор, пока следящие волоски-различители не пошевелият дважды, свидетельствуя о появлении живого и перемещающегося предмета.

Наиболее выдающимся механизмом ловли обладает водная пузырьчатка, которая имеет красивые голубые или желтые цветки. «Родственный круг» этих растений, заселяющих водоемы, широк: более 275 видов. На видоизмененных подводных листьях пузырьчаток выступает множество небольших сферических капсул — ловчих пузырьков. Диаметр они всего по 0,3—0,5 миллиметра и имеют на одной из сторон вход-

ное отверстие с плотно закрывающейся дверцей. Дверца водонепроницаема, что обеспечивается специальным порожком, кроме того, она имеет шарнирное устройство, позволяющее ей стремительно открываться и тут же закрываться вновь. Благодаря герметичности конструкции в пузырьке создается вакуум. Это достигается путем откачивания примерно половины первоначально его заполнявшей жидкости. Пузырек с виду совершенно безобиден, но лишь только мелкий обитатель водной стихии — личинка комара или другого насекомого — коснется имеющегося на дверце волоска, мгновенно включается весь механизм: дверка раскрывается, вакуум тут же всасывает жертву вовнутрь, и столь же стремительно дверка захлопывается. Процесс осуществляется с фантастической скоростью, невооруженным глазом заметить ничего нельзя. Когда же ботаник Ллойд применил скоростную кинокамеру, он удивился: дверца открывается за $\frac{1}{160}$ секунды, а закрывается — за $\frac{1}{40}$ секунды.

Естествоиспытатель Бюгэн подвел «физиологическую базу» под образ жизни этих хищников: оказалось, что растения, использующие животную пищу, развиваются в два раза быстрее, чем все остальные, добывающие пищу путем фотосинтеза.

Растения-хищники демонстрируют свою «поведенческую силу» довольно-таки жестокой, хотя и убедительным образом, беря часть жертвенного оброка со скормленной флорой фауны. В мире флоры, однако, есть и другие примеры, показывающие, на что способны безмолвные и неподвижные растения. Речь пойдет о прекрасном тропическом цветке орхидее. Но прежде чем рассказать о ней, обратим внимание на то, как оборудован для встречи насекомого-опылителя похожий на нее цветок шалфея.

Шалфеи — очень щедрые на нектар растения, способные обеспечить пчел сильным и продолжительным взятком. Таким был в Рязанской и других областях

Центральной зоны Европейской части нашей страны 1982 год, когда в отдельные дни семьи вносили в улей по 5—7 килограммов светлого и нежного нектара, собранного с одной из разновидностей этого растения.

«Экипировка» цветка шалфея для встречи «дорогого гостя» выполнена на «высоком техническом уровне». Механизм действия этого природного технического устройства удалось понять благодаря кинокадрам, заснятым сверхтерпеливыми натуралистами.

Пчела, прекрасно осведомленная о щедрости шалфея, добравшись до обильной капли нектара, залегающего в глубине цветка, может, лишь отодвинув мешающую ей «заслонку» — плечо тычинки, длинный конец которой вместе с пыльцевидным мешочком (пыльниками) висит над входом в цветок. Это и есть шалфейный «патент» на гарантированное опыление: вся тычинка выполнена в виде неравноплечого рычага. Отодвигая рычажок-заслонку, пчела тут же приводит в действие весь механизм и получает легкий удар по спине: опустившиеся пыльники тычинки немедленно раскрываются и обсыпают посетителя своей цветочной пудрой.

Получая щедрое вознаграждение нектаром, пчела без видимого беспокойства переносит такое «дружеское похлопывание» и вся обсыпанная шалфейными генами в цветастой обертке летит к очередному цветку. Насекомому никогда не удастся наполнить свой медовый зобик только с одного цветка. Если бы растение «организовало» пчеле такой обильный стол, то жестоко бы просчиталось, не вышудив ее переносить пыльцу с цветка на цветок. Вот сборщица и мечется от одного источника к другому, наполняя нектаром свой зобик и одновременно делая нужную растению работу.

Забравшись после первого визита на шалфей в очередной цветок со зрелыми рыльцами пестика, свисающими с верхней губы цветка, пчела неизбежно коснется его своей спинкой и передаст тем самым бесценный, хотя и ничего не весящий груз генов,

Итак, растение использует типичный прием животного — целенаправленное движение, причем заставляет двигать нужное приспособление само животное.

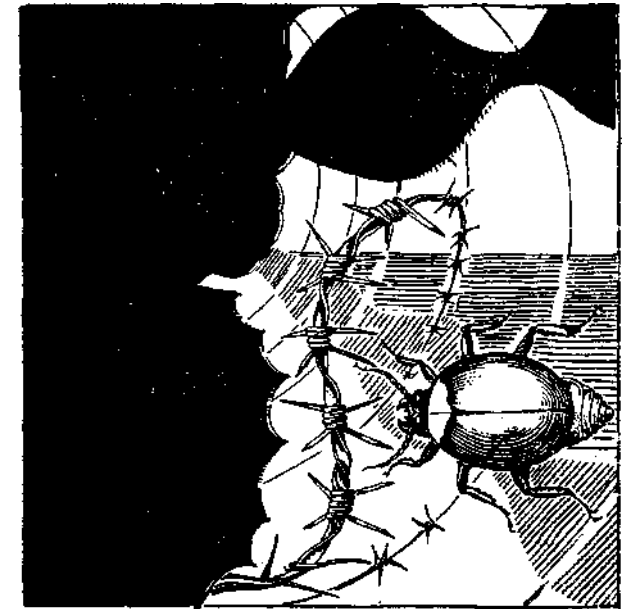
Несколько схож с шалфеем по своему устройству цветок орхидеи. Утолщенные его лепестки созданы словно из нежной мягкой кожи, их даже хочется потрогать руками. Из центра цветка выступает массивный губовидный выступ. Вспомнив, что шалфей относится к семейству губоцветных, мы получаем объяснение уловленному ранее сходству.

Это сходство ничего доброго насекомым не сулит, конечно, не всем, а лишь самцам одиночных пчел видов — *Eucera*, *Andrena*, *Corytes* и др. Этих насекомых влекут к зацветшим орхидеям и запах, и форма центральной части цветка, где расположен пестик.

Вся структура и форма цветка уподоблены строению влагалищной части самок одиночных пчел. Обманутый явным сходством самец пытается безуспешно спариться и производит в конечном счете оплодотворение, но не самки, а... цветка орхидеи пыльцой, которую он принес после таких же попыток от другого растения.

Шведские химики во главе с Кулленбергом и Бергстрюмом (1973) исследовали вещества, выделяемые цветками орхидеи, и обнаружили, что эти соединения химически подобны пахучим веществам самок пчел, у которых цветы «отбивают» их законных «кавалеров»,

Выходит, что самцы оказываются обманутыми растением дважды: его «химическими лабораториями» и «строителями-отделочниками», ответственными за морфологию и внешнюю отделку цветка. На какие показания своих «приборов»-рецепторов им рассчитывать? Или, признав свое поражение от растения не только на химической арене, но и на арене поведенческих рефлексов, стоит решительно обновить «репертуар» своих собственных, не поддаваясь более на столь блистательные со стороны растения, но совсем не нужные для животного уловки?



ОБОРОННАЯ СТРАТЕГИЯ РАСТЕНИЙ

ЗЕЛЕННЫЕ МИСТИФИКАТОРЫ И ДЕЗИНФОРМАТОРЫ

«Бермудский треугольник» дикого картофеля. — Прополисное чудо улья. — Ароматные смерчи.

Растение — первичный хозяин создаваемого органического вещества, с которого начинается вся цепь живого на планете, и обладатель неисчерпаемых химических возможностей широко их использует для сдерживания своих отношений с животными. Как мы только что

видели, оно вполне владеет и приемами химической дезинформации. Растение использует тот факт, что у животных определенные вещества кодируют важную для выживания их популяций информацию. Такими веществами-знаками помечены у животных принадлежность к полу (половые феромоны), состояние тревоги и опасности, фуражировочные трассы и многое другое. Высшее развитие подобного рода химический язык получает у общественных насекомых. Он помогает им существовать, хотя порой превращается в «точку уязвимости», которой пользуются другие виды, способные «изобрести» аналогичные символы тайного информационного кода. Такими возможностями, оказывается, обладают и растения.

Вспомним проблему охраны нашего «второго хлеба» — картофеля. Кто не слышал об опустошениях, чинимых на его плантациях колорадскими жуками, различными тлями и клещами? Человек всеми доступными ему средствами защищает полюбившуюся культуру, но расходует на это массу сил, дорогостоящих веществ, загрязняя ими и сферу обитания растения, и свою собственную.

Разумеется, если бы дикая форма картофеля столь же нуждалась в покровительстве человека, она не сохранилась бы до наших дней, а мы бы оказались без нашего «второго хлеба». Неудивительно поэтому, что ученые, занявшись вопросом организации «обороны» у дикого штамма, обнаружили странную ситуацию: тот как бы и не замечает всех этих вредителей. В чем же стратегия и тактика такой обороны?

Английские ученые Гибсон и Пикетт исследовали причину устойчивости «дикаря», листья которого густо опушены волосками, к поражению тлями. Оказалось, что эти волоски вырабатывают вещество (фарпесен), которое идентично по своей структуре сигналу тревоги, используемому тлями как крик об опасности и оповещения своих сородичей в минуту гибели. Вещество лег-

колетучее и распространяется по воздуху, где молекулам с небольшой массой полная свобода. Такой «летней формой» и обладают молекулы феромона.

Вот пример создания неодолимой преграды для неискушенных тлей: встретив растение, которое потоками исходящих от него молекул кричит на языке тлей «караул!», они спешат поскорее убраться от подозрительного объекта, принятого было за соблазнительный источник съестного.

Выявляется, что растения — не только химические кудесники живого мира, но и величайшие дезинформаторы и мистификаторы. Ранее нам это продемонстрировала орхидея, а теперь и «волосатый предок» нашего картофеля. Таких фактов сейчас наука накопила множество. Причем большинство веществ-сигналов относятся к низкомолекулярным и летучим соединениям, которые неизощренное человеческое обоняние может воспринимать как неопределенный либо приятный запах.

Однако то ароматное облако, которое висит над любым и особенно зацветшим растением, на самом деле представляет собой целую зону химической маскировки и ложных следов. Растение зачастую выделяет ничтожное количество вещества, исследованием которого ранее пренебрегали химики, но его оказывается достаточно, чтобы сбить животное с верного следа.

Эти тонкости взаимоотношений растений и интересующихся ими насекомых объясняют тот найденный на практике закон, что хороший уход за растением порой лучше его защищает от вредителей, чем прямая война с ними дымом, ядом или мыльной пеной. Если потребности растения максимально удовлетворены, оно способно осуществлять синтез всех необходимых ему защитных веществ по максимальной генетической программе. Когда же мы своим невниманием вынуждаем растение взять курс «на экономию», оно начинает сворачивать часть наиболее дорогостоящих биохимичес-

ких «производств», к которым относится синтез нетипичных для общего метаболизма защитных веществ. Защитное войско слабеет, в его рядах становится меньше и веществ-дезинформаторов.

Результат — слабые места в обороне, куда и устремляются проворные существа — мелкие животные, а также и невидимые, но не менее опасные потребители: микробы, вирусы, споры грибов.

Венцом химической защищенности растения "от различных типов вредителей, пожалуй, служат те растения, которые избраны пчелами как поставщики особо важной для них смолы. Той, которая идет на приготовление прославленного и среди людей **прополиса**.

Пчелы хорошо осведомлены об оборонительной стратегии растений и различают среди них наиболее защищенные, с которых можно собрать избыток их охранного материала. Первые три места среди избранных пчелиным вниманием растений заняли береза, тополь и осина. Центр химической защиты у них сосредоточен на переживающем органе — пазушных почках.

Автор со своими сотрудниками подробно исследовал это вещество, в котором было идентифицировано более 50 различных соединений — главное «наполнение» прополиса в количественном смысле. Выделенные вещества оказались носителями самой различной активности: антимикробной, антигрибной, антioxидантной (способность противостоять химическим атакам кислорода) и т. д. Однако исследованием остались мало затронуты вещества-дезинформаторы, сбивающие вредителей с верного пути. На их содержание в прополисе нам достаточно ясно указали жуки-кожееды, старательно обходившие кусочки тканей, пропитанные раствором прополиса. Причем наибольшей «отталкивающей активностью» для вредителей обладали фракции, содержащие повышенную концентрацию изопреноидов, в частности, α -ацетоксибетуленола и со-

ответствующего спирта, то есть веществ — типичных имитаторов химических сигналов насекомых и других паразитов.

Пришелся не по вкусу прополисный дым и клещу варроа, все еще терзающему наши пасеки. И в этом случае очевиден эффект присутствия в ульевой смоле, поступившей с растения, веществ, вынуждающих паразита покинуть поле действия.

Состав этой части биосинтетической продукции березы, связанной с «обманной химией», — наиболее изменчив, хотя на ее долю в количественном отношении приходится всего 5—7 процентов. Мы можем, однако, предположить, что действенность информации далеко не всегда определяется массой ее носителей.

Вообще надо сказать, что для химиков, изучающих мир природы, вещественные отношения между растениями и другими видами живых существ — особо пленительная область исследований. Нападающие и обороняющиеся постоянно меняются местами. Не способное к перемещению растение неожиданно предстает как вооруженный «до зубов» гладиатор, который, отбиваясь, не только использует прямое химическое оружие — яды, отпугивающие вещества — антифиданты и репелленты, но и создает вокруг себя целые информационные смерчи, своего рода «бермудские треугольники», где сбиваются показания «приборов» летающих и ползающих добытчиков съестного, спешно уводя животных из опасной зоны.

О многих неожиданных выводах, к которым ведет «химический срез» многофакторных отношений растений и среды, я рассказывал в своей книге «Защитные вещества медоносных пчел» (1982) и в обзоре многолетних исследований красного клевера («Прикладная биохимия и микробиология», 1984, № 6). С ними и может ознакомиться более глубоко заинтересовавшийся **этим** проблемам читатель.

Большая устойчивость «дикарей» к действию неблагоприятных факторов среды, которую мы ставим в пример селекционерам, имеет и обратную сторону: при отчуждении веществ и энергии из общего для организма «метаболического котла» на синтез сложных и энергоемких защитных веществ, растениям трудно отличиться в деле наращивания своей биомассы, то есть в урожайности. Причина в том, что селекционер, «выдавливая» из растения все большую продуктивность, может это сделать лишь за счет чего-то. В это «что-то» и попадают в первую очередь защитные программы растения, причем те, которые ведут к синтезу веществ, ограждающих растение от вредителей, не докучающих ему в настоящий момент. Здесь-то и кроется опасность: в настоящий момент не докучают, а после селекции, приведшей к еще одному чудо-сорту, вполне может быть, что и будут.

Вот и идет великая гонка селекционеров и спешащей за ними армии вредителей, словно бы заведомо знающих, что им будет чем поживиться. Селекционеры, удрученные этим бесконечным марафоном, подсчитали, что гриб «бежит за их устойчивыми сортами с дистанцией всего в 5—7 лет». Другого выхода у селекционера нет: лишь «демилитаризовав» растение, то есть удалив с его генома участки, ответственные за производство избыточного количества защитных веществ и устойчивости, или заблокировав их, можно высвободившиеся химические силы направить на построение первичных продуктов метаболизма — белков, углеводов, жиров, именно тех соединений, которые составляют основу урожая и используются нами в качестве пищевого материала.

Защиту же человеку приходится брать на себя. Круг замыкается: убрав пестицидную химию из ведения «министерства обороны» растения, мы вынуждены создавать аналогичное ведомство у себя. Теперь лишь практика рассудит, какой путь эффективнее.

САМООЧИЩЕНИЕ БИОЦЕНОЗА

Паразиты и кибернетика. — Стойкость популяций. — Парадокс Агаджаняна, или как сшить смирительную рубашку для агрессора.

Антагонистические отношения с животными, казалось бы, несут растениям лишь один вред — разве можно говорить о «пользе быть съеденным»?

Сама такая постановка вопроса представляется совершенно бессмысленной и заведомо предполагает отрицательный ответ. Однако если посмотреть на события глазами «логики популяций», то картина меняется: едоков, оказывается, тоже следует различать.

Любое растение рано или поздно погибает, причем не только от болезни и «преклонного» возраста, но и по физической причине: удара молнии, затопления, сильных морозов, урагана, засухи, повреждения животным, человеком и т. п. Погибшие великаны, если это древесные растения, быстро превратят в унылое кладбище любой ранее украшенный их зелеными кронами участок суши и юным растениям того же вида не останется «места под солнцем», если не будет оказана нарушенному ландшафту помощь со стороны... **организмов-разрушителей**. Не лучшее положение ждал бы и ласкающие наш взор и обоняние цветущие поля и луга.

Непростая химическая работа — съесть и мертвое дерево, которое всей своей химической силой оборонялось от врагов. Его кора и древесина напичканы малосъедобными, а то и токсическими веществами для большинства видов «древопоедателей». Тем не менее, отживший ствол, не говоря уже про ветви и листья, постепенно превращается в труху и, рассыпаясь мелкими частицами, вновь возвращается во взметнувшую его ранее **вверх** почву.

Следовательно, съедают и его. Как это происходит?

Возле упавшего дерева быстро формируется специфическая экологическая ниша, где погибший великан притягивает целый сонм лесных пришельцев. Среди них преобладают «специалисты» по усвоению именно этого материала, главным образом грибы-дереворазрушители. Они способны переваривать самые трудноусвояемые пищевые композиции или, как говорят ученые, субстраты. Грибы обычно дополняются микробами, личинками различных насекомых, многие из которых «путешествуют» от одного выжившего из жизни растения к другому целым специализированным «войском», или «санотрядом». Совместная обработка неживого растения идет эффективнее и она, конечно, совершенно необходима для поддержания «здоровья» биоценоза и любого представленного в нем вида.

Таким образом, результат «работы» организмов-разрушителей здесь явно положительный, они — природные чистильщики биосферы от всего отжившего.

Однако есть и другие едоки, которые предпочитают питаться живыми растениями. Это уже «чистые» вредители, и необходимость их присутствия в разнородном сообществе всех видов не столь очевидна.

Не обнаруживая этой очевидности, и ведет с ними тотальную войну человек всеми доступными ему средствами. Сила и эффективность их сопротивления показывают нам, однако, что позиции этих «источников зла» очень прочны. Они словно бы питаются самой этой борьбой с ними, превращая направленную на них энергию уничтожения в силу собственного созидания и процветания. Смысл этого парадокса недавно объяснил кибернетик И. Агаджанян (1983).

Он рассмотрел популяцию как известную кибернетическую модель «черного ящика», который пмееет на выходе убыль ее особей, а на входе — их восполнение «внутренними средствами». Из фундаментальных положений кибернетики следует, что такая система будет устойчива лишь при условии обратной отрицательной

внешней связи. Это означает, что любая попытка извне сократить ее численность будет неизменно стимулирована размноженческие инстинкты системы изнутри, что и известно в практике как «вспышка возрождения». Самки при этом становятся более плодовитыми, самцы активнее, увеличивается число приспособительных мутаций и т. д., вся популяция резко активизируется, включая свои «стратегические ресурсы». Объявив вредителям тотальную химическую войну, человек стал бороться с ними не самым перспективным методом: уровень биологической организации структуры вида оказался выше уровня применяемого против него оружия.

Нельзя ли таких паразитов ограничить как-то поиному, используя не примитивные «химические кулаки» пестицидной химии, а стратегию «бермудского трюгольщика», столь успешно применяемую «волосатым предком» картофеля, или методы сверхзащиты почек — предтечу прополиса, или изошренность орхидей? Иными словами — подтянуть оружие химической защиты под уровень биологической контрзащиты.

Оказалось, что это возможно, поскольку в списке растений — кормильцев человека — лишь сравнительно небольшое число видов. Можно надеяться, что поколение химиков не устанет в соревновательном марафоне человек — враги «его» растений и смогут обеспечить все более квалифицированную и надежную индивидуальную защиту каждого. Успешные примеры новой тактики уже есть. Особую эффективность показали приемы химической дезинформации по «методу» прекрасных орхидей.

Смысл приемов заключается в том, что химик, установив строение полового феромона — вещества, несущего код о половой принадлежности особи (самки), снабжает им специальные ловушки. Их вывешивают на участках, подлежащих охране от вредителей в период массового размножения. Влекомые природным запа-

Хом, самцы массами набиваются в ловушки, где их ждет, однако, не желанная особь, а наш не потерявший еще токсической силы пестицид или вещество-стерилизатор, лишаящее самца возможности выполнить свое предназначение. Половые феромоны все более широко используются в борьбе с вредителями сельского хозяйства и охране лесов.

В любом случае ясно одно: без содействия химиков высокой урожайности растений добиться невозможно. «Работая» на два фронта — наращивая свою биомассу (продуктивность) и строя надежную защиту, растение всегда скрывает от нас свои истинные возможности, которые оно может проявить лишь на фоне «мирного сосуществования» с другими видами.

Такие отношения и объединяют нектароносные растения с насекомыми-опылителями. Однако не только с насекомыми. В таких же отношениях находится с некоторыми растениями и сам человек.



«ГАЛАНТНОСТЬ» РАСТЕНИЙ

Биохимические уловки зрелых плодов и ягод. — Активы и пассивы селекции. — Совращение гомо сапиенса и его «родственников».

Почти единственной сладостью, известной человеку до выделения из тростника и сахарной свеклы чистого сахара, был пчелиный мед. Но не мед вскормил человека, и свои потребности в сладкой углеводистой пище он удовлетворял за счет других источников. С незапа-

мятных времен человек имел в своем распоряжении в общем-то немало прекрасных по своим качествам продуктов, произведенных растениями. Это и сладкие овощи (арбузы, дыни), и фрукты (яблоки, груши, персики, абрикосы, сливы), и, наконец, ягоды (малина, ежевика, земляника, виноград). Вкус многих из них столь хорош, что мы уже с детства начинаем его принимать за некий эталон вкусовых свойств сладких продуктов.

Если мы исследуем, сколько в этих природных дарах человеку содержится наиболее сладкого сахара — плодового, или фруктозы, то увидим полный разрыв: у винограда, например, оно равно 7,7, у абрикоса и персика — 6, у вишни и черники — всего по 0,3—0,6 процента. И при помощи данных о содержании глюкозы, или декстрозы (виноградный сахар), мы не найдем «никакого химического порядка» в излюбленных нами творениях природы.

Еще один наиболее распространенный природный углевод — сахароза, или собственно сахар, представляет собой связку остатков двух молекул глюкозы и фруктозы. Его содержание в некоторых плодах значительно, например в яблоках, грушах и дынях — от 5 до 6 процентов. Однако тот же виноград, малина и крыжовник содержат сахарозы не более, чем по 0,6 процента. Тем не менее и они имеют несравненный вкус и сладость.

Перебирая эти цифры, я обратил внимание на то, что ситуация проясняется, если оперировать сразу всем семейством сладких компонентов, а не смотреть на углеводный мир каждого фрукта или овоща через призму содержания одного из них. Причем решил сделать еще одну операцию. В природной пище встречается лишь ограниченное количество углеводов, и все они имеют различные коэффициенты сладости (табл. 2). По сравнению с тростниковым или свекловичным сахаром — сахарозой, у которой интенсивность вызываемо-

го ею ощущения сладкого вкуса условно принята за единицу, плодовой сахар, или фруктоза, более чем в 1,7 раза слаще, а глюкоза имеет коэффициент этой сладости, или сладкости, лишь 0,74.

У других углеводов, встречающихся в природе, эти показатели равны: у лактозы — 0,16, галактозы — 0,3, мальтозы — 0,33. Анализ этих цифр объясняет, почему столь сладок мед. Содержание фруктозы у него выше, чем концентрация глюкозы, которая в относительной шкале «сладких коэффициентов» уступает тростниковому сахару, фруктоза же в 1,73 раза превосходит его. В итоге общий баланс испытываемого нами приятного ощущения существенно смещается в пользу меда.

Вооружившись полученными данными, я решил по-иному оценить «биохимические уловки» растений, снабжающих нас вкусными плодами. И вот тут вещество позволило увидеть столь искусно скрываемую тайну!

Взгляните на таблицу 3, и вы увидите, что вся ярмарка спелых ягод, плодов и овощей словно бы состязается в следовании неписаному, но неукоснительному к исполнению закону, который повелевает удерживать сладость, оцениваемую по человеческим рецепторам (!), в пределах 9—11 процентов. Лишь виноград, где явно видно влияние селекции (культурные формы резко отличаются от диких), заметно выходит вперед — до 16 процентов.

Это уже кое-что значило, и я тогда вспомнил, сколько мы кладем сахара в стакан чая. Даже при современном изобилии сахарного песка мы ограничиваемся, как правило, двумя чайными ложками. Редко кто довольствуется одной или добавит третью. Да и в местах общественного питания, если вы закажете стакан чая или кофе и не оговорите свои особые пристрастия, вам положат два кусочка сахара. Такова норма, возникшая под влиянием спроса.

2. Содержание углеводов* в нектаре, меде, фруктах, ягодах. сладких овощах (%)

	Глюкоза	Сахароза	Фруктоза	Общее содержание сахаров	Приведенная сладость***
Нектар**:					
малины	15,9	3,3	18,4	37,6	46,9
акации	4,5	31,5	13,9	49,9	58,7
шалфея	2,6	35,2	12,2	50,0	57,8
липы	16,7	7,6	25,6	49,9	64,2
Мед	33,0	2,6	39,0	74,6	94,7
Овощи:					
арбуз	2,4	2,0	4,3	8,7	11,2
дыня	1,1	5,9	2,0	9,0	10,2
Фрукты:					
абрикос	2,2	0,8	6,0	9,0	12,8
вишня	5,5	4,5	0,3	10,3	9,1
груша	1,8	5,2	2,0	9,0	10,0
персик	2,0	1,5	6,0	9,5	13,4
слива	3,0	1,7	4,8	9,5	12,2
яблоко	2,0	5,5	1,5	9,0	9,6
апельсин	2,4	3,5	2,2	8,1	9,1
мандарин	2,0	1,6	4,5	8,1	10,9
Ягоды:					
виноград	7,8	0,5	7,7	16,0	19,6
черника	5,5	4,5	0,6	10,6	9,6
земляника садовая	2,7	1,1	2,4	6,2	7,2
малина	3,9	0,5	3,9	8,3	10,2
смородина	1,5	1,0	4,2	6,7	9,4
крыжовник	4,4	0,6	4,1	9,1	10,9

* Из книги «Химический состав пищевых продуктов (1979).

** По данным М. Баттальяни (1973).

*** Вычислена по отношению к ощущению сладости, вызываемой сахарозой, путем умножения численного значения содержания глюкозы на 0,74, а фруктозы — на 1,73.

Два кусочка сахара (или две ложки сахарного песка), весящие примерно по 9—10 граммов каждый, создадут в 200-граммовом сосуде 10-процентную концентрацию стандартного вещества сладости. Вот, ока-

зывается, какова норма **комфортной сладости** для человека.

Мы констатируем удивительный факт. Он выглядит так, словно бы растения задолго до изобретения весов и накопления человеком химических знаний безошибочно приспособились к требованиям наших вкусовых рецепторов и миллионы лет снабжают нас своими дарами по самым придирчивым оценкам.

И не только те, что человек подверг сознательной селекции, но и «дикари» — лесная малина, ежевика, земляника, до сих пор скрывающиеся в лесах от бременной селекции. Их ягоды тоже легко вписываются в самые придирчивые критерии наших рецепторов сладости и аромата. Удивительная «галантность» растений по отношению к человеческому вкусу!

У этих растений уже в глубокой древности сложились взаимовыгодные отношения с нашими далекими предками, от которых, очевидно, и перешли к нам их вкусовые пристрастия к сладким ягодам и фруктам.

В процессе эволюции растений их ориентировка на «табель сладости» шла не только по отношению к предкам человека. Бурый медведь, судя по тому, сколь щедро он отдает свое «медвежье время» сбору ничтожных по сравнению с размерами его тела лесных ягод, вероятно, имеет схожую «табель о сладком», но не исключено, что «тройка призеров»: фруктоза, сахароза и глюкоза расположились бы для него в иной последовательности.

Интересно, что растения, поставляющие нам сладкие плоды, оказались в той же экологической нише, что и медоносные пчелы, хотя и в разное время «перехали» ближе к человеческому жилью.

Не случаен этот столь прекрасный союз человека, плодоносящих растений и медоносных пчел!

Растения, которые приносят вкусные плоды и ягоды: яблоня, ЕИШНЯ, малина, смородина и другие «благодатели» изобильной земной флоры дважды за сезон

нуждаются в визитах мобильных живых существ. Первый раз в фазе цветения, когда нужно опылять их цветы, а второй раз, когда семена вызрели и настала пора их разносить на новые территории и «места жительства».

Те, кто необходим растениям, не заставляют себя долго ждать, привлеченные богатыми и четко дифференцированными по их пищевым потребностям «дарами».

Сравним два вида сладкой продукции — плоды и нектар растений. Для млекопитающих, способных выполнять «поручение» по переноске созревшего семени, у растения к этому времени поспевают сладкий плод. В его сочной и ароматной мякоти плотно упакованная «нагрузка-послание» малозаметна (земляника, малина) или не мешает сорвавшему плод вполне насладиться его вкусовыми достоинствами (яблоки, персики, абрикосы).

И еще одна биохимическая уловка природы в отношении млекопитающих, направленная на поддержание стабильности и надежности двустороннего союза: плод растения не станет сладок прежде, чем полностью не созреет зародыш будущей жизни. Вот тогда и время рекламе и соблазну.

Плод становится удивительно привлекательным внешне. Его форма, окраска, влекущие запахи, мягкая текстура тканей — вся бесконечная гармония узоров и свойств воплотившегося в нем вещества тревожат органы чувств рано или поздно оказавшегося поблизости создания животного мира. Используются все каналы передачи и влияния на привлекаемое животное.

История с сочными плодами напоминает нам ловлю рыбы, которой люди отдают с большой страстью. Играя на доверчивости простодушных рыб, мы запрягаем губительный крючок в съестную приманку. На фоне наших жестоких забав природа распорядилась более милосердным образом: позволила съевшему плод

не только насладиться им и укрепить свое здоровье, но и поспешить к повторной трапезе с обоюдной пользой для участников столь праздничной встречи. И лишь изредка словно бы в назидание быть осторожным появляются на ветвях такие же сочные, но тревожно красивые ягоды. Сами их названия: вороний глаз, волчье лыко и т. д. говорят о том, что в них таится серьезная опасность для тех, кто при встрече с незнакомцем слишком поспешно доверяется показаниям одних органов чувств, не слыша «тайного голоса» — инстинкта, или опыта ранее живших поколений.

Таким образом, мы видим, что растения, ставшие впоследствии для нас культурными и одомашненными, представляют собой неотделимую от человека часть его жизненной среды обитания. Процесс их взаимной адаптации друг к другу начался еще в отдаленные геологические эпохи, и эти дали неожиданно ярким светом пронзает луч весьма сложного химического анализа содержания сладких компонентов в плодах и ягодах цветковых растений.

РАСТЕНИЯ И ПЧЕЛЫ В АНТРОПОГЕННЫЙ ВЕК

Зеленый бунт «дикарей». — Самое лучшее меню. — Кесарю — кесарево, пчеле — пчелиное. — Влечение будущим.

Несколько тысячелетий назад наш предок, бросив первые семена в перевернутый пласт земли, заложил основы земледелия, решительно изменившего дальнейшую эволюцию и самого человека, и связавших с ним свою судьбу других видов растений и животных.

Переехавшие на обрабатываемые и охраняемые поля растения, которые оказались в «связке» с человеком, получили невиданный выигрыш в своих конкурентных отношениях с другими видами. Оставленные

сражаться друг с другом, лишённые человеческой поддержки «дикари», как и любая популяция живых существ, «не смирились» с таким поворотом событий, резко ущемившим их позиции. Согласно неминуемому «эффекту возрождения», смысл которого разъяснил И. Агаджанян, в них в такой же степени возросла активность к восстановлению утраченного равновесия. Это равновесие могло возникнуть лишь в результате обратного завоевания отобранной у «дикарей» суши, и вот на нее полетели мириады их посланцев — семян, стали укореняться и быстро разрастаться корневыми отпрысками многолетние растения. «Зеленым пожаром» нарекли специалисты эту естественную обратную экспансию растений, не соединивших свои судьбы с судьбой человека.

Сорняки, представляющие собой крайне активизированную и динамичную популяцию растений, и не «думают» сдавать позиций в борьбе за землю, ведя, по сути, с человеком борьбу на истощение его механических, химических и энергетических ресурсов. Конечный результат этой борьбы может быть совершенно неожиданным. Человек обнаруживает, что с каждым годом борьба с сорняками и другими вредителями отнимает все больше сил, а ущерб от них не уменьшается. Не исключена и такая возможность, что экономическая и энергетическая стороны этой борьбы вынудят человека внести существенные изменения в «технологии» своего выживания, в частности, обходиться меньшей площадью обрабатываемых земель, но занимать их особенно интенсивными культурами либо широко использовать методы биоконверсии, отбирая в качестве первичного сырья тех же «дикарей».

О том, что растения раньше захватили «поле жизни» в нашей биосфере и определяют не только ее общую устойчивость, но и пути и формы развития многих зависимых от них живых существ, активно привлекающая их к борьбе «за место под солнцем», свидетель-

ствует и сама практика сознательной сельскохозяйственной деятельности человека.

Современных ученых крайне удивляет тот факт, что «первобытный человек, не имея совершенно никаких научных знаний, довел большинство основных продовольственных культур до нынешней степени их совершенства» ... «как это ни странно, — пишет известный ботаник Ф. Вент*, — но мы, располагая богатейшей информацией о наследственности и изменчивости растений и многочисленными научными методами управления ими, смогли за последнее время добавить только одну новую продовольственную культуру к их основному набору... Этой единственной новой культурой оказалась сахарная свекла, которую человек вывел и усиленно культивировал в последние два столетия...»

Итак, растения и наши предки «нашли друг друга» в очень отдаленном прошлом и поэтому односторонние попытки с нашей стороны разорвать круг флористической заданности и сознательно расширить список растений-кормильцев пока дают самый ничтожный результат. -

Буквально на наших глазах поменяли место жительства и медоносные пчелы, переехав ближе к человеческому жилью на охраняемые им пасеки. Хотя это событие произошло лишь недавно и пчелы не проявляют склонности покидать предоставленные им жилища, человек поспешил их окрестить «одомашненными». Это верно, но в смысле нахождения «при доме», а не в смысле «окультуривания», поскольку и «пасечные», и «дикие» пчелы пока неразличимы.

Адаптация видов друг к другу на терепешнем этапе эволюции достигла очень высокого уровня, поэтому окультуривание или одомашнивание растений или животных, находящихся в другой «экологической связке», наталкивается на очень серьезные препятствия.

Вент Ф. В мире растений. М.: Мир, 1972.

На небосклоне человеческих надежд сейчас появилась новая «звезда» — генетическая инженерия. Возможно, именно она и позволит человеку выйти на «оперативный простор» и в биологической области, сознательно формировать облик новых организмов — поставщиков пищи. Однако если мы спросим себя откровенно, какую пищу мы хотели бы получить взамен той, которой снабжают нас по осени наши яблони и груши, бананы и ананасы, пшеница и рис, фасоль и чечевица, дыни и тыквы, орех и томаты, кабачки и патиссоны, то мы затруднимся нарисовать образ желаемого. Очевидно, еще очень долгое время человек будет укреплять союз с теми растениями, которые вскормили его в седых глубинах древности и продолжают надежно кормить, даря здоровье и радость.

Можно мечтать о том, что НТР и все большее овладение веществом позволят когда-нибудь человеку выйти на уровень «геронтологической пищи», наподобие той, которую создали в личиночном корме пчелы, продлевая жизнь своих маток. Однако эта перспектива еще очень отдаленна, и ее решение все равно будет основано на «стартовой площадке» вскормившей нас флоры.

А как же пчелы, какова их судьба, связанная со значительно большим числом видов растений, в наступившие века человеческого могущества?

Пчелы не делят растения на культурные и дикие, они вполне «демократичны», уделяя свое внимание лишь тем, которые сумели не только вырасти и расцвести, но и привлечь их, отдавая сладкое вещество живого — сахар. Уже по одному этому можно думать, что пчелиная судьба будет вполне обеспечена и в антропогенный век. Человек, действительно, очень заинтересован в процветании пчелиного медоносного рода: большинство его растений-кормильцев прямо нуждается в оперативной службе опыления легкокрылыми мастерами ювелирного полета. Они очень важны для рас-

тений, поэтому природа и наделила цветок веществами, необходимыми пчелам. Если в зрелых плодах и ягодах мы обнаруживаем лишь около 10 процентов углеводов, то в нектаре содержится этого универсального химического горючего в 5 раз больше!

Причина, почему насекомым готовится более щедрый стол, обусловлена в конечном счете потребностями обмена веществ: млекопитающие, с которыми растения также «сотрудничают» в деле обновления своего генетического фонда, — существа почти исключительно наземные. Их энергетические расходы на перемещение ни в какое сравнение не идут с теми, что несут пчелы. Маленьких сборщиц можно назвать живыми грузовыми вертолетами. Они способны перенести по воздуху массу в 2—3 раза большую, чем они сами. Подтверждение этому нетрудно пронаблюдать каждой осенью, когда пчелы изгоняют из ульев пригревшихся на вольных хлебах и напитках самцов — трутней, добровольно не собирающихся покидать свои жилища.

Вспомним деталь, которая поясняет интенсивность метаболических процессов, идущих в организме летящей пчелы: в секунду она делает до 400 взмахов крыльями, что в 3—4 раза быстрее движения поршня в современных двигателях внутреннего сгорания! Это позволяет ей не только обеспечивать необходимую грузоподъемность, но и выполнять фигуры «высшего пилотажа», перелетая с цветка на цветок и решая тактические задачи выявления в них порой очень хитроумно скрытых нектарников.

Определение содержания в гемолимфе пчелы ее главного питательного в полете сахара — трегалозы — показало цифру, которая в мире млекопитающих означала бы тревожный диагноз — тяжелую форму диабета, то есть более 3 процентов. Это ровно в 5—6 раз больше, чем максимальное содержание глюкозы в крови пешехода-человека. Но именно во столько же раз и выше содержание Сахаров в нектаре по сравнению с

наполнением этими «эликсирами сладости» сладких овощей, фруктов и ягод.

Следовательно, приготовление столь высококонцентрированного нектара для пчелы и других опылителей, от которых гнутся, но не ломаются ветви цветов, воспринимаемая нами как галантность растений по отношению к этим красивым и полезным созданиям, на самом деле — неумолимая логика материальных отношений между двумя сотрудничающими видами.

Итальянский ученый М. Баталльини и другие исследователи изучали содержание отдельных углеводов в нектаре различных растений и в целом выявили ту же картину, что обнаружилась перед нами в сладких плодах: содержание отдельных Сахаров «пляшет» от вида к виду, но общая их концентрация находится вблизи критической черты для нектара — 50 процентов.

Так что растение, позволяя себе «играть» с компонентами сладости, как бы соблюдает и весьма строгую «самодисциплину», стараясь не обмануть ожидания столь желанной гостьи — пчелы.



РАСТОЧИТЕЛЬНОСТЬ НАСТОЯЩЕГО И ОЧАРОВАНИЕ БУДУЩЕГО

ПРАКТИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА БИОТЕХНОЛОГИИ ОБЩЕСТВЕННЫХ НАСЕКОМЫХ

Биоконверсия: налог с оборота. — Рекламный проспект организмов-посредников. — Методы грибной индустрии муравьев-листорезов.

Какую пользу для себя человек уже сейчас может извлечь из известного ему опыта медоносных пчел и других общественных насекомых? В ближайшем будущем мы вряд ли сможем конкурировать с пчелами в сборе некта-

ра, пыльцы, росинок смол. Здесь их прямые «услуги» необходимы. В таком случае логично поинтересоваться и перспективами — могут ли служители дикой и культурной цветonoсной флоры в достатке обеспечить население страны, а еще лучше — всего человечества столь благодатным для нашего организма медом или это несбыточная мечта?

Сразу можно сказать, что в настоящее время доступная пчелам кормовая база не позволяет это сделать: уже сейчас в наиболее развитых сельскохозяйственных районах в отдельные периоды сезона ощущается резкий недостаток медоносных растений. Однако есть ли уверенность в том, что принятая сейчас система земледелия не претерпит коренных изменений в будущем?

Что об этом говорит опыт «землеустройства» других общественных насекомых, постоянно изумляющих нас своей способностью оптимально решать «уравнения» с любым числом неизвестных и обходящихся без нашего высокоавторитетного посредника — разума? Все они тоже «начинают» от растения.

Возьмем «коллег» медоносных пчел по коллективному труду — муравьев и термитов. Их опыт чрезвычайно поучителен.

В отличие от медоносных пчел, представленных всего четырьмя видами, этих обитателей суши по «пальцам не перечесать» — их тысячи видов, причем сообщества сложились намного раньше семей пчелиных. Система питания муравьев и термитов как-то ближе к пониманию человека, чем уж слишком изощренный стол пчелы. В пищевой цепи муравьев-листорезов не росинки нектара и маловесящие зерна пыльцы, а исходный субстрат — листья растений, а они, как известно, — самое дешевое сырье в нашем сельскохозяйственном производстве.

Обитатели среднерусских лесов — муравьи формика также нацелены получать пищу от листьев, но поступают они при этом очень своеобразным образом:

поселяют на них колонии тлей. Эти крохотные существа, конечно, вредят растениям, но какое животное, кроме пчел, так или иначе не вредит им! В целом же от такого локального паразитизма дерево не только не теряет, но и даже выигрывает: муравьи, беря частичную дань с растения и вынуждая его кормить свою «животноводческую ферму» (отряд тлей), в долгу не остаются. Они надежно охраняют дерево от множества других вредителей, используя их в пищу, а численность колоний «своих» тлей держат под контролем. Тли в ответ на заботы «работают за двоих»: азотистую белковую часть всасываемого сока — флоэмы листьев — они используют для своих нужд, а основную, углеводистую — отдают муравьям из рода формика.

Муравьи-листорезы поступают более решительным образом: они не затрудняют себя возделыванием множества различных культур с их индивидуальными особенностями, а также проблемами охраны от сорняков, вредителей и различных паразитов, не берутся и за «животноводство» — разведение тлей или других существ. Эти муравьи решают свою продовольственную проблему на принципиально ином уровне: целиком удаляют листья с дерева и предоставляют самой флоре и обитающим среди нее жителям «выяснять отношения друг с другом», то есть решать, какой из них наиболее соответствует данной местности.

Удаление зеленой одежды с дерева в тропической зоне, где прижились листорезы, не ведет к трагедии: вместе с листьями гибнет и сонм вредителей и паразитов, а лиственный наряд через недолгое время восстанавливается в еще большей красе.

Следовательно, центральное звено всей пищевой цепи — дерево — при эксплуатации его обоими видами муравьев (формика и листорезы) не теряет своей жизненной силы. Если для муравьев формика разведение тлей — важное подспорье в обеспечении себя пищей, то у листорезов узловым процессом их трофической

системы является **биоконверсия** собранных листьев... мицелием гриба. Срезав острыми жвалами листья, муравьи-фуражиры затаскивают их сравнительно большими кусками в гнездо и отдают в распоряжение целой армии более мелких «домашних» муравьев. Те тщательно изжевывают зелень, укладывают ее в рядки, обильно удобряют экскрементами, другими выделениями своих гнезд, после чего на нее прививают мицелий гриба. Вот на этом организме-посреднике и основано все процветание муравьев-листорезов.

Гриб — не животное: ему не надо гнать живительные метаболические соки на созидание своей двигательной системы — мышц и скелета, чтобы иметь возможность преследовать добычу или с наименьшей проворностью скрываться от врагов, ему не надо развивать сложнейшую систему обеспечения такой свободы передвижения — свои «приборы» ориентации или органы чувств, ему не надо, наконец, обогревать себя, что вынуждены делать все наши домашние животные, поддерживая на постоянно высоком уровне свою жизнеспособность. Химическая мощь гриба направлена на максимально **эффективную** переработку исходной растительной массы и превращение ее в грибное «тело» — мицелий.

Результат? Самый поразительный: степень биоконверсии, или усвоения первичного органического вещества, превышает 50 процентов. Вспомним для сравнения те 10 процентов выходной массы, которую в виде мышечной ткани (мяса) можно получить от телят при скормливании им, в общем-то, отличной и преимущественно специально выращенной на обрабатываемых полях растительной пищи.

Хотя наши животные-посредники и способны съесть практически все, что произрастает на лугах и полях, их биохимические перерабатывающие мощности ни в какое сравнение не идут с возможностями грибной химии. Грибы — природные чистильщики нашей

планеты, которые утилизируют все типы органических остатков. Знакомый нам запах прелого леса — это запах грибной активности, ферменты грибов всюду трудятся, удаляя следы прошлой жизни.

Грибная мякоть — сушая находка и для стола человека. Это установили сейчас и химики, определив химический состав мицелия, он оказался близок к оптимальным требованиям нашего организма. Но еще раньше, тысячи лет назад — этот же вывод безошибочно подсказали наши собственные «локаторы» окружающего мира — органы чувств, поведав человека в лес обследовать его влажную подстилку. Там и обнаружил он разномастные дружины боровиков, опять, сыроежек и других приземистых красавцев все еще **не прирученного** человеком обширного грибного племени. Действительно, грибы для нас и сейчас — элемент охоты, удачи и сезонной радости. Шампиньоны, выращиваемые в полуискусственных условиях, — уже «кое-что», но эффективность современных шампиньонниц еще не высока: общее производство их в стране достигло в 1980 году всего 2 тысяч тонн, или примерно по 8 миллиграммов на каждого жителя*.

У муравьев-листорезов выращивание грибов поставлено с «размахом», на уровне вполне развитого сообщества этих шестиногих обитателей тропических и субтропических лесов Западного полушария.

Гнездо «зрелого» муравейника, населенного родом атта, поражает своими размерами и численностью обитателей. Если грибные камеры таких гнезд освободить от содержимого, то в них, как в просторном зале, может свободно передвигаться взрослый человек. Число особей в подземных дворцах листорезов достигает 10—15 миллионов. Нетрудно подсчитать, какой нейронной мощью обладает объединенный «муравьиный

* Горленко М. В. — «Микология и фитопатология», 1983, 17, № 3.

мозг»: где-то порядка тысячи миллиардов «умных» клеток.

Это в сотни раз больше, чем имеет в своем распоряжении один человек. Впрочем, и хозяйство племени листорезов под стать объединенной мощи этого коллектива.

Когда муравьи освоили разведение грибов, неизвестно, однако тем, которые встречаются сейчас в их гнездах, найдены родственные виды и среди вольноживущих поселенцев их племени. Грибы, возделываемые в муравейниках и «избалованные» уходом за ними, больше нигде не встречаются.

Муравьев-листорезов около 600 видов. Значение этой цифры мы можем оценить, если вспомним, что всех млекопитающих на территории нашей страны обитает около 360 видов. Каждый из этих муравьев в свое время «облюбовал» какой-то гриб и, по-своему окультуривав его, обходится одним видом. В одних муравейниках растут плесневые грибы, в других шляпочные. Среди них можно отметить виды из рода лепиота, лентинус, ксилария и др.

Большинство грибов, культивируемых листорезами, относится к высшим, или **базидиальным**. Их опознают по шляпкам большей или меньшей привлекательности, которые столь разнообразят пейзаж леса и его опушек. В нем они «любят» показываться из почвы после щедрых летних и осенних дождей. Шляпка — генеративный орган гриба, украшение поры его зрелости. Что касается грибов, нашедших неожиданный приют в муравьиных апартаментах, то им не суждено покрасоваться в «костюме совершеннолетия»: муравьи-листорезы не позволяют своим «плененным» грибам таких «вольностей», поскольку образование генеративных органов, к которым относится шляпка, грозит неконтролируемыми генетическими перестройками и изменением качества единственного муравьиного кормильца. Муравьи умудряются удержать трудно удержимое: уст-

ремление каждого вида к самообновлению. С этой целью муравьи-операторы, самое мелкое племя из колонии листорезов, своевременно обкусывают генеративные побеги, то есть делают примерно такую же «прищипку», что и огородники при выращивании помидоров и других растений.

Подобная генетическая служба у муравьев означает, что грибу позволено лишь вегетативное размножение с гарантированным для муравьиного племени воспроизводством всех необходимых ему пищевых свойств. Этого мало. Ученый из ФРГ Шледкнехт решил химически исследовать те добавки, которыми муравьи снабжают свои грандиозные грибные плантации.

Вот какие вещества он выявил:



Биологически активные вещества в грядках грибных плантаций муравьев-листорезов рода атта.

Прежде всего обратим внимание на ауксин, присутствие которого в меде столь взволновало нашу исследовательскую группу и вызвало подозрение о причастности к его производству насекомого. Ауксин стимулирует рост различных тканей. Однако избыток стимуляции может оказаться таким же вредным, как и ее недостаток. Для сбалансированного роста всегда нужен и гормон-стимулятор и его антагонист — **ингибитор**. Таких ингибиторов в грибных отсеках листорезов оказалось сразу несколько. Главным из них было соединение, нареченное мирмикацином в честь родового названия этого племени шестиногих.

Шледкнехт обнаружил и пестицид* третьего типа: фенилуксусную кислоту. Она обладает антибактериальным действием, что имеет принципиально важное значение для культивирования гриба на таком богатом субстрате (питательная смесь), каким являются изжеванные листья.

Обычно растительные соки разлагают бактерии, имеющие большую скорость роста и, соответственно, усвоения субстрата. Грибы растут медленнее, поэтому им достается то, что не способны усвоить бактерии. Однако биомасса самих бактерий, или одноклеточных, по своим пищевым качествам значительно уступает грибной массе.

Муравьям, начавшим выращивать грибы, пришлось так или иначе «решить» биотехнологическую задачу принципиальной важности — подавить развитие вездесущих и биохимически слишком активных бактерий. Как показал Шледкнехт, это помог им сделать муравьиный пестицид — фенилуксусная кислота.

Итак, «сельское хозяйство» муравьев-листорезов производит глубокое впечатление. В «созревших» колониях кормовой грибной отсек имеет гигантские размеры, он весь опоясан симметричной сетью вентиляционных и коммуникационных туннелей.

Листорезы собирают субстрат с площади в пределах одного — двух гектаров. Фуражировочные выходы из муравейника тщательно замаскированы, но расположены радиально. Муравьи снимают листву последовательно по секторам и когда возвратятся в тот, с которого начали, то находят еще более пышную растительность. Таким образом, у них налажен радиальный зеленый конвейер по рациональному использованию окружающих природных ресурсов.

В результате в зоне, освоенной муравьями, флора

* Пестициды — вещества, влияющие на рост растений и их защиту от неблагоприятных факторов среды.

не только не угнетена, а развита лучше по сравнению с той, где муравьев нет.

Американский ученый Вебер, отдавший десятки лет своей жизни изучению листорезов, написал о них монографию с несколько неожиданным для неспециалиста названием «Муравьи-листорезы. Экономика и организация». Сам факт появления такой книги, написанной профессиональным ученым, говорит о том, что тайны биотехнологических процессов в гнездах общественных насекомых, бывшие ранее разве лишь предметом удивления, становятся областью весьма перспективных научных исследований.

АГРОПРОМЫШЛЕННЫЙ КОМПЛЕКС В МУРАВЬИНОМ РАКУРСЕ

Ненадежность партнеров по производству пищи. — Тревоги профессора Рамачандрана. — «...приятное малоделие... и значительный доход».

Муравьи-листорезы и методы, применяемые ими для снабжения своих колоний пищей, наводят на неожиданные мысли. Их огромные грибные цеха — некий аналог агропромышленного комплекса. Какие же выводы можно сделать из сопоставления деятельности муравьев с нашей человеческой практикой?

В поведении шестиногих есть подкупающие своей рациональностью черты. Муравьи-листорезы «сделали ставку» на организм-посредник. По использованию органического вещества гриб-посредник эффективнее наших животных в 5—6 раз. Имея на промежуточной ступени такой запас прочности, муравьи могут «позволить себе» не беспокоиться о продуктивности окружающей флоры.

У человека заботы прямо противоположного характера: очень низкий коэффициент усвоения организмом высшего животного — нашего посредника — расти-

тельной пищи вынуждает людей максимально «выдаивать» землю, поэтому человек делает ставку на интенсивное земледелие. Но и сверхинтенсивные методы эксплуатации земли недостаточно компенсируют неэкономичность выбранных партнеров по производству пищи. В связи с наблюдающимся изменением отношения человека к животному миру возникают и проблемы этического характера.

Потери органического вещества при его биоконверсии в пригодный для питания продукт через основные «биохимические фабрики» выбранных человеком посредников, то есть сельскохозяйственных животных, велики.

Большую часть вещества наш «биоконвертер» — животное — «сжигает» в виде энергии. Особенно неэффективно производство мяса. В этом случае теряется 90 процентов исходного протеина. Несколько более эффективно производство мяса бройлеров, молока и яиц, где выход полезной продукции приближается к 30—38 процентам.

Известный индийский ученый в области питания Н. Рамачандран по этому поводу пишет: «Чтобы получить из животной пищи 1 калорию, на корм животным нужно затратить около 7 калорий в виде пищевого зерна... В конечном счете получается, что домашнее животное весит в среднем почти в три раза больше, чем человек, занимает в 10 с лишним раз большую площадь и потребляет (в пересчете на сухие питательные вещества) почти в 13 раз больше продовольствия».

Эти ошеломляющие потери ученый комментирует очень решительным образом: «Из всех методов производства продовольствия животноводство наименее экономично» и далее «не подлежит сомнению, что мировой голод целиком обязан губительной страсти к мясу».

Сказано, может быть, излишне категорично, но главное оттенено: путь получения пищи за счет жизни другого не отличается экономичностью,

Первичные продуценты пищи — растения — сильно различаются по накоплению питательных веществ. Высокой урожайностью отличаются корне- и клубнеплоды, в частности картофель. Растение очень отзывчиво на условия возделывания, урожайность его колеблется от обычных 20—30 тонн с гектара до 50—80 и более тонн. Клубни картофеля содержат 18—20 процентов углеводов и лишь 2 процента белка, но белок этот — отличного качества: сбалансированный по аминокислотному составу. Уже при заурядной урожайности картофель накапливает на одном гектаре с полтонны белка, при рекордной же урожайности, достигнутой, в частности, агрономом И. Лисицыным из Горьковской области — 160 тонн, гектар способен дать 3 тонны белка. Это более чем в 30 раз превосходит количество белка в мясе животных, выкармливаемых нами на той же площади. А главное содержимое нашего второго хлеба ведь — углеводы, а не белок! Химия «задним числом» пояснила, почему эта культура, не в столь давние времена завезенная с Нового Света, полюбилась во всех странах мира.

Таким образом, земля может обеспечить пищей практически неограниченное число людей, если «уважать» законы конверсии и избыточную щедрость флоры не разменивать на расточительное вскармливание тех животных, которых природа вряд ли предназначила исключительно в качестве материала для наших бифштексов.

И все же надо считаться с реальностью: традиции населения в питании очень устойчивы, и мясная продукция в ряде стран еще долгое время будет пользоваться высоким спросом. Выход из положения (пока, к сожалению, лишь теоретический) дает наука: мясную продукцию либо ее ближайший эквивалент можно будет производить с промышленным освоением культуры клеток животных тканей. Реализация такой возможности позволит получать продукцию высоких стандарт-

ных характеристик и избежать печальной необходимости убивать молодых и здоровых животных, повышая одновременно эффективность использования исходного сырья. Разумеется, тех же растительных субстратов.

С другой стороны, величина «био конверсионного налога», который мы платим за пристрастие к животноводческой продукции, свидетельствует, что производство молока, яиц и бройлеров — наиболее экономично и одновременно наиболее гуманно по отношению к «братьям нашим меньшим». Природа или ее законы (познанные нами они становятся наукой) сами ведут нас путями наибольшей экономической целесообразности.

Что же произойдет, если человек возьмет на «вооружение» муравьиную технологию и, совершив рейд к подземным грибным цехам листорезов, похитит выпестованный ими гриб? Организовав его выращивание для своих собственных целей, он прежде всего улучшит снабжение себя белком: грибы, как мы выяснили, намного эффективнее животных перерабатывают растительную пищу. Теоретически положение выглядит крайне заманчиво: два рода листорезов атта и аттина насчитывают вместе более 600 видов, причем каждый вид, как правило, имеет свой штамм гриба. Следовательно, шансы выйти на новый вид пищи весьма значительны.

С таксономической и биохимической точек зрения мы не видим никаких противопоказаний к тому, что виды, используемые листорезами, могут оказаться несъедобными или токсичными для человеческого организма. Как показала тысячелетняя практика отношений человека с другим видом общественных насекомых — пчелами, их пища имеет столь высокие качественные показатели, что проявляет не только диетические, но и выраженные целебные свойства. Удивляться здесь, конечно, нечему: основной биохимический обмен всех живых организмов, включая и такие отдаленные ветви, как позвоночные (человек) и беспозвоночные

(пчела), весьма близок, поэтому сходны и их требования к пище.

Аминокислотный состав «тела» грибов — мицелия либо его генеративного органа — шляпки — очень схож с белком сои, особо выдающейся белковой культуры, и намного более оптимизирован к требованиям человеческого организма, чем, например, белок пшеницы. Автор склонен думать, что пищевые качества «муравьиных грибов» не ниже, чем у дикоживущих аналогов грибного племени, которых уже тысячелетия человек собирает в лесу, разнообразя и обогащая свое меню.

В последние годы технология выращивания грибов достигла больших успехов: грибы приспособились расти в погруженной культуре, или на жидких средах. Значение такой технологии трудно переоценить: она позволяет применить те же промышленные способы выращивания ценного продукта, что и при производстве антибиотиков, когда используются их отдаленные «родственники» — несовершенные грибы. Грибы в описанных условиях растягивают, не доводя до фазы образования генеративных органов — шляпок, удерживая их в юной, или ювенильной, фазе, то есть несколько по-иному делают то, что осуществляют на своих грядках трудолюбивые листорезы.

Таким образом, человек может взять готовые «отсеleccionированные» листорезами штаммы грибов и начать внимательно присматриваться к опыту еще одной очень многочисленной группы общественных насекомых — термитам. Эти труженики перерабатывают при помощи целых совмещенных «коллективов» посредников (так называемые синтрофные системы организмов) наиболее трудноусвояемый субстрат биохимического «производства» растений — лигнин. Главное, про грибы, выращиваемые термитами, уже не нужно выяснять, съедобны они для человека или нет. В местах их массового распространения, в частности в Юго-Восточной Азии (Таиланд), население уже давно их ис-

пользует в виде особо ценного деликатеса. Грибы иногда прорастают на склонах термитников. Внешне они мало отличаются от обычных лесных шляпочных грибов.

Внедрение столь высокоэффективных посредников для производства пищи и открывает возможность... досыта накормить человечество медом!

- Действительно, биотехнология в «муравьином ракурсе» приоткрывает нам оконце в удивительное будущее. Освоение эффективных организмов-посредников типа грибов позволит удовлетворить потребности человека в питательных веществах с гораздо меньшей площади возделываемой земли. Освобождающиеся уголья могут быть в таком случае предоставлены нектароносному разнотравью и «обслуживающим» его медоносным пчелам.

Что говорят по этому поводу цифры?

Современная технология ухода за пчелами позволяет получать от одной семьи 50—100 и более килограммов меда в год. Взяв среднюю цифру (75 килограммов) и приняв норму потребления меда 10—20 килограммов в год на одного жителя (в среднем 15 килограммов), мы получим, что в нашей стране при увеличении численности населения до 300 миллионов человек нужно содержать около 60 миллионов пчелиных семей (одна семья пчел на 5 человек). Это примерно в 6 раз больше теперешнего уровня. Доля медоносов в окружающей среде благодаря ослаблению «давления» на землю кормовых культур и благоприятного изменения структуры посевов (смещение в сторону более ценных по кормовым и одновременно медоносным достоинствам растений — клевер, донник, эспарцет, рапс и т. д.) будет резко возрастать, обеспечивая нектаром увеличивающееся «поголовье» пчел.

Мы описывали примеры содержания очень большого числа семей на ограниченной площади, так что резкая интенсификация пчеловодства в результате корен-

ного улучшения кормовой базы — задача вполне реальная.

Кто же будет обслуживать эти дополнительные 50 миллионов производственных единиц?

Учтем потенциал лишь приусадебного пчеловодства: его развитие не требует заметных государственных капиталовложений. Обычно любитель держит 8—10 семей.

Если и сохранится его пристрастие к содержанию таких скромных по размерам пасек, то потребует вовлечь в посильный медовый промысел еще 5—6 миллионов сельских жителей и горожан, тяготеющих к этому роду занятий. Можно верить, что они и смогут превратить нашу страну в желанное медовое «эльдorado».

Вспомним, что писал еще в 1830 году о занятиях пчеловодством изобретатель первого рамочного улья Петр Иванович Прокопович: «Пчеловодство представляет собою благороднейшее занятие для мыслящих людей. Благовидность существования пчел, любопытнейшие в них явления, отличная изящность их произведений, легкое и приятное малоделие при их содержании и управлении и значительный доход ими доставляемый, без отягощения других, — все сие должно привлекать каждого хозяина к пчеловодству и возбуждать желание завести пчел».

Действительно, уже сейчас пчеловоды-любители производят более половины товарного меда в стране, и тяга к занятию пчеловодством с каждым годом **заметно** усиливается.

Есть ли «подводные камни» на путях решения столь заманчивых проблем? Прежде чем ответить на вопрос, вспомним историю внедрения в сельскохозяйственную практику культуры, которая прямо **конкурирует** с пчелами за снабжение людей сладким. История эта весьма поучительна.

Речь идет о сахарной свекле.

СПАСИТЕЛЬНАЯ МИССИЯ САХАРОЗЫ

Ретро-мотив свекловичного сахара. — «Подсчитали — прослезились». — Первое и второе рождение сахарной свеклы.

Введение сахарной свеклы в земледелие оказало необычайно большое влияние и на структуру питания человека и на судьбы пчеловодства. Окультурив ее всего 200—250 лет тому назад и научившись выпаривать сок, человек овладел самой «субстанцией» сладости — чистой сахарозой, или сахаром.

Это была истинно «сахарная бомба» в виде дешевых сахарных многофунтовых головок, взорвавшаяся над мирно процветавшим до того многовековым промыслом.

Более трудоемкое и не столь производительное пчеловодство не смогло выдержать конкуренции и стало приходить в упадок. Триумфальное шествие сахара, извлеченного из свекольного, а еще ранее — из тростникового сока, повлияло и на другое: оно сделало меню человека... более сладким. Энергетические потребности для организма приоритетны над «строительными» и именно об этом нам и сигнализируют наши вкусовые рецепторы, влекущие человека к сладкому. Сладкое — это углеводы, которые служат основным энергетическим топливом организма. Овладев наиболее распространенным из них — сахаром, человек стал добавлять желанное для организма вещество в ранее немислимое множество блюд.

Что при этом произошло? —

Пробуя на вкус очередное «достижение» кулинарного искусства, человек доверяется вкусовым ощущениям («организм знает лучше!»), ведь в них запечатлен генетически записанный опыт оптимальных для него комбинаций пищевых веществ, которыми нас одаривает в своих плодах и фруктах природа.

192

При манипулировании чистым сахаром появляется возможность «провести» строгих контролеров организма — рецепторы и соответствующие нервные центры, анализирующие поставляемую им информацию. Как мы видели раньше, растения «напитывают» свой зрелый плод оптимальной по «человеческой вкусовой шкале» 10-процентной сладостью, а также всеми остальными компонентами, благоприятно влияющими на состояние своего союзника. Это побуждало нашего далекого предка, а также способных сорвать плод животных, на «встречу» со столь приятной и полезной пищей.

Однако корнеплод сахарной свеклы не приспособивался в течение эволюции под приматов. Поэтому, когда человек проявил инициативу по его окультуриванию, он столкнулся с рядом совершенно непредвиденных для него проблем. Он получил чистый сахар. Это было великим достижением его технологической мысли. Однако победу пришлось, как выяснилось, вскоре оплачивать. Добавляя к содержимому блюда до 10 процентов сахара, можно, конечно провести через контрольно-пропускной пункт наших вкусовых рецепторов, считай, любое произведение кулинарного гения человека.

Но что делать желудку, а потом и кишечнику, не ожидающим, что о них наш высший иерарх — мозг будет думать в последнюю очередь? Первый предназначен в основном для переваривания белковой пищи. Если доля углеводистой в ней будет искусственно завышена, то протеазным ферментам доступ к их мишеням — молекулам пищевого белка будет отнюдь не облегчен. В результате эффективность пищеварения снизится.

То же самое произойдет и в кишечнике, куда поступит недопереваренная пища из желудка и где наступит черед работать уже другим ферментам, чтобы расщеплять сложные сахара и липиды до более простых Усвояемых соединений.

С сахаром положение «еще куда ни шло» — он сам по себе пищевая ценность. Хуже, когда используются вовсе несъедобные вещества, типа того же сахарина, который в 0,5 тысячи раз слаще сахара (!), а также полученные путем химического синтеза различные эфиры, кетоны, альдегиды, имитирующие и маскирующие вкус и запах природных продуктов. В качестве их источников могут использоваться и сами растения, отличающиеся их высоким содержанием, и получаемые из них препараты, так называемые специи, приправы и т. д. Усыпляя химическую бдительность наших входных «контрольно-пропускных пунктов» — рецепторов вкуса и запаха, они позволяют загрузить желудки человека самыми невообразимыми сочетаниями продуктов. К сожалению, это вызывает уже вполне зримые по последствиям сочетания «современных болезней». Далеко за примером ходить не надо: «сахарная болезнь» — диабет. Разве не вносит решающего вклада в ее развитие нарушения в единой цепи: вкус — содержание опознаваемого рецепторами вещества в пище и тончайшая регуляция процесса пищеварения? Вносятся, и это касается не только сахарозы, сравнительно быстро «указавшей» человеку на необходимость быть сдержанным перед лицом желанных, но слишком доступных продуктов. Об этом нам в свое время говорила и обманная сладость ягод вороньего глаза, волчьего лыка и других представителей нашей флоры.

О том, что одна из главных причин возникновения многих болезней — нарушения в системе питания — свидетельствует тот факт, что они зачастую излечиваются лишь одной правильно налаженной диетой.

Воссоздание естественных отношений вкуса и качества пищевых продуктов — одно из важнейших требований к охранению чистоты внутренней среды человека и условий стабильности его здоровья. Припомним, сколь эффективна эта служба у пчел в отношении их матки, практически не подверженной ни влиянию воз-

раста, ни болезням. Пчелы ее, как млекопитающие своих детенышей, кормят лишь «чистой пищей» — выделениями специальных желез. В ней исключены все нежелательные вещества и токсические добавки, которые могут попасть на «стол» пчелы из внешнего мира. Это разгружает выделительные и очистные системы организма матки, предотвращая его преждевременный износ и старение.

Человек в этом отношении не столь строг. Увлечение различными приправами, специями, «снадобьями», чрезмерными термическими, химическими и прочими обработками пищи приводит к внедрению в организм соединений, не свойственных природным продуктам. Организм может не иметь соответствующих ферментных систем для их выявления и детоксикации, что проявляется в различных формах аллергии и отклонениях, приводя к болезням и преждевременной старости. Сахароза преподнесла хороший урок человеку, указав, сколь важно правильное соотношение между запаховой и вкусовой «оберткой» продукта и его истинной пищевой ценностью.

Не меньше иллюзий и разочарований было вначале и с внедрением сахара в пчеловодную практику. Как-то уцелел в конкурентном соревновании с сахарной промышленностью (во многом благодаря воску), пчеловодство превратилось... в заметного потребителя сахара — им стали кормить пчел.

Результаты не замедлили сказаться. Отбор меда от семьи в первые годы увеличился, поскольку взамен **необходимого** для зимовки продукта можно было давать более дешевый сахар. Определив присутствие в сиропе, который человек предложил своим питомцам, высокого содержание сахара (обычно около 60—70 процентов), пчела ведет себя не менее активно и доверчиво, чем ребенок, тянущийся к сладкому пирожному. Она с жадностью наполняет им свою транспортную ем-

кость — медовый зобик и, перенося в соты, подвергает его обработке по полной технологической схеме.

Из занесенного в соты сахарного сиропа пчелы активной вентиляцией изгоняют излишнюю влагу, добавляют в него нужные ферменты и полностью расщепляют сахарозу на два образующих ее компонента — фруктозу и глюкозу, после чего снабжают «изделие» охранным ферментом ингибином и другими «присадками», улучшающими его сохранность и качество.

«Вера» пчелы в доброкачественность принесенного корма столь велика, что она, выполнив все операции, запечатывает созревший и полностью отработанный продукт специальной восковой пластинкой — «знаком качества». Теперь уже и пчеловоду, и потребителю трудно отличить истинный мед от такого «подставника», далеко неравноценного по своим качествам природному продукту.

Сколь хорош или плох для самих пчел этот заменитель? На этот вопрос нельзя ответить однозначно. В некоторых случаях только сахар и спасает пасаку от верной гибели. Пчелы, размещенные в лесной местности, порой могут нанести в ульи падевого меда. Первичная основа падевого меда — не нектар растений, а сахаристые выделения тлей и различных червецов, сосущих лиственный сок — флоэму. Падевый отличается от цветочного меда повышенным содержанием минеральных солей и других неусвояемых веществ. Они не представляют опасности для питания пчел летом, но запасливые насекомые иногда натаскивают необычного меда больше текущих потребностей, складывая его в соты, где расположится впоследствии зимующий клуб.

Это грозит неисчислимыми бедами пчелиной семье, если ей суждено переживать зиму в холодном климате. Примерно к середине зимы вся толстая кишка пчел оказывается переполненной непереваженными остатками корма, потребление же новых доз вызывает их насильственное извержение. Рамки и все гнездо пачка-

ются, обретают несвойственный обиталищу пчел неприятный запах, семья волнуется, потребление корма усиливается, что только усугубляет ее тяжелое положение.

В «досахарный» период случались годы, обычно отличающиеся плохим нектарным взятком, когда от вынужденной зимовки на падевом меде опустевали целые пчеловодные районы. Такие случаи неоднократно отмечались в начале века в крупнейших зонах производства липового меда — в Башкирии и Татарии, примыкающих к ним лесных районах Центральной России.

Своевременная выкачка негодного для зимовки меда и замена его на сахар и выручает пасеки, а человек еще раз предстает перед пчелами как спаситель. Первый раз, переселив маленьких тружениц ближе к своему жилищу, он защитил их от лесного «разбойника» медведя и вороватой куницы, а теперь уже с высот овладения органическим веществом нашел приемлемый заменитель меда — сахар.

Пчелы при соблюдении определенных условий могут неплохо перезимовать и на своевременно скормленном им и переработанном сахарном сиропе. В лесных «падеопасных» районах разумное использование извлеченного из свеклы сахара придает пчеловодству более стабильный характер. Те же районы, где лесов мало и опасность заноса пади невелика, обычно отличаются и весенним дефицитом по сбору белковой пищи — пыльцы, так как многие растения — ее поставщики одновременно служат «кормовыми площадками» для тлей (ольха, ива, лещина и т. д.). В таких зонах кормление семей сахаром, как правило, невыгодно и приводит к снижению их производственного потенциала: сахарный мед, хотя и позволяет пчелам пережить зиму, все же по качеству резко уступает естественному, переработанному из нектара растений.

Он совершенно не содержит бесценной «свиты» веществ-добавок, столь щедро отданных нектару расте-

ниями. А, как мы знаем, добавки обеспечивают его сохранность в «местах производства», то есть нектарниках, от атак вездесущих дрожжевых грибов и бактерий и укрепляют здоровье существ, которым он предназначен. Поэтому совершенно недопустимо, чтобы сахар — этот вынужденный заменитель, лишь в ограниченном количестве годный для питания взрослых насекомых во время зимовки, становился кормом их личинок. Пчелы таких «сахарных» пасек имеют заниженные физиологические характеристики и уступают по продуктивности семьям, получающим пока непревзойденный естественный корм — цветочный мед.

Узнав о «просчете» семьи с падевым медом, читатель вправе спросить, почему же пчелы в летнее время, когда их информационные службы максимально активны, могут столь роковым образом ошибаться?

Сбор такого низкокачественного для семьи корма, как правило, бывает вынужденным: при условии выбора, когда в природе есть нектар и падь, пчела всегда предпочтет нектар. Лишь отсутствие богатых нектарных источников заставляет семьи заготавливать большое количество «сомнительного» продукта.

Семьи могут успешно перезимовать в гнезде, в сотах которого содержится много пади, если после падевого взятка открылся нектарный. Тогда в первую очередь они потребляют зимой собранный мед и потом уже добиваются до участков с падью. Но к этому времени близок спасительный весенний облет, когда можно будет освободиться от чрезмерных «накоплений» в толстой кишке в результате вынужденного многомесячного затворничества и питания «не своей продукцией».

Так что и здесь мы можем увидеть логику жизни, ведущую пчел-фуражиров на сбор падевого меда: это дает шанс на спасение, которого могло бы не быть, если бы сборщицы ради сохранения чистоты своих «патентов» на солнечную продукцию цветка ждали бы нектарной милости природы.

В Западной и Центральной Европе пчелы собирают очень много падевого меда, который стал необычайно популярен у местного населения. Основной его источник — хвойные растения (пихта, ель). Падевый мед с них имеет зеленоватый оттенок и на вкус весьма приятен в отличие от пади, собираемой с лиственных пород (липа, дуб, осина и т. д.), которая, как правило, превращается в очень густой темный и плохо кристаллизирующийся продукт. В нашей стране падевый мед главным образом потребляет кондитерская промышленность, которая использует его для изготовления нечёрствяющих пряников. Население покупает этот мед крайне неохотно.

За рубежом падевый мед называют лесным. Потребители его убеждены в том, что он обладает повышенной диетической ценностью для организма. В самом деле, в создании падевого меда принимают участие три «действующих лица»: растение, колонии тлей, высасывающих и сортирующих по содержанию его флоэму, и пчелы, улучшающие, по-моему, качество любых исходных продуктов.

Сами пчелам в Западной и Центральной Европе лесной мед приносит мало вреда. Зимы **здесь** мягкие, и пчелы могут чаще вылетать на спасительный очистительный облет.

Следует сказать, что аналогичная процедура спасения пасек сахаром возможна и в ином случае — при сборе нектара с таких растений, как подсолнечник, рапс, сурепка, горчица и других крестоцветных, а также с любителя позднего цветения — вечнозеленого вереска, расстилающего сиреневато-фиолетовые ковры на сосновых супесях наших западных районов. Мед, приготовленный из нектара этих растений, также нельзя оставлять в зимовку, если пчелы по 5—6 месяцев лишены возможности вылетать наружу.

Мед, собранный с крестоцветных, легко кристаллизуется в сотах и поэтому лишь частично может быть

использован пчелами в зимнее время. Вересковый мед так же, как и падевый, прекрасен для изготовления хмельных напитков, о чем был хорошо осведомлен шотландский поэт Р. Берне, судя по его поэме «Вересковый мед», но содержит повышенную долю неперевариваемых пчелами веществ. Его также не следует оставлять на зиму.

Во всех этих случаях сахарный сироп может выручить пасеку. Еще лучше, конечно, скормить пчелам заведомо доброкачественный мед, запасы которого должны быть у любого заботливого пчеловода. Однако экономическая сторона дела здесь слишком сильно склоняет к «сахарному» приему.

Итак, отношения пчеловодства и сахароварения как-то нормализовались: цена на мед на мировых и национальных рынках возросла и стала соответствовать его более высоким диетическим, пищевым качествам и трудоемкости производства, а сахар взяли на вооружение пчеловоды, научившиеся с его помощью спасать пасеки в неблагоприятные годы.

Потенциал сахарной свеклы велик. Эта культура, наряду с ее ближайшей родственницей кормовой свеклой, — чемпион земледельческих зон, расположенных в умеренном климате, по урожайности.

Шестиве сахарной свеклы по нашим полям было **триумфальным**. Сейчас, благодаря развитию методов биотехнологии, возможно, назревает еще одна революция, в которой это мощное и высокоурожайное растение и другие корнеплоды, отличающиеся высокой урожайностью, могут сыграть главенствующую роль.

На этот раз речь идет о решении при ее помощи... белковой проблемы. На этот путь, кстати, «указывают» и общественные насекомые, в частности, опыт решения «продовольственной проблемы» муравьями.

Сахарная свекла в расчете на гектар площади посева накапливает в несколько раз больше органического вещества, чем зерновые — «становой хребет» современ-

ного сельского хозяйства. Причем основной продукт ее биосинтетических накоплений — сахар — служит идеальным субстратом для биоконверсии при помощи грибов. Возможно, именно тех, которые с успехом возделывают и сами муравьи-листорезы. Однако основными компонентами продукта такой биоконверсии будут уже не сахара, а пищевой белок высокого качества. Гриб направляет сахара свеклы и другие вещества, накопленные ею, на синтез своего «тела» — мицелиальной биомассы, представленной главным образом белками и в **меньшей** степени углеводами. Гриб — такой же универсальный «синтетик» белка, как и растение: он может собрать все незаменимые аминокислоты из минерального источника азота, а он пока не является дефицитом. Азот можно получать из воздуха химическим синтезом. Единственное, что нужно грибу — так это источник химической энергии, лучший из которых — углеводы. Ими-то и богаты как корнеплоды свеклы, так и ее ботва, а также картофель, о возможностях которого мы уже говорили.

Расчет показывает, что использование такой культуры, как сахарная свекла, либо близких к ней по урожайности и составу биомассы кормовых растений — турнепса, брюквы, кормовой свеклы, позволяет получить с гектара около 2,5 тонны белка, или в 5—6 раз больше, чем может дать с такой же площади соя или пшеница и, примерно, в 25 раз больше, чем животные, предназначенные для получения мяса.

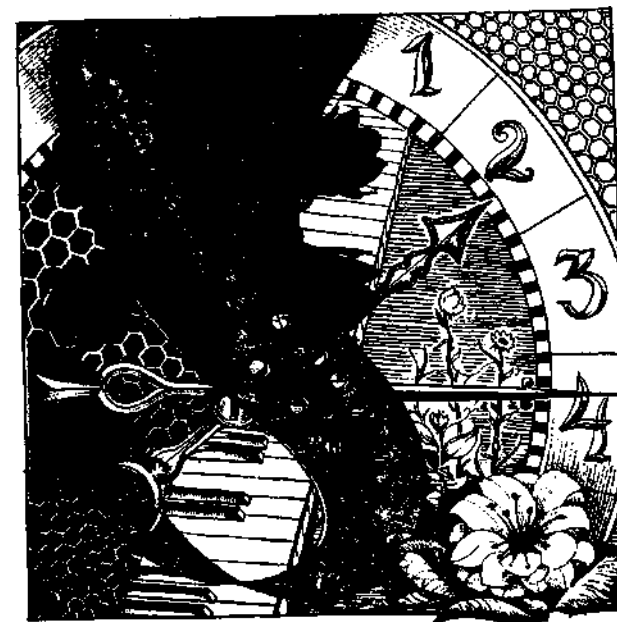
Кроме того, мы здесь еще не учли белок, синтезируемый самим растением (около 3 тонн в случае рекордной урожайности того же картофеля). Так что общий выход белка может достигать фантастических величин, и они — реальные рубежи новых биотехнологических схем, на которые нас наводит опыт общественных насекомых.

Для биоконверсии по «листорезному типу», то есть **О использованием** в качестве организма-посредника

грибов, можно брать и любое другое растение. Даже из списка конкурентов в освоении вспаханных земель — сорняков, которые минимально требовательны к внешним условиям. Например, того же «зеленого медведя» — разлапистого лопуха, чрезвычайно выносливого и способного давать большую биомассу, в более южных районах — земляную грушу или иное растение. Можно также вообще не затруднять себя посевом или уходом за определенным видом, а использовать чисто «листорезный прием» — периодически подкашивать естественно складывающуюся в зоне расположения био-конверсионных цехов флору. Адаптируясь к такому повторяющемуся приему, ее видовой состав сместится в сторону большей продуктивности биоценоза.

Конечно, трудно ожидать, что у человека резко изменятся теперешние вкусы и доля грибной пищи станет высокой. Однако биотехнология на основе микологического синтеза (использование биохимических возможностей гриба) позволяет решать проблему кормового белка для наших животных. Исходным продуктом могут служить различные несъедобные для четвероногих отходы сельскохозяйственного и других производств (поврежденное при хранении зерно и сено, мелкоцветочный корм, отходы различных гидролизных и биохимических производств, лесохимической промышленности и т. д.). Грибы, напомним, — природные очистильщики нашей планеты и практически любое органическое вещество для них — желанная пища.

Так или иначе, не исключено, что будущее наших агропромышленных комплексов обретет совершенно иные черты по сравнению с теперешним ликом. Перспективы заманчивы: это и резкое уменьшение потребности в возделываемой земле, и возможность сосредоточения всего комплекса и перерабатывающих предприятий и питающих их сырьем посевов вблизи благоустроенных поселений городского типа.



ПОВЕДЕНИЕ ПЧЕЛ

ВЛАСТНЫЙ ЯЗЫК ПОПУЛЯЦИИ

Индивидуальное и общее. — Химические контакты. — Бегущая по волнам времени.

У самих общественных насекомых явно намечается корреляция между численностью их колоний и уровнем «цивилизованности». В самом деле, сверхкрупная колония должна уметь решать и «сверхзадачи» по снабжению себя пищей и координации действий своего многочисленного «трудового коллектива».

В их семьях все рабочие особи, а это преобладающее население, — генетически однородны*. В этом проявляется их коренное отличие от других известных форм объединения животных, в том числе приматов. Более того, у общественных насекомых каждая особь не может даже относительно короткое время существовать отдельно от семьи.

Пчела, изъятая из улья и помещенная, казалось бы, в идеальные для нее условия по параметрам среды (пища, температура, состав воздуха), но лишенная контакта с другими пчелами, неминуемо и быстро погибает.

Дарующий жизнь контакт включает помимо прямого информационного обмена, осуществляемого через систему касаний антеннами, звуков, языкового поведения (танцы) и т. д., и обмен особыми веществами. Это сплачивает колонию не только в информационную, но и физиологическую целостность. Впрочем, и трофилаксис (обмен пищей) происходит столь быстро и постоянно, что каждая особь семьи обретает особый, не родовой, а семейный специфический запах. Он меняется в зависимости от растительного источника, с которого пчелы-фуражиры приносят в улей насыщенные ароматами нектар, пыльцу и прополисную смолу, однако благодаря трофилаксису запаховая «палитра» остается строго семейной характеристикой каждой особи и позволяет сторожевым пчелам немедленно отличать своих пчел от чужих.

К особым веществам, которыми обмениваются общественные насекомые, относятся уже упоминавшиеся нами феромоны. Они имеют родовую природу и действуют в крайне ничтожных концентрациях. Важней-

* В семяприемниках матки хранится сперма от нескольких оплодотворивших ее трутней, но они расположены слоями, так что в течение сезона практически выбирается лишь один слой, и пчелы получают однородный генотип.

шая их особенность заключается в том, что каждая особь колонии должна через определенный промежуток времени (для летних пчел около 40 минут) непременно получать некоторую их долю. В противном случае поведение особи резко меняется: вначале она испытывает состояние депрессии, после чего в ней пробуждаются стимулы уже иного поведения. Пчелы могут приняться за отстройку маточников. Выведя себе новую матку, они ликвидируют нетерпимый дефицит **жизнедающих** веществ.

Благодаря трофилаксису — постоянным кормовым, а также феромонным контактам, в семье пчел функционирует очень эффективный механизм регуляции, синхронизирующий и на вещественном уровне важнейшие процессы ее жизнедеятельности: роение, мобилизацию на медосбор, защиту и т. д. Аналогичных механизмов мы не находим у млекопитающих, в том числе у человека, вследствие чего сама структура колоний пчел, в отличие от общественных организаций высших животных приобретает принципиально иные, совершенно необычные свойства.

У тех животных, которые не спаяны в такую органическую целостность как семья пчел, повелительность, или императивность стимулов, рождаемых контактом, в которых проявляется «воля и высшие интересы» популяции, обнаруживается главным образом в половых инстинктах. К ним относятся сезонные миграции птиц, рыб, зверей. Выполнение этой видовой программы часто идет вразрез с интересами выживания отдельной особи, вплоть до ее гибели (нерест лососевых рыб и т. п.).

У общественных насекомых популяция в лице семьи предстает в иной форме: постоянный обмен информацией позволяет корректировать поведение каждой особи. Семья ведет себя как единое, сбалансированное целое, создавая впечатление, по определению Реми Шовена, некоего «надорганизма». Она способна сущест-

водить неограниченно долгое время. Однако и поведение семьи, являющейся лишь частью популяции, весьма жестко запрограммировано и ее существование зависит от других семей.

Обо всем этом красноречиво свидетельствует неодолимое стремление семей выращивать трутней. Семья пчел, если она достигла «силы», то есть большей численности, близкой к оптимальной для данного вида (40—60 тысяч), и если ее не ограничивать в этих устремлениях, будет каждое лето выкармливать тысячи увесистых особей мужского пола. На каждую из них семья расходует в 3 раза больше корма, чем на воспитание «полезного» члена своего коллектива — рабочей пчелы. Самой семье выращиваемые ею в таком изобилии трутни не нужны, даже если она и вознамерилась заменить старую, изношенную годами матку на молодую: близкородственное скрещивание у пчел — столь же нежелательное явление, как и у всех других видов. Трутни со временем будут безжалостно изгнаны из улья. Но это — со временем. Летом же трутням — «зеленый свет» во всех ульях. На любые формы непочтительного к ним отношения наложено решительное «табу».

В столь благодатное для них время трутни обладают полным «дипломатическим иммунитетом»: стража улья, которая столь безошибочно выявляет «чужаков», словно бы не замечает их, не чинит дотошного «таможенного досмотра», беспрепятственно впуская во внутренние покои улья. Этим всю пользуются различные вредители, паразитические клещи, проникая в гнездо пчел на широких крыльях трутневой вседозволенности.

Какая сила заставляет семью идти на это?

Пчелиный альтруизм по отношению к трутням объясним лишь на надсемейном уровне: самцы, выращиваемые в одной семье, предназначены для оплодотворения маток из другой и наоборот. Разумеется, каждая

семья в отдельности «не знает» об этом, как нет между ними и соответствующей «договоренности», но механизм, обеспечивающий обновление генофонда популяции и соответствующих алгоритмов поведения, — налицо.

Семья, столько раз демонстрировавшая нам, казалось бы, высшие образцы адаптационного поведения (вспомним «высиживание» роem «решения» при висении на суку дерева), вновь разочаровывает нас не вызывающей сомнения «биороботностью». Границы вида ускользают из поля зрения, показывая нам, что и семья — лишь соподчиненная единица в совокупно действующей системе вида.

Неся жизнедающий контакт и обмен сокровенным — генами — в мире растений, пчелы следуют законам информационного «максимума» и в своей «семейной жизни». Стремление образовывать плотные контактные группы или грозди — характернейшая черта поведения пчел. Одно из таких образований — пчелиный рой. Информационная емкость системы роя благодаря «закольцованной», или гроздевой, структуре объединившихся особей резко возрастает, и он оказывается способным принять скоординированное единое «решение» о времени вылета, маршруте, месте жительства. Мы уже касались некоторых методов принятия таких «решений». Начальные этапы механизма их «вынашивания» могут заключаться в следующем: при воздействии на группу пчел внешнего фактора (отсутствии крова, недостаток пищи, воды, ячеек для прибывающего меда и т. д.) в составляющих ее особях возникают рефлекторные ответы. Они обусловлены индивидуальными свойствами каждой пчелы, в частности, ее возрастом, физиологическим состоянием, врожденными особенностями. Несмотря на практически полное генетическое подобие, пчелы даже одного возраста отнюдь не одинаковы. Так, пчел-разведчиц в семье обычно не более 2—3 процентов, но именно они первыми реагируют на

потребности семьи в корме, устремляясь на обследование участков зацветающей растительности. Семья благодаря им полностью информирована о складывающейся вокруг нее кормовой базе. Если бы таких пчел нарождалось больше, эффективность работы семьи снизилась бы, поскольку далеко не каждый полет разведчицы оказывается удачным, а расходы меда на обеспечение их полетов значительны. Таким образом, доля пчел с повышенной восприимчивостью к тем или иным воздействиям также определяется наследственным механизмом семьи.

В группе пчел, находящихся в контакте, рефлекторный ответ наиболее отзывчивых на данную ситуацию насекомых возбуждает подобный у других, менее восприимчивых, или «вялых», особей. Таких большинство. Первые пчелы выступают перед ними, таким образом, в виде доминант — определителей поведения. Для условно вялых особей ситуацию, побуждающую их к действию, следовательно, можно определить словами «делай, как другие».

Инициативные и более энергичные особи, выступающие в роли доминант, особенно четко выявляются в семейных подгруппах муравьев, где каждая особь живет в несколько раз дольше, чем пчелы, а ее доминирование успевает закрепиться при повторных аналогичных ситуациях.

Эффекты такого рода наблюдаются и у млекопитающих, где они известны как «стадное чувство». Первый пробужденный рефлекс или состояние, например страх, охвативший одну овцу, может выступить в роли поведенческой доминанты, увлекая других. У стада быстро формируется однотипное поведение, и оно в едином порыве срывается с места.

Однако авторитет «стадного чувства» невысок. Группы млекопитающих, отличающихся сравнительно небольшой численностью, чтобы не быть ведомыми «глупой овцой», путем весьма сложных иерархических

оценок, включая прямую «пробу сил», заранее выделяют из своих членов «вожака». Ему и вручается вся ответственность за выживание стада. Система с «вожаком», тем не менее, имеет и обратную сторону: вождь подавляет либо притупляет инициативу других особей, что снижает приспособительные возможности стада в целом. Общий ресурс его поведения оказывается выше уровня реализации.

Ничего подобного мы не обнаруживаем у пчел. Метод «вожака» здесь явно неприемлем уже по той простой причине, что крошечный мозг отдельной пчелы не способен удерживать достаточную информацию для таких всеобъемлющих «руководящих» функций. По этой же причине бессмысленна и отсутствует у рабочих особей борьба за иерархию (чего не скажешь о матках). Семья реализует свой наследственный потенциал при помощи другого механизма. Доминирование проявляется, но путем показа, увлечения или «соблазнения» действием по принципу «делай, как я, веди себя, как я» и т. д. У пчел не наблюдается выраженных форм «репрессивного», или принудительного воздействия одной особи на другую. «Оркестровка» поведения семьи оказывается более тонкой.

Как же в семье формируется разнообразие индивидуумов, способных создать «музыку» согласованного поведения?

Данные науки позволяют сделать вывод, что главную роль играет в этом возрастной фактор. Каждая пчела, хотя и относительно универсальна по своим возможностям, проходит через различные фазы развития.

Только что отродившись, она особенно чувствительна ко всякому внешнему беспорядку в улье, поэтому принимается чистить и лакировать ячейки, выносить мусор. Усиленно потребляя в первые дни пыльцу, она, однако, быстро меняется физиологически — в ней развиваются слюнные железы, способные выделять молочко для кормления личинок. И пчела целиком отда-

ет себя новой миссии. Затем в ней снова произойдут изменения, она будет выделять ферменты, необходимые для переработки нектара в мед, и набухнут ее восковые железы. Когда на брюшке появятся белоснежные пластинки воска, пчела проявит беспокойство и начнет отыскивать место для строительных работ. Затем в ней пробудится инстинкт сторожа и она включится в охрану родного гнезда от непрошенных посетителей. И вот неведомая сила повлечет, наконец, маленькую труженицу в самую вольную, но и самую последнюю в ее жизни работу. Пчела устремится к хмелящим своей нектарной сладостью цветам растений и где-то вблизи от них спустя 2—3 недели затихнет последний трепет ее ажурных крыльев.

Пчела словно бежит по лестнице времени, постоянно меняя стиль и качество, другими словами, цвет своего поведения. Колония, представленная десятками тысяч таких разномастных, или «разноцветных» по своему физиологическому состоянию и восприимчивости особей всегда может исполнить любую поведенческую «арию», отреагировать на любую ситуацию, на которую есть ответные «ноты» в хранящейся в ней поведенческой памяти ее вида.

МАНЯЩИЕ ОГНИ СОЦИАЛЬНОСТИ

Режим дня пчелы-работницы. — «Совещания» в улье. — Загадочная власть пчелиных «нянек».

«Рабочие совещания» пчел, будь это посещение в виде грозди в улье или на суку дерева или наблюдение за танцующей разведчицей, «рассказывающей» о новом источнике взятка, завершаются побуждением отдельной пчелы к какой-либо деятельности, но она может и продолжать ждать более «подходящего» для себя дела.

Исследователи, пометив красками отдельных пчел,

выявили, что пчелиные сутки можно разделить примерно на 3 равные части: фазу покоя, или неподвижности, фазу патрулирования по сотам и фазу собственно того или иного вида деятельности. Выяснилась интересная деталь: далеко не каждая пчела склонна доводить начатую работу до конца, однако ее всегда завершит другая, замечающая «неделки». И все же целую треть суток пчела посвящает выяснению того, что делается в улье, постоянно переходя от одного участка сотов на другой.

Размеренный ход событий в улье и такое безмятежное патрулирование по «владениям» улья идет не все время: случись нападение врага или, наоборот, приятное событие — обнаружение дотошными разведчицами обильного источника пищи, как в семье начинается быстрая перестройка. Рефлекс защиты либо сбора максимального количества корма, вспыхнувший у «ответственных» за эту функцию особей (сторожей и разведчиц), быстро захватывает своими волнами возбуждения более инертную часть населения улья. Происходит хорошо известная пчеловодам «мобилизация». Если ее причина — открывшийся богатый медосбор, результат для пчеловода будет крайне желанный — быстрое утяжеление улья от накапливаемой продукции. Если же причина — раздражение пчел, пасечнику следует побыстрее оценить ситуацию. Возможны два варианта: благоразумно отступить от растревоженного улья, откуда пулями высекаются склонные к самопожертвованию защитницы, будоража пасеку, или переломить решительный настрой семьи обильными порциями дыма из дымаря, напомнив ей тем самым о еще более страшном — пожаре и необходимости скорее наполнять зобики медом на случай поспешного переселения.

Реакции разных семей на одну и ту же ситуацию неодинаковы, каждая из них имеет «свой характер». Пчеловоды различают спокойных и злых, «работящих» и

«ленивых», «чадолюбивых» и излишне ройливых, «запасливых», умеющих «держать зиму» и «изнеженных» и десятки им подобных оттенков, которые реально отличают одну семью от другой, давая простор селекционерам и надеждам пчеловода на обретение особо выдающейся породы.

Несмотря на эту разноликость, во всех семьях царствуют единые, «базовые» механизмы регуляции, центральное звено которых — та или иная форма контактов. Надолго ли у пчел хватает этой координирующей поведение сообщества контактной «зарядки»?

Судя по длительности лётного рейса пчелы, совершаемого в одиночестве, лишь на 40—50 минут, после чего пчела вновь ищет контакт со «своими». К этому времени она нуждается и в феромонном подкреплении.

Для практики знание особенностей поведения пчел очень важно. Пчеловод должен так приблизить семьи к кормовым источникам — нектароносным угодьям, чтобы за отведенный срок «терпимого одиночества» (около часа) пчела-сборщица успела как можно полнее загрузить свой зобик. В противном случае, она, как пловец-ныряльщик, у которого кончается кислород, возвратится в улей с той медовой «поклажей», которую успела набрать с обследованных ею растений. Она может оказаться столь малой, что не оправдает взятого в полет из улья корма.

Оценивая роль контактов как характернейшей черты поведения пчел, необходимо иметь в виду следующее. Пчелы, обладая в отдельности ничтожным мозгом, в результате постоянных контактов обретают возможность пользоваться информационной системой, которая по емкости становится конкурентноспособной с мозгом наиболее развитых млекопитающих (6—8 миллиардов нейронов и более по сравнению с 10—11 миллиардами у человека и дельфина).

Возникает в таком случае вполне естественный вопрос — возможны ли в семье, обладающей таким фено-

менальным нейровым ресурсом, какие-либо формы разумной деятельности?

Некоторые поведенческие реакции, относящиеся к примитивно рассудочным и свойственным многим животным, пытались оценить по ряду тестов и для пчел. Однако отдельная пчела не показала себя «интеллектуалкой» — она набрала всего 40-50 баллов, в то время как собака получила 60, а волк — все 100 баллов.

Хотя человеческие тесты на сообразительность явно пристрастны, большего ожидать было трудно: мозг отдельной пчелы слишком мал, чтобы удерживать и обрабатывать большой объем информации. Лишь в контакте с себе подобными она может подключиться к объединенному мозгу семьи и приобрести способность гибко реагировать на ситуацию, играя роль «чрезвычайного и полномочного представителя» семьи на любом конкретном участке ее деятельности.

Именно эти причины — небольшой объем индивидуального мозга и ограниченная возможность удерживать информацию — не позволили пчеле подняться на ту ступень, за которой возможно мышление.

У человека мышление — тоже высшая форма контактности, но на принципиально более мощной индивидуальной базе. Исходя из самого факта мышления, мы можем заключить, что оно требует участия уже нескольких десятков, если не сотен миллиардов нейронов и, кроме того, индивидуально емкой памяти, способной удерживать следы прошлых контактов и их сложные ассоциации, включая абстрактные символы (слово).

Все это не в состоянии обеспечить крошечный мозг пчелы, а также любого муравья и термита. Сверхограниченность отдельной особи тем более ярко оттеняет дистанцию разрыва индивидуального и общего, в который уходит вид, обретающий социальность. Ограниченность задач, выполняемых индивидуумом, постоянная соподчиненность его поступков в теснокоординируемом сообществе становится услвием невиданного эво-

люционного взлета. Все эти 5 или 10 миллиардов нейронов, рассредоточенных по отдельным пчелам, начинают организовано взаимодействовать друг с другом, формируя новое качество, порождая музыку согласования, которая затем отразится в конечных плодах совместных трудов, изумляющих нас своим совершенством.

Ничем подобным не могут «похвастать» и самые высокоразвитые млекопитающие, склонные к индивидуально либо стадному образу жизни. У них, как мы видели на примере овечьего стада, неудачный самозванный лидер («глупая овца») может повести его к гибели, система же с «вожаком» означает репрессии. Сообщество остановилось перед невидимой гранью, не позволяющей ему совершить очередной качественный скачок в новую форму жизни.

Лишь один вид на биологической основе млекопитающих сумел разорвать этот круг обреченности и выйти на просторы широко развитой социальности.

Этим видом стал гомо сапиенс — человек разумный.

Итак, у нас нет оснований полагать, что отдельная пчела (или муравей, термит) способна размышлять, однако у общественных насекомых проявляются механизмы поведения, заслуживающие внимания, поскольку они не имеют прямых аналогов у других животных. Речь идет о корректировке особенностей поведения у формирующихся поколений.

Обратимся к опытам, проведенным профессором А. Ф. Губиным и И. А. Халифманом. Они решили выяснить, сколь «влиятельны» в вопросах воспитания подрастающего поколения пчелиные «няньки» — пчелы-кормилицы.

Побуждения были и чисто практического свойства — выявить, насколько обоснована надежда улучшить породу пчел лишь одним простым введением в семьи пчелиных маток. Маток выращивать сравнительно нетрудно, и положение теоретически выглядело очень заманчивым: «пчелиная королева» в семье единственная

держательница в активной форме всемогущих генов, поэтому казалось, что замена матки в семье, 1/3 года в год не показывающей трудовых доблестей в сборе меда, на другую, выращенную пчелами — рекордистами по медосборам, приведет к быстрому улучшению качества «вечно отстающей» семьи.

На практике, однако, такой подход давал осечки: пчеловоды доставали маток от прославленных пород и семей, но результаты далеко не соответствовали ожидаемым. Пришлось допустить, что пчелы-кормилицы прежней семьи какими-то путями «портят» новорожденных со столь обиадеживающей генетикой.

А. Ф. Губин и И. А. Халифман решили оценить степень такого влияния. Они поставили в гнездо среднерусской семьи пустой сот, в который матка вскоре отложила яички. Пока из яиц не успели проклюнуться личинки, сот поместили в семью кавказской породы, из которой предварительно убрали ее собственные рамки с молодой. Кавказским пчелам, таким образом, пришлось выкармливать «кукушкиных детей». Правда, в отличие от пчелочки, неспособной изменить ни внешний вид, ни нрав выкармливаемого ею кукушонка, пчелы-кормилицы кавказской семьи успевали кое-что передать безмолвному отряду личинок среднерусских пчел, свернувшихся на доньшке ячеек в недвижные полуколечки.

Когда личинки выросли и превратились в зрелые коконы, готовые вот-вот обернуться взрослыми насекомыми, экспериментаторы отобрали рамки с упакованными в их ячейках куколками и поместили в термостат, где поддерживалась температура улья. В этих условиях пчелы благополучно покинули свои восковые колыбельки и вскоре, напитавшись перги и меда, оказались способными к трудовой деятельности. Из них сформировали семейку и предоставили ей возможность... печатать зрелый мед.

Это и был решающий момент эксперимента. Исследователи обдуманно использовали тот факт, что среднерусские и кавказские пчелы делают привычную для них операцию по-разному. Кавказские пчелы, когда созреет мед в их сотах, восковую крышечку прилаживают впритык к медовому столбику ячейки. Как мы уже говорили, такой способ называют «мокрой печаткой».

Среднерусские пчелы оставляют между столбиком и надвигаемой сверху восковой крышечкой слой воздуха.

Сот, обработанный таким путем, обретает удивительно привлекательный вид, он прямо-таки сверкает своей белизной и четким рисунком чуть выпуклых над плоскостью ячеек восковых крышечек. Это и есть «сухая печатка» меда, которая и вызвала в свое время возглас восхищения у поэта и пчеловода Метерлинка.

Различия в «пчелиной эстетике» должны были многое сказать исследователям генетических тайн улья. Когда экспериментальные семейки завершили свои работы и можно было взглянуть на соты, выяснилось, что кавказские пчелы отступили от генных предписаний своих предков: часть ячеек с созревающим медом они стали закрывать «по-русски». Среднерусские же пчелы, если их личинок выкармливали «кавказянки», обретали и их «мокрую» манеру печатки.

Под внешне невинными событиями, о которых идет речь, таятся вопросы принципиального значения — о пределах или сфере «власти генов» в живом организме, способах ее проявления и влиянии на поведение. Описанные факты указывают на то, что эти пределы, по крайней мере в семьях общественных насекомых, как будто бы есть.

Природа, однако, «позаботилась» об еще более ярком эксперименте, чтобы прояснить ситуацию и подвести нас к пониманию этих удивительных механизмов.

МУЗЫКАЛЬНАЯ ШКАТУЛКА ИНСТИНКТОВ

Второе рождение биоробота. — Информационный двойник. — Клавиатура рефлексов и мелодии пчелы-кормилицы.

Среди неистощимого на формы жизнеустройства племени муравьев выделяются виды с не очень привлекательными с точки зрения человека свойствами. Это муравьи-«рабовладельцы». Процветание их колоний основано на систематических набегах на гнезда других муравьев. Цель набегов — добыча, но отнюдь не пищи, а... муравьиных яиц. Эти беспомощные, запеленутые в коконы куколки и есть будущие «рабы». Впрочем, о них можно писать и без кавычек: пробудившись через положенное время к взрослой жизни, они полностью утрачивают свои видовые инстинкты.

Бурый лесной муравей, явившийся на свет в гнезде воинственного племени кроваво-красных муравьев-рабовладельцев, не подозревает о трагической «смене декораций». Он ведет себя так, словно находится в родном гнезде. Ничто в его поведении не говорит о том, что он слышит заложенный в его генах «голос предков». Мы же, по собственному опыту выкармливания в домашних условиях диких животных, давно усвоили, что «сколько волка ни корми, он в лес смотрит». Да и опыт пеночки, насыщающий безмерный аппетит кукушонка, не говорит ли об этом?

У муравьев, склонных к разбойному промыслу, приручение и «одомашнивание» других существ отличаются пугающей надежностью. Несчастные пленники в чужом гнезде обречены остаться без потомства: у них нет матки, а гены клеток их тела не способны перетечь в воспроизводящие яички, которые могли бы стать «душой и плотью» нового племени. Жизнедеятельность «рабов» не только бесполезна, но и смертельно вредна

для их собственного вида — они выкармливают его злейших врагов.

Но «рабы» глухи к упрекам видовой совести. Они все забыли, а точнее, так ничего и не вспомнили. Их новые хозяева провели с ними какую-то неслыханную операцию, полностью стерев полученную от рождения программу поведения. Посмотрите, что делает маленький пленник, встретив на поверхности «настоящего» бурого лесного муравья. Нападает на своего бывшего соплеменника, как на заклятого врага.

Выращенный во вражеском стане, он имеет лишь оболочку своего вида да его неутомимую мускульную силу. А что еще нужно «рабовладельцам»? Подсуньте «рабу» родное яйцо от своей же бывшей родной матки и что же? Запах яйца приведет муравья в ярость, и он тут же разорвет своего собрата в «муравьиных пеленках».

Вот страшная власть общественных насекомых над себе подобными, нигде больше в животном мире не обозначенная с такой безнадежной убедительностью.

Что за механизм этой неведомой нам психогенной хирургии, применяемой в муравьиных войнах и грабежах? Или картина событий излишне драматизирована и ситуация в своей основе более проста?

Действительно ли «амазонки» выделяют вещества угрожающего типа, применяя их лишь для яиц чужой генетической природы? Или они докармливают юных «рабов» той же пищей с содержащимся в ней «букетом» соединений, которой ранее кормили и свою молодежь, готовя к будущим разбойным набегам?

Исследователи отмечают факты поведенческого вырождения «амазонок». Наполнив гнезда послушными работниками, хозяева-«рабовладельцы» утрачивают со временем и многие свои собственные привычки. Дело доходит до того, что они разучиваются самостоятельно принимать пищу: маленькие «рабы» должны им ее подавать прямо в ротовое отверстие. Теперь уже «ама-

зонки» рабски зависят от своих бывших «рабов», и справедливость, похоже, может бить в свои литавры!

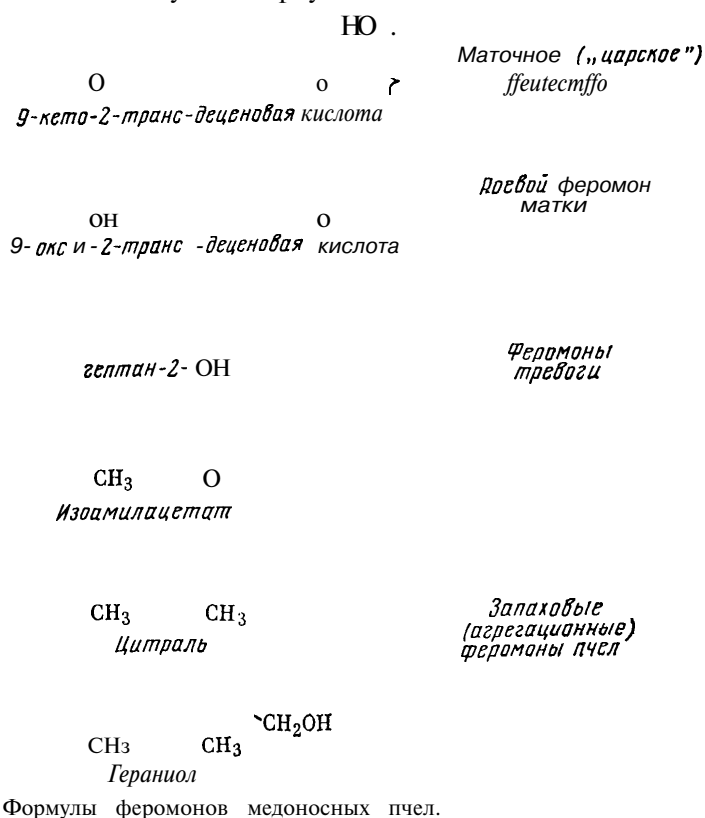
Такое перерождение «амазонок» говорит как будто бы в пользу гипотезы о специальных веществах, жертвами которых становятся сами хозяева, поскольку от контакта с ними у них начинают «разваливаться» механизмы их собственного поведения.

Это возвращает нас к опытам Губина — Халифмана. У пчел, как мы видели раньше, в вопросах согласования поведения действует принцип: «веди себя, как я, делай то, что делаю я». Однако в опытах по запечатыванию меда в улейках не было бывалых пчел, способных передать такую информацию: все работницы состояли из только что рожденных, не имевших ранее никакого жизненного опыта особей. Тем не менее свободные от влияния опыта взрослых насекомых, эти пчелы удостоверяли нас, что они получили и сберегли вполне четкие указания от пчелиных «нянек». Разумеется, получить их они могли лишь в те мгновения контакта, когда «няньки» ухаживали за своими питомцами, свернувшимися в тихие безмолвные колечки личинок.

Общение личинок с пчелами-кормилицами действительно удивляет своей интенсивностью. Жизнь личинки длится всего 6 дней, но за это время ухаживающие за ней пчелы умудряются посетить ее более 10 тысяч раз. Или чаще одного раза в минуту.

В чем причина такого сверхвнимания? Само-то кормление не требует надоедливых ежеминутных заглядываний. Дело, очевидно, в другом. Пчелы столь же равнодушны и к матке. Постоянно окружая ее плотной свитой, они не только кормят матку и ухаживают за ней, но и постоянно слизывают с нее какие-то вещества. Природу ряда из них удалось выяснить. Это феромоны — регуляторы жизнедеятельности семьи и сохранения ее целостности. Роль их простирается в необычные для мира млекопитающих области. Оказалось,

что феромоны выделяет не только матка, но и пчелиный расплод — личинки, вызывая у своих воспитательниц столь неодолимую **потребность** постоянно заглядывать в восковую каморку.



Возле этих двух источников — матки и молодого расплода и собираются все пчелы. Даже угроза голода, как мы видели раньше, не вынудит их покинуть источа-

ющие неотразимо привлекательные вещества центры семьи.

Может ли пчела-кормилица, как выясняется, не менее нуждающаяся в «связях» с личинкой, чем личинка с нею, передать ей информацию, как печатать мед и подобные нюансы поведения в «туманном будущем»? Нам не следует забывать, что личинка после этих ежеминутных обхаживаний будет вскоре замурована в своей восковой колыбельке крышечкой и подвергнется сложнейшим перестройкам — фазам метаморфоза.

В них исчезнет старое тело и зародится новое с совершенно другой внутренней и внешней структурой — организм взрослого четырехкрылого насекомого.

Неужто в этом биохимическом котле, переплавляющем «все» и «вся», могут сохраниться структуры, которые сберегают «нашептывания» и «рассказы» пчел-кормилиц? Причем не одной, а сотен разных, поскольку «няньки» и «дети» у пчел общие.

Этот вопрос ставит нас в трудное положение.

В итоге получается, что мы оказались как бы в состоянии «невесомости»: передача информации состоялась, а каким путем это произошло — совершенно неясно. Прежде всего ученые предположили, что информацию личинкам пчелы-кормилицы передают через вещества своего молочка, однако неясно, как они это делают.

Ведь отдельные молекулы, хаотично двигающиеся в растворе (а молочко пчел — жидкая пища, то есть раствор), не способны передать весь объем столь сложной информации. Даже элементарные познания в химии показывают, что отдельные молекулы, пусть самые сложные, не в состоянии сами что-либо «рассказать» и тем более «показать» личинкам, включая такие детали — оставлять ли прослойку воздуха между восковой крышечкой и медовым мешком в ячейке или лепить ее впритык.

Знаменитые молекулы ДНК, спирали которых — основное «наполнение» генов, несут код для синтеза других молекул, той же ДНК и молекул белка. Именно по «чертежам» ДНК и сходящей с нее матрицы — информационной РНК — и строится как тело личинки, так и впоследствии — тело куколки и взрослой пчелы.

Способна ли сама по себе ДНК или образуемая ею спираль с примыкающей «свитой» молекул кодировать и более сложную поведенческую информацию, то, что мы называем инстинктом, пока неясно. Однако ясно, что все алгоритмы, или схемы рефлекторного поведения, так или иначе хранятся в памяти воспроизводящей клетки, считываясь строго синхронно с другими физико-химическими процессами.

Каким же путем «пчелиные няньки» вызывают к жизни нужную «ноту» поведения из этих многослойных видовых хранилищ памяти?

Раз мы упомянули про ноту, представим себе современную музыкальную шкатулку, в которой хранятся записи тысячи различных мелодий. Неважно, на чем сделаны эти записи: на дисках, магнитофонных лентах или нанесены лазером на современный носитель — кристаллы танталониобата калия. Информация «безразлична» к своему физическому носителю. В шкатулке хранится запись множества мелодий, а на клавишах для включения названа каждая из них. Вопрос, следовательно, в том, кто и как будет нажимать на эти клавиши.

Вот примерно в такой ситуации и оказывается пчела-воспитательница, когда на ее глазах из перламутрового столбика яичка выклеивается личинка будущей работницы улья.

Генетический ресурс развивающихся клеток личинок огромен, он включает не одну тысячу различных химических и поведенческих программ, накопленных миллионами лет эволюции. Реализоваться же, воплотиться в организм с определенным типом поведения

могут лишь некоторые. Недаром большая часть наследственного материала — генома — представлена столь интригующими современными исследователями «молчащими генами». Они и хранят «Know-how» (знания и технология) на все случаи и перипетии жизни вида.

«Озвучить» и включить в работу нужные из них может тот, кто, зная кодировку и расположение «клавишей», приступит к формированию облика будущего организма трудового члена колонии. Поэтому сам вид по потенциальным возможностям своего генотипа уподоблен айсбергу, где его главная подводная часть (генотип) скрыта от взора наблюдателя в толщах воды на поверхности видна лишь тонкая полоска реализованных возможностей (фенотип).

Итак, семья пчел. Ей отнюдь не безразлично, как поведет себя будущая работница, имеющая на первых порах жизни столь послушный и безучастный вид личинки. Важнейшее условие существования семьи — максимальная синхронизация в поведении пчел. Если нарождающееся поколение не сможет понимать с «полуслова» язык старшего, колония окажется в плачевном состоянии. И вот в роли коррективщика и настраивщика наследственности и выступает пчела-кормилица.

Каким же «инструментом» орудует пчела, имея дело с таким айсбергом наследственных накоплений? Использует она, как показывают научные данные, «химический ключ».

Если отдельная молекула не в состоянии сама исполнить роль «рассказчика», то она прекрасно справляется с ролью посыльного, напоминающего «шкатулке» о той мелодии, которую нужно сыграть. Вот этим букетом «напоминающих молекул» (феромоны и другие типы соединений) и насыщено молочко пчел-кормилиц.

Ударяя пни по клавиатуре видовой памяти (геному), хранящейся в развивающихся клетках, она не

только растит и кормит личинку, но и формирует ее будущий поведенческий облик. Разумеется, события развиваются на бессознательном, то есть отлаженном до автоматизма уровне, но этот уровень имеет черты изумляющего нас совершенства.

Придав личинке после «обстрела» ее регуляторных центров развития веществами-управителями нужный ход метаболизма, пчела-кормилица достигает многого. Личинка, претерпев повторную смерть и воскресение в котле метаморфоза, является на свет именно тем насекомым, которое поведет себя так, как «принято» в доме, который взял ее на воспитание и «службу».

Аналогичную операцию со своими пленными куколками, очевидно, проводят и «амазонки-рабовладельцы». Докармливая в своих гнездах «пленниц», они пробуждают в них «голос» поведения того далекого обшего предка, который звал всех муравьев трудиться, а не изощряться в формах паразитизма и присвоения чужого труда. У таких муравьев не будет враждебности к новым хозяевам.

Однако поработенные муравьи и их куколки также пахнут и выделяют вещества, способные открывать наследуемый «банк рефлексов». У общественных насекомых — постоянный двусторонний обмен веществ, и «амазонки» получают возмездие: на их позднее сформировавшиеся инстинкты накладываются «обертонные» поведения, пробуждаемые к жизни уже психогенными веществами «рабов». «С кем поведешься, от того и наберешься», — эта пословица в применении к общественным насекомым отражает уже не аллегорическую, а вполне конкретную ситуацию. Для «амазонок» она звучит предостерегающе. Действительно, рефлексы лихих налетчиков от «деморализующего» запаха «рабов» начинают сбиваться, возникает «поведенческий шум», синхронизация действий нарушается, и семья в итоге обнаруживает явные черты рассогласования и деградации,

И в муравьином царстве эксплуатация, значит, не проходит бесследно для эксплуататоров.

Пчеловод-практик, зная эти законы, должен удвоить и утроить внимание к лучшим семьям пасеки, размножая их целыми роями и отводками, то есть сбалансированными по возрастному составу пчел частями семьи. Попытки же улучшить семьи простым подсаживанием в них маток, выведенных в хорошо зарекомендовавших себя в работе семьях, полного успеха не дадут: «хорошие» задатки генотипа их яиц окажутся «смазанными», или экранированными, «настройщиками» фенотипической наследственности — пчелами-кормилицами.

Биологическая роль пчел-кормилиц в семье велика. Проявления ее разнообразны. Они могут заставить личинки кавказских пчел, «покопавшись» в хранилищах их породной памяти, «вспомнить», как следует печатать мед в манере воспитавших их среднерусских «нянек» либо привить свойственные семье-воспитательнице трудовые навыки (причем, как с лучшей, так и с худшей стороны). «Няньки» при необходимости способны из молодой личинки «вылепить» и совсем другое существо. Меняя таинственную палитру веществ-управителей в своем корме, они в состоянии направить развитие личинки по «королевскому пути». Такой личинке, ставшей уже куколкой, не надо будет томиться в замурованной ячейке долгих 12 дней прежде, чем выйти на свет неполноценной самкой — обычной пчелой-работницей, удел которой — лишь труд и самопожертвование. Через 8 дней эта царственная особь покинет восковую келью вполне созревшим насекомым, имеющим изящное и продолговатое тело. Это тело их «царицы», или «королевы», как ранее называли пчелиных маток. Судьба ее будет совершенно отличной от доли остальных членов колонии.

Наблюдая такую колдовскую магию пчел-кормилиц, спрашиваешь себя: «Неужто еще нужны другие

свидетельства о степени власти нераскрытых химических тайн их корма на выращиваемые поколения пчел?» На фоне этих достижений наш опыт с кормлением в домашних условиях волка и его приручение выглядят удручающе примитивными, поскольку исполняются на полностью пассивном по отношению к «волчьему генфонду» уровне.

Не приходится сомневаться, сколь захватывающие перспективы открылись бы перед человеком, если бы он смог найти вещества, влияющие на считывание информации с необъятных записей генома. Выращенный в домашних условиях волк уже не стал бы «смотреть в лес», а сила и крепость диких родственников наших домашних животных дополнились бы их более миролюбивым и покладистым характером.

Таким образом, в семье пчел мы видим и слышим не только тысячеголосую и слаженную музыку поведения, но и гармоничное «звучание» наследуемых свойств. В роли дирижера оркестра выступают пчелы-кормилицы, управляя им посредством волшебной палочки веществ типа феромонов и подобных им соединений. Выявить и синтезировать такие вещества и для управления наследственностью других видов — увлекательная и многообещающая задача химиков.

ИЗБЕЖАВШИЕ РОКА

Короткая память роевых пчел. — Приговор пчелиной бухгалтерии. — Стратегический козырь пчеловождения.

Еще один интересный факт из жизни пчелиной семьи связан с роением. Когда отзвенят мгновения пчелиного праздника, гудящее облако роевых пчел, стихнув, стягивается тяжелой темной гроздью и прикрепляется к ветвям дерева или к воронке-ловушке.

И снова загадка. Час или два провисев неподвижной массой, рой пчел полностью «забывает» место

прежнего жительства. Если пчеловод проявит расторопность и соберет рой раньше, чем тот ускользнет по ему одному лишь ведомым дорогам, то сможет разместить переселенца в любой точке пасеки. Улей с роем можно поставить совсем рядом с материнской семьей, только что выполнившей долг размножения перед пчелиной популяцией. И даже такая близость к «родным пенатам» не грозит слетом пчел на старое место.

Устроившись в новом гнезде, пчелы роя первым делом совершат ориентировочный облет, тщательно «снимая координаты» нового места жительства. Среди них окажется и немалая доля «старожилов» из материнской семьи, примкнувших к рою в самый последний момент формирования его «походных порядков». Они-то уж прекрасно помнят месторасположение своих ульев.

Можно поставить нехитрый эксперимент. Во время активного лета семьи сдвинуть ее жилище чуть в сторону. Возвращающиеся с поля фуражиры начнут приземляться на место бывшего расположения летка с точностью до нескольких сантиметров. Память в этом отношении у них безукоризненна. И вдруг ее «как отшибло». Присоединившись к рою, уже опытные пчелы-фуражиры передают забвению «все, что с ними было».

Как это понять? Повисев со своей роевой дружиной каких-то 1—2 часа, пчелы как по договоренности «сжигают все корабли» своей старой памяти, показывая на новом месте жительства несравненный даже для самих пчел всплеск трудовой активности. «Роевая энергия», как говорят про подобное состояние пчеловоды, есть высший стандарт ее рабочей деятельности. Примерно с такой же активностью семья включается в работу после зимовки, стремясь как можно скорее восстановить поколебленные зимними испытаниями силу и запасы. И после зимовки пчелы практически полностью забывают место старой стоянки, и улей с любой семьей, не опасаясь слета, можно поставить на какой угодно участок пасеки.

Здесь мы, люди, можем понять пчел: за долгих 5—6 месяцев зимнего сна они, конечно, все забудут, ведь их летний срок жизни в 3—4 раза короче. Если забывчивость зимующих пчел можно объяснить с человеческих позиций, то как быть с мгновенной забывчивостью роевых пчел? Не договариваются же они в самом деле уже не летать туда, куда только что летали? Такое «очеловечивание» пчелиных поступков означало бы, что мы в них явно ничего не поняли.

И все же ситуация не кажется столь безнадежной для понимания, если мы вспомним про способность пчел корректировать поведение при помощи веществ-феромонов. Когда рой собирается в единый клуб, пчелы усиленно распространяют запах так называемой назоновой железы, который служит целям агрегации, или самосборки отдельных особей в группу. Запах пчел достаточен для стягивания их в группу, но сама по себе такая группа — крайне нестойкое образование. Оно будет закреплено лишь в том случае, если в нем окажется матка, которая в конечном счете и присоединяется к рою. Матка выделяет уже те вещества, которые не способна произвести ни одна другая особь в семье. Запах 9-окси-2-деценной кислоты и других сопровождающих компонентов маточного вещества окончательно стабилизирует рой, и он, как говорят пчеловоды, успокаивается. И одновременно переводит в каждой пчеле, вдыхающей аромат роения, указатель считывания программ с ее генетической «шкатулки записей» на «тотальное забытие прошлого».

Стирание памяти на место у роевых пчел не носит, однако, необратимого характера. Достаточно из роя убрать матку — источник «веществ забвения», как оставшиеся без надежды на новую жизнь пчелы распадающегося роя начнут что-то вспоминать, и, покружив в растерянности вокруг прежнего места сбора, лягут на «обратный курс» к хорошо им знакомым материнским ульям.

У пчел с их гибкой, а порой и сверхкороткой памятью, явно нет «комплексов поведения», которые свидетельствовали бы об утрате адаптивности, то есть гибкости в приспособлении к окружающей среде.

Вещества, которые выделяют и которыми обмениваются между собой различные особи семьи, включая ее «мододь», способны вызвать и другие необычные эффекты.

Мы уже писали про отчетливо наблюдающиеся в семье эффекты омоложения «поживших» особей. Это происходит, например, перед зимовкой, а также в тех случаях, когда пчелы вдруг лишаются «законных» кормилиц. Семья, оказавшись в таком положении, чтобы не погибнуть, вынуждена включать свои «стратегические резервы», привлекая к обязанностям «нянек» пчел более старшего возраста, в том числе и тех, которые уже трудятся на последней кромке пчелиного века — сборе нектара и пыльцы. Им-то и возвращаются функциональные свойства пчел молодого возраста.

У таких особей вновь набухают и начинают продуцировать молочко слюнные железы, просыпается и давно уснувшая тяга к белковой пище — перге. Возродившись при помощи этой пищи, пчела сходит с ленты конвейера, который мчал ее к неизбежному концу и через несколько дней сбросил бы с окончательно истреппавшимися крыльшками на разноцветный ковер медоносных трав.

Что за неведомые ключи, которыми семья пчел открывает пока еще темный для нас «ящик времени», даруя отдельным своим членам милость возвращения в юность?

Если мы начнем «входить» в эту проблему, то уже на первых шагах обнаружим любопытный факт: у пчел, как и у других общественных насекомых, вполне четко прослеживается «элитарность», как можно назвать уровни, или круги, биологической предпочтительности. В первом круге находятся особи, непосредствен-

но включенные в воспроизводительный цикл семьи. Ре-зец времени, ставящий на любом организме свои необ-ратимые зарубки, долго не решается коснуться тел этих «избранных». Постоянно слизывая выделяемые личинками вещества и кормя их своим собственным мо-лочком, пчелы-кормилицы образуют с ними как бы еди-ную физиологическую цепь. Результат такого единения не замедлит сказаться и на более старых пчелах, воз-вращенных к обязанности «нянек», приближая к ним время казалось бы, навсегда ушедшей пчелиной юно-сти.

Личинкам приходится двигаться в обратном направ-лении по лестнице времени — к созреванию и зрелости. И вот наступает срок, когда отродившаяся пчела уже сама кормит личинку. Спадает еще один листок пчели-ного календаря. Властная сила вспыхивающих в ней велений уводит насекомое к новым заботам и **видам** деятельности. И не вольно ему задержаться на одной из них. Когда выдающаяся австрийская исследовате-льница Анна Маурицио вынудила **пчел-кормилиц** к про-должению их занятий, результат оказался неожида-ным: срок их жизни стал резко сокращаться. Биологи-чески активные вещества, которые ранее стимулиро-вали жизнедеятельность, теперь словно бы «опалили» их, ускоряя приближение рокового срока.

В «бегущую по волнам времени» пчелу **вправлена** невидимая, но повелевающая программа сменяемых форм деятельности. Нарушить, отступить от нее семья может лишь в исключительных случаях, которые грозят ей гибелью.

Особую опасность для выживания **пчел** несет зима, но холодный период — это и тотальный отдых для всех членов семьи. Никуда и никому уже не надо спешить — все работы в улье прекращены, выгнаны не способные трудиться трутни, и даже матка перестала придирчиво осматривать ячейки перед тем, как оставить на их до-нышке очередное яичко.

Семья вышла из временного круга сезона, циклы которого вынуждали ее максимально прилаживать к ним свои собственные, **внутрисемейные**. Не столь жесткими стали требования и к биохимической и пове-денческой синхронизации отношений между **различны-**ми особями и у пчел отключаются программы сменя-емых форм деятельности.

Следствие? Самое удивительное. Как по взмаху волшебной палочки, управляющей временем, которой владеет семья, срок жизни каждой особи делается рав-новероятен!

Это не укладывается ни в какие наши прежние представления, но знаменитые опыты Анны Маурицио показали, что на ожидаемый срок жизни пчел в семье, готовящейся к зимовке, не сказывается прямо ни вре-мя ранее прожитой жизни, ни характер и интенсивность исполненных ею работ.

Что же происходит в семье, изготовившейся про-жить без восстановительной «подпитки» новыми поко-лениями целых полгода, хотя срок жизни летнего поколения чуть более одного месяца?

Прежде всего в семье исчезают невидимые, но ре-альные грани, разделяющие всех особей колонии на два круга биологической значимости — круг «приходя-щих» и круг «уходящих», соотношение между которыми определяет либо рост семьи и ее размножение, либо наоборот, — уменьшение ее силы и стабилизацию.

Ранее я вывел формулу, определяющую срок жизни пчел (П) через функцию двух других параметров: об-щую численность семьи (А) и суточный темп яйце-кладки матки (Я):

Из нее следует, что срок средней продолжительности **жизни** пчелы находится в обратно пропорциональной зависимости от интенсивности яйцекладки матки.

Матки откладывают максимальное количество яиц во время подготовки пчел к роению и взятку, и в это же время движется к своему минимуму и средний срок жизни пчел. Он еще более укорачивается, когда в семье начинается поголовная «мобилизация» на медосбор, и в поле раньше обычных сроков устремляются тысячи молодых пчел на работу, где коса времени собирает особенно богатую жатву.

Однако в семье, готовящейся к зимовке, яйценоскость матки падает до нуля ($Я \rightarrow 0$) и, следовательно, согласно выведенной формуле, продолжительность жизни устремляется к своему максимальному значению.

Действительно, накануне зимовки в семье наступают серьезные изменения. Стабилизируется **возрастной** состав, исчезают «элитарные» различия — «кто и когда родился и что делал ранее», все становится единым и все члены семьи становятся «долгожителями». Они проживут теперь в **5—6** раз дольше своих **сестер**, век которых **пришелся** на летнее время. Все силы семьи направлены к единой главной цели — выживанию до прихода первых благодатных дней нового сезона. И тогда нацеленным «на вечность» зимним пчелам вновь придется очнуться от своей безвременной летаргии. С первым отложенным маткой на донышке пчелиной ячейки яичком шелкнет незримый включатель. Времени и вновь задвигнутся ленты пчелиного конвейера, которые понесут пчел по предначертанным им путям. И на самых медленных из них, движение которых еле различимо, окажутся избранные особи пчелиного царства — матка и трутни.

Эти особи — в центре магического круга биологической предпочтительности и приоритетности. На них не взведен «курок» оружия запрограммированной или «генетической смерти» и именно в этом случае особенно отчетливо проявляется иерархичность в биохимических и поведенческих программах у высокоразвитых организмов и их сообществ.

Матка, казалось бы, работает на износ, подобной нагрузки не несет ни одна другая особь в улье. За сутки она способна отложить яиц массой в 200—300 миллиграммов и более, что превышает массу ее собственного тела.

Несмотря на необычайно интенсивный обмен веществ, не известный среди других высших животных, «королева» улья живет 5—7, а иногда и более лет. Это в 50—60 раз превосходит фок жизни летней пчелы, которую мы также не можем упрекнуть в бездеятельности, но вынужденную мчаться по гораздо более скоростной ленте пчелиного конвейера.

Ничто не угрожает и здоровью трутня, и в нем вряд ли слышны отрешенные стуки времени, напоминающие ему о его обреченности. Но где-то рядом движется другая — самая властная лента временного конвейера — сезонных циклов развития семьи в целом. Именно она — главный корректировщик всех **событий** в семье, поскольку семья не властна над законами, по **которым** течет жизнь в среде ее обитания.

И эта соподчиненность частного целому кончается трагически для трутня. Он нужен семьям лишь на короткое время, когда массово **выплаживаются** новые матки, и нужно, состязаясь с конкурентами, достичь их в голубых просторах неба, осуществляя миссию генетического обновления пчелиного рода. И вот лето уходит. Что делать пчелам с этим, еще одним кандидатом на **пчелиное** бессмертие?

Трутень увесист, много летает и много потребляет пищи. И все это совсем некстати. Матки, которых он должен был достигать, уже «остепенелись», став признанными «королевами» своих семей. Семья же, где прижился трутень, выходит на предзимний режим строжайшей экономии. Приговор «пчелиной бухгалтерии» безжалостен: трутень становится нетерпим в улье. И вот в день, когда курс на экономию **окопчательно** возьмут и растения-медоносы, перестав наполнять нектарники

цветов сахаристой влагой, пчелы приступят к решительным действиям по ликвидации «расходной статьи».

Каждый год пчеловоды наблюдают жестокие картины изгнания цветущих от избытка здоровья самцов пчел, застывающих от голода и холода на траве, совсем недалеко от столь гостеприимного для них ранее летка родной семьи.

О чем это говорит человеку, привыкшему идеализировать «социальный статус» и порядки в семьях пчел? Чем «провинились» трутни перед семьей, если они не созданы для какой-либо работы и не приучены к ней?

Природа молчит, да и наука, кажется, бессильна что-либо сказать о такой странной «логике жизни и смерти» в высокоразвитом сообществе пчел, обрекающих невинных па безоговорочную жертву.

Автор, пораженный и смущенный решимостью пчел, подумал об «обертоне капибализма» в их поведении и отступил как-то от принятой традиции. На зиму были оставлены не рекомендуемые инструкциями 20—25 килограммов меда, а килограммов 35—40 и более. Знакомые пчеловоды дивились такой неразумной щедрости, но у пчел, не обеспокоенных проблемами экономии, не «ожесточилось сердце» и не пробудились к жизни капибалические инстинкты изгнания и избиения «своих». И уже не первый год в сильных и столь щедро обеспеченных медом семьях остается на зиму какое-то количество трутней.

Трутни вдруг обнаружили ранее не замеченные у них черты «джентльменского поведения» — основная их масса без излишних эксцессов с пчелами как-то сама покидает ульи, не перевозбуждая своим присутствием чувствительные центры пчелиной бухгалтерии.

Закономерности, определяющие смены фаз и сроки жизни отдельных особей в семье пчел, важно учитывать в практической деятельности. Одно из уязвимых мест в конструкции рабочей пчелы — ее крылышки.

Именно они раньше всего изнашиваются в полетах и поэтому пчел, собирающих семье дань с цветущей флоры, ставить на режим максимального восстановления бессмысленно. У них все равно раньше изнасятся «узлы» летательного аппарата.

В такое же положение попадают иной раз и млекопитающие. В практике овцеводства бывают случаи, когда овцы, содержащиеся на скудном пастбище, за 3—4 года «съедают» свои зубы, обрекая себя, по сути, на голодную смерть, хотя во всех остальных отношениях они остаются практически здоровыми животными. Если такую обеззубевшую овцу продолжать кормить пищей, не требующей разжевывания, то она проживет еще несколько лет, удваивая отведенный природой срок жизни. И здесь животное, находясь в естественных условиях, погибает раньше, чем «сдаст позиции» его общий иммунитет.

У семьи пчел, развивающейся в нормальных условиях, такой наиболее «жизнеопасной профессией», как установил английский исследователь Риббэндс, является лётная деятельность. Ситуация с крылышками здесь повторяет «зубную проблему» овец. Именно поэтому пчел важно всячески оберегать от преждевременных и бесполезных полетов за скудной данью растений в маловзяточный период.

К сожалению, неискушенные пчеловоды, наоборот, часто понуждают их к этому, но радость от внешне эффективной работы таких семей может оказаться преждевременной: осенний осмотр не обнаруживает приятного соответствия лётной активности с накопленной продукцией. Причина та, что искусственно усиленный лёт семьи не был приведен в соответствие с нектаровыделением растений: лётные пчелы не успевали за отведенные им на рейс 40—50 минут набрать корма значительно больше, чем брали с собой в путь. Но каждый день они оставляли в поле примерно пятую часть своего лётного состава. Семья пчел напряженно рабо-

тала, восстанавливая ежедневные потери в «наличной силе», активно летала, чтобы кормить прожорливых личинок, пчеловод радовался ее интенсивной деятельности, но результат оказался ниже ожидаемого уровня.

Такие излишне «суетливые семьи» встречаются на каждой пасеке, и дело не только в искусственной и ненужной стимуляции их лёта, на которую иногда соблазняются пчеловоды, но и в нарушении человеком другого правила — обеспечения семей в любой период сезона обильными запасами корма. Эти запасы избавляют семью от беспокойных и преждевременных поисков источников нектара, сберегая ее силу к решающим дням сезона. Тогда массово расцветшие растения-медоносы сами «пригласят» сборщиц ароматом обильно выделяемого ими сладкого продукта, и нерастроченная сила семей за считанные дни превратится в вожделенную тяжесть переработанной и законсервированной продукции.

Не экономия, а щедрость в кормах для пчел — главный **стратегический** козырь грамотного пчеловода.

ОПТИМИСТИЧЕСКИЙ АККОРД

Итак, мы приблизились к концу наших очерков, где стремились как можно реже покидать мир пчелиной семьи с ее заботами и взаимоотношениями с флорой. Мы поневоле часто обращались и к миру человека, через линзу восприятия которого и описывались «герои» нашей книги. «Человек — это мера всех вещей», — говорили древнегреческие мудрецы, и, описывая один из наиболее поэтических уголков природы — пчел и цветущие растения, мы невольно «мерили собою», своими мыслями и* предмет нашего внимания. Однако, измеряя мир своими мыслями, человек реально меняет его своей деятельностью. Особенно он преуспел в этом в последние века.

Овладев веществом и создав фундамент своей цивилизации, человек необычайно упрочил свое положение среди других видов нашей планеты. Обретя силу и могущество, он тем не менее обнаружил, что они одни не решают всех его проблем. Более того, практика показала, что злоупотребление силой может ухудшить его положение: мир природы — един и любое сильное воздействие на нее рано или поздно возвращается бумерангом. Если это воздействие — тотальная борьба, бумеранг возвращается тотальным контрнаступлением. Свидетельство чему — натиск вредителей сельского хозяйства, реванш микроорганизмов, «освоивших» антибиотики, эрозия почвы за ее неумеренную распашку.

Человек «отвоевал» у природы многие ее участки и сферы, потеснил тысячи видов, заодно стерев многие из них вообще с лица нашей планеты, а теперь горестно скорбит о загрязненном и скудеющем мире, вина

химиков и инженеров, саму цивилизацию, которую построил своими собственными руками.

Мир для человека сузился, потому что слишком расширился он. Дальше расширяться, используя прежние методы, стало опасно: человек слишком много замкнул на себе отрицательных связей. Предотвратить их действие, призвать к своей судьбе новую экологическую эру, эру разума, или ноосферу, как нарек ее провозвестник наш великий соотечественник академик В. И. Вернадский, можно лишь одним путем — не противопоставления себя природе, не постоянной борьбы с ней и не пассивной охраной, а активным сотрудничеством, способствующим эволюции и рождению наиболее прекрасных ее форм.

И природа не замедлит откликнуться, она сама нам метит вехи этого пути.

Все еще бродят по лесам и лугам дикие животные, опасаясь друг друга, нападая на слабого, не щадя заблудшегося и оступившегося, стремительно и безмерно размножаются фитофаги — вредители и паразиты созидающих растений, но зорко следят за ними их вечные «контролеры» — энтомофаги, и лишь насекомые, связавшие свою судьбу с эволюцией цветковых растений, словно бы выключены из этих антагонистических кругов. С каждым новым циклом бегущих лет они медленно, но неизменно, в сотворчестве с растениями украшают и разнообразят наш мир, наполняя его новыми красками и ароматами, очертаниями нежных от росной влаги и проглянувшего солнца цветов.

Какой ненавязчивый и влекущий в будущее символ!

И еще более крепнет у человека убежденность в преодолении своих трудностей, когда он знакомится с миром удивительных созданий природы — медоносных пчел. Они, правда, очень малы по сравнению с человеком, и издаваемые ими звуки, позы, танцы пока мало понятны и различимы нами, но результаты их совмест-

ных трудов — совершенные постройки и продукты всегда заставляли человека задуматься и изумиться, унося его за пределы повседневных забот и беспокойств.

Стремителен бег науки, и все более полнится поток накапливаемых ею знаний. На этом фоне немалым и во многом еще загадочным островом выглядит жизнь крупнейших социальных комплексов нашей земли — сообществ муравьев, пчел и термитов. Давно миновав фазу «социального взрыва», они достигли многого: выработали и отладили механизмы, направленные на сохранение единства и целостности их колоний, максимальную слаженность и эффективность в заготовке пищи, строительстве и обороне. Они создали разнообразные формы своего «сельского хозяйства» и владеют многими тайнами управления наследственностью.

Лишь сравнительно недавно вступив на путь социального развития, человек может немало позаимствовать из опыта их жизни, даже, если не будет ставить себе более сложных и мучительных вопросов: есть ли у них формы разумной деятельности, кто управляет семьей, как наследуется приобретаемый опыт поведения?

Эти вопросы интересны и рано или поздно также будут решены человеком, но уже сейчас мы видим, что чудо пчелиной семьи и их собратьев по общественному труду — шмелей, ос, муравьев и термитов — все оно покоится на том едином, что свойственно им всем: коллективном труде, немедленной готовности каждой особи ответить на общественный стимул, полном отсутствии каких-либо эгоцентрических побуждений. Они бы могли только разрушить эти сообщества, и предпочитающие индивидуальный образ жизни так и остались бы одиночными пчелами, роющими свои глубокие норки вдали от праздничных и шумных пчелиных ульев.

Две такие разные формы организации жизни, а вот эволюция оставила на Земле их обе.

Человек уже многие века не только с радостью вкушает мед, но и со все большим вниманием присматривается к необычной жизни пчелиной семьи, стремясь со свойственной ему сметливостью и практичностью усмотреть полезное и, испытав его, применить затем в своей собственной.

Человек стремительно приближает то время, когда, познав законы природы и записав их в своих энциклопедиях, будет пользоваться ими как медовыми атласами, превратившись в доброго эскулапа. Тогда homo sapiens сможет не только излечить любого из «братьев меньших», но и остановить смертоносный бег пустыни, отвести разрушительную волну стихии, «отремонтировать» целый биоценоз или пейзаж, украсив и преобразив его творениями своего искусства и природообразной техникой.

Будем надеяться, а пока приложим все усилия к тому, чтобы сберечь пчелу — нашу союзницу по сельскохозяйственному производству, хранительницу цветочной флоры и сладких символов от огрехов нашей цивилизации: промышленных отходов и ядохимикатов, неумеренного усердия в распашке «неудобных земель» и других проявлений нашей неосведомленности об окружающей нас мире. И пусть эти заботы не запоздают, и каждое лето звенят нам пчелиные трассы, не давая погаснуть надежде, напоминая о возможной гармонии жизни в едином и прекрасном мире природы.

СОДЕРЖАНИЕ

Предисловие	9
Азбука экологии	40
В поисках магической формулы	63
Строительная индустрия растений и пчел	139
Пища пчел	155
Оборонная стратегия растений	165
«Галантность» растений	177
Расточительность настоящего и очарование будущего	203
Поведение пчел	237
Оптимистический аккорд	

Сергей Алексеевич Поправко

РАСТЕНИЯ И ПЧЕЛЫ

Заведующая редакцией Т. С. Микаэльян
 Редактор Л. А. Шувалова
 Художник Ю. И. Борзов
 Художественный редактор М. Д. Северина
 Технический редактор И. В. Макарова
 Корректоры Ю. Ю. Белинская, З. Т. Бегичева,
 Н. Э. Аухатова

ИВ № 3261

Сдано в набор 11.07.84. Подписано к печати 04.12.84. Т-23709. Формат 70×100^{1/2}. Бумага тип. № 3. Гарнитура обыкновенная новая. Печать высокая. Усл. печ. л. 9,75. Усл. кр.-отг. 19,99. Уч.-изд. л. 10,72. Изд. № 116. Тираж 100000 экз. Заказ № 614. Цена 35 коп.

Ордена Трудового Красного Знамени ВО «Агропромиздат», 107807, ГСП, Москва, Б-53, ул. Садовая-Спаская, 18.

Ярославский полиграфкомбинат Союзполиграфпрома при Государственном комитете СССР по делам издательств, полиграфии и книжной торговли. 150014, Ярославль, ул. Свободы, 97.

АПИМОНДИЯ – МОНОГРАФИИ
ГЛАВНЫЙ РЕДАКТОР ПРОФ. Д-Р ИНЖ. В. ХАРНАЖ



МАТКОВОДСТВО

СОСТАВИТЕЛЬ ПРОФ. Д-Р Д-Р Ф. РУТНЕР

ИЗДАТЕЛЬСТВО АПИМОНДИИ

АПИМОНДИЯ — МОНОГРАФИИ

ГЛАВНЫЙ РЕДАКТОР ПРОФ. Д-Р ИНЖ. В. ХАРНАЖ

МАТКОВОДСТВО

БИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ

И

ТЕХНИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

СОСТАВИТЕЛЬ ПРОФ. Д-Р Д-Р Ф. РУТТНЕР

ИЗДАТЕЛЬСТВО АПИМОНДИИ

БУХАРЕСТ, 1982

Перевод с немецкого Т. ГУБИМОЙ

Научный редактор русского текста Г. БИЛАШ

Ответственный редактор Паулина ДАМИАН

**KONIGINNENZUCHT
BIOLOGISCHE GRUNDLAGEN
UND
TECHNISCHE ANLEITUNGEN
Herausgeber Prof. Dr. Dr. F. RUTTNER**

**APIMONDIA — VERLAG
Bukarest, 1981**

СОДЕРЖАНИЕ

	<u>Стр.</u>
Предисловие, проф. д-р инж. В. ХАРНАЖ	1
Предисловие, проф. д-р Ф. РУТТНЕР	3
Глава I. Естественный вывод маток в пчелиной семье — Ф. РУТТНЕР	5
1. Введение	5
2. Общественная структура пчелиной семьи и ее нарушения	5
2.1. Тревога при исчезновении матки	7
2.2. Закладка маточников	8
2.3. Развитие яичников у рабочих пчел	8
3. Вывод маток в жизненном цикле пчелиной семьи	12
3.1. Вывод для увеличения числа семей: роевые матки	12
3.1.1. Состояние семьи	12
3.1.2. Состояние матки	13
3.1.3. Генетические причины	13
3.2. Замена неполноценной матки вновь выведенной без увеличения числа семей : тихая смена	14
3.3. Вывод матки для замены пропавшей : свищевые маточники	15
4. Заключение	1С
Глава II. Маточное молочко — Г. РЕМБОЛЬД	18
1. Питание маточной личинки	19
2. Состав маточного молочка	19
3. Липидная фракция маточного молочка	20
4. Низкомолекулярные, водорастворимые составные вещества	21

	Стр.
5. Белковые составные части	22
6. Характерные составные вещества маточного молочка	23
7. Образование молочка	23
Глава III. О возникновении женских каст в пчелиной семье —	—
К. ВАЙСС	25
1. Кастовые различия	25
1.1. Важнейшие кастовые различия растущих особей	25
1.2. Кастовые различия в период личиночного развития	31
2. Пластичность определения каст	35
3. К вопросу причин детерминации	40
3.1. Форма ячейки — замена корма — количество корма ?	40
3.2. Микроэлементы или набор веществ ?	42
3.3. Новые аспекты исследования причин	43
Глава IV. Выращивание пчелиных маток в лаборатории —	—
Гизела ХАНЗЕР	47
1. Разработка методики	47
2. Собственные опыты выращивания	51
2.1. Кормление при искусственном выводе	52
2.2. Выращивание личинок	54
2.3. Оценка подопытных особей	57
2.4. Результаты опытов лабораторного выращивания	57
3. Общие выводы из опытов выращивания личинок в лаборатории	61
Глава V. Влияние условий вывода на развитие маток —	—
К. ВАЙСС	67
1. Племенной материал	68
1.1. Возраст племенного материала	68
1.1.1. Возраст и прием племенного материала	69
1.1.2. Возраст племенного материала и проявления кастовых признаков	71
1.1.3. Возраст племенного материала и продуктивность семьи	75
1.1.4. Выводы	76

1.2. Жизнеспособность племенного материала вне пчелиной семьи	77
1.2.1. Жизнеспособность яиц	77
1.2.2. Жизнеспособность личинок	78
2. Технология вывода маток	79
2.1. Изготовление и размещение мисочек	79
2.1.1. Материал	79
2.1.2. Размер и форма мисочки	82
2.1.3. Размер мисочек и величина маток	83
2.1.4. Размещение прививочной рамки в семье-воспитательнице	86
2.2. Освоение	87
2.2.1. Необходимо ли предварительное освоение мисочек ?	87
2.2.2. Необходимо ли предварительное освоение племенного материала ?	89
2.2.3. Обязательно ли брать племенной материал из своей семьи ?	89
2.3. Предварительное снабжение мисочек молочком ?	90
2.3.1. Нужна ли влажная прививка?	90
2.3.2. Нужна ли двойная прививка ?	92
3. Уход	95
3.1. Биология ухода	95
3.1.1. Происхождение молочка и физиология пчел-кормилиц	95
3.1.2. Поведение при кормлении и распределение корма	98
3.1.3. Возраст	101
3.2. Основные правила ухода	106
3.2.1. Здоровье пчел-кормилиц	106
3.2.2. Сила семей и их возрастной состав	106
3.2.3. Степень развития семьи	108
3.2.4. Тревога при исчезновении матки	108
3.2.5. Присутствие или отсутствие матки	109
3.2.6. Открытый расплод в семье-воспитательнице	110
3.2.7. Объем вывода	111
3.2.8. Последовательность выводов	113
3.2.9. Методы выращивания	116
3.3. Генетика семьи-воспитательницы	116
3.3.1. Порода	117
3.3.2. Семья-воспитательницы как индивидум	120

	<u>Стр.</u>
4. Внешняя среда	121
4.1. Микроклиматические факторы вывода	121
4.1.1. Регуляция в пчелиной семье	121
4.1.2. Конечный этап — инкубатор	123
4.1.3. Выживаемость маточников	124
4.2. Снабжение кормом	125
4.2.1. Наличие в природе нектара	125
4.2.2. Кормление	126
4.3. Побочные влияния	128
4.3.1. Погода	128
4.3.2. Ландшафт и климат	129
4.3.3. Влияние сезона	130
 Глава VI. Подготовка племенного материала — К. ВАЙСС	 139
1. Вывод матки из личинки	139
1.1. Подрезка сота полукругом	140
1.2. Вырезывание полосок сотов, вырезывание и выштамповка ячеек	141
1.3. Прививка личинок	145
1.3.1. Держатель мисочек и его изготовление	146
1.3.2. Сборка прививочной рамки	148
1.3.3. Прививка личинок	150
2. Вывод из яйца	154
2.1. Историческое развитие	154
2.2. Способ, разработанный Эреши ПАЛОМ	155
2.3. Метод вывода маток из яиц, разработанный в Эрлангене	158
2.4. Подготовка племенного материала	161
3. О распространении племенного материала	165
3.1. Рассылка яиц	165
3.2. Транспортировка личинок	167
3.3. Пересылка спермы	169
 Глава VII. Надежные способы вывода маток	 173
1. Введение	173
1.1. Племенная семья и семья-воспитательница	174
1.2. Требования к семье-воспитательнице	175
1.2.1. Происхождение семьи-воспитательницы	175

	<u>Стр.</u>
1.2.2. Степень развития	175
1.2.3. Различия в готовности к выращиванию маток, вызванные неизвестными причинами	175
1.2.4. Здоровье	176
1.2.5. Возраст матки	176
1.2.6. Относительное миролюбие	176
1.3. Влияние внешних факторов	176
1.3.1. Погода	176
1.3.2. Питание	177
1.3.3. Время вывода	180
1.3.4. Сила семьи	180
1.4. Помещения	181
1.4.1. Ульи	181
1.4.2. Павильон для вывода маток	182
1.5. Подготовка семьи-воспитательницы	184
1.5.1. Двухматочное содержание осенью	184
1.5.2. Двухматочное содержание весной	185
1.5.3. Побудительная подкормка весной	187
1.5.4. Кормление во время вывода маток	187
1.6. График вывода маток	188
2. Способы вывода	189
2.1. Выращивание в безматочной семье	189
2.1.1. Использование отобранной матки	189
2.1.2. Заградитель против чужих маток	189
2.1.3. Заградитель против блуждающих пчел	190
2.1.4. Расстановка сотов	190
2.1.5. Количество пчел	192
2.1.6. Использование лишних сотов	192
2.2. Важнейшие варианты вывода маток в безматочной семье	192
2.2.1. Вывод в семье, находившейся 9 дней без матки	192
2.2.2. Семья-воспитательница с изолированной на 9 дней маткой	193
2.2.3. Отбор матки в начале вывода	195
2.2.3.1. Продолжительный вывод маток в безматочной семье	196
2.2.4. Семья со сборным расплодом	197
2.2.5. Сменные семьи	198

	Стр.
3. Разделение начала и конца вывода	199
3.1. Рентабельность матководства	199
3.2. Начало вывода в безматочной семье, окончание — в семье с маткой	201
3.2.1. Раздельный вывод в той же семье	203
3.2.2. Разделение начала и окончания вывода маток по разным семьям	204
3.2.3. Начало вывода в роевом ящике	209
3.2.4. Большие семьи-стартеры и способ вывода маток на пасеках Роя УИВЕРА	210
3.3. Начало вывода в семье с маткой	215
3.3.1. Начало вывода в семье с маткой в двух корпусах (Лунц-ам-Зее)	216
3.3.2. Вывод в нормальной семье с маткой при использовании нескольких корпусов (по У. К. РОБЕРТСУ)	217
3.3.3. Вывод маток в семье с маткой в ульях-лежаках (Дж. ПИАНА — Италия)	219
3.3.4. Вывод маток в нормальной семье с маткой при контролируемом расплодном цикле (Н. РАИС)	222
3.3.5. Вывод маток в двойной семье (Красная Поляна)	225
4. Дополнение	226
4.1. Вывод маток и трутней во время холодного сезона	226
4.2. Опыт вывода маток «крупными» матководами	227
Глава VIII. Содержание маток в период спаривания —	
Г. РУТНЕР	231
I. Типы нуклеусов	232
1.1. Безматочные полноценные семьи	232
1.2. Расплодный отводок	233
1.2.1. Деление семьи	233
1.2.2. Нуклеусы на стандартную рамку (нуклеусы американских матководов)	234
1.2.3. Отводки на трех стандартных рамках в легких отдельных улейках	236
1.2.4. Нуклеусы на вертикально разделенных стандартных рамках	236

	<u>Стр.</u>
4. Место спаривания	267
4.1. Транспорт	267
4.2. Расстановка	268
4.3. Спаривание	269
4.4. Проверка и отбор маток	270
4.5. Сохранение	272
4.5.1. Сохранение в пересылочных клеточках	272
4.5.2. Сохранение в семье (банк маток)	272
4.5.3. Сохранение в лаборатории	273
4.5.4. Сохранение в небольших семьях в помещениях с ровной температурой	274
Глава IX. Транспортировка и подсадка маток — Г. РУТНЕР	275
1. Перевозка яиц	275
2. Перевозка личинок	275
2.1. Перевозка открытых маточников	276
2.1.1. Перевозка в роевых ящиках	277
2.2. Перевозка запечатанных маточников	277
3. Перевозка маток	278
3.1. Перевозка неплодных маток	278
3.2. Перевозка плодных маток	279
3.2.1. Пересылочная клеточка	279
3.2.2. Кормовое тесто	279
3.2.3. Пчелы	280
3.2.4. Заполнение клеточек	280
3.2.5. Упаковка	282
3.2.6. Прием присланной матки	283
4. Подсадка маток	283
4.1. Подсадка маток в ущербные семьи	284
4.2. Подсадка матки в отводки с расплодом	284
4.3. Подсадка маток в нормальные семьи	285
4.3.1. Подсадочные клеточки	285
4.3.2. Сетчатые колпачки	286
4.3.3. Подсадка маток при помощи алкоголя	286
4.4. Подсадка путем основания новой семьи	287
4.4.1. Искусственный рой	287
4.4.2. Искусственный рой налетом по Скленару	289
4.4.3. Раоплодный отводок	289
4.4.4. Отводок только с расплодом на выходе, без	

	291
Глава X. Вывод трутней и уход за ними — Ф. РУТНЕР	
1. Введение	291
2. Трутневый расплод в годовом цикле пчелиной семьи	292
3. Воздействие внешних и внутренних факторов на вывод и содержание трутней	295
3.1. Сила семьи	296
3.2. Принос корма	296
3.3. Время года	296
3.4. Влияние матки	296
3.5. Генетические ситуации	296
3.6. Количество уже имеющихся трутней и трутневого расплода	296
4. Мероприятия для увеличения числа трутней и улучшения их качества, а также продления «трутневого» сезона	297
4.1. Общие мероприятия	297
4.2. Мероприятия для особых условий	299
4.2.1. Продление времени вывода	299
4.2.2. Размещение трутневых семей в неблагоприятных для пчел местах	299
4.2.3. Вывод очень большого числа трутней определенного происхождения к определенному сроку	299
4.2.4. Вывод трутней из семей с недостаточной жизнеспособностью	300
5. Вывод трутней от неплодной матки и рабочих пчел	300
Глава XI. Болезни и аномалии пчелиной матки — У. ФИГ	301
1. Введение	301
	302
2. Трутовочность	
2.1. Неосемененность	302
2.2. Недостаточное осеменение	303
2.3. Трутовочность от старости	303
2.4. Болезненная трутовочность	305

3. Нарушения осеменения	307
4. Болезни органов воспроизводства	308
5. Заболевания пищеварительной системы	310
5.1. Нозематоз	
5.2. Каловые камни (энтеролиты)	311
6. Клещевые заболевания	312
7. Аномалии и уродства	312
8. Частота появления различных аномалий и болезней пчелиных маток	318
9. Методы исследования	319
9.1. Посылать живых пчелиных маток	319
9.2. Вспомогательные средства для анатомического исследования	319
9.3. Анатомическое исследование	319
9.4. Гистологическое исследование	321
9.5. Взятие крови	323
9.6. Метод прививки	323

Цветные иллюстрации

Литература

МАТКОВОДСТВО

ПРЕДИСЛОВИЕ

Эта книга представляет собою первый этап осуществления давно задуманного дела, а именно издания серии фундаментальных книг в форме энциклопедии, или монографий по пчеловодству, которые могли бы оказаться полезными как для профессиональных пчеловодов, так и для научных работников, и содействовали бы прогрессу отрасли.

Проф. РУТТНЕР первым откликнулся на этот призыв АПИМОНДИИ и передал нам, как всегда точно в срок, ценную для мирового пчеловодства книгу. Речь идет о книге по матководству, которой мы начинаем и, по-возможности, продолжим серию монографий. Эти монографии познакомят пчеловодов со всеми значительными достижениями науки и практики в области пчеловодства.

Благодаря сотрудничеству, сопоставлению различных идей и обобщения передовых технологий нам, возможно, удастся предоставить в распоряжение пчеловодной общественности в синтезированной форме то, что необходимо для рационального пчеловодства.

Многие монографии этого рода уже планируются, но постоянно возникают трудности, связанные, главным образом, с организацией авторских групп активно сотрудничающих специалистов.

Настоящая книга — первая в запланированной серии монографий АПИМОНДИИ, которая появилась в результате труда возглавляемой проф. РУТТНЕРОМ международной рабочей группы, обобщившей итоги исследований в области матководства, выполненных в различных странах, и попытавшейся представить их вниманию как пчеловодов, так и ученых. Были обобщены данные новейших научных трудов и соответствующая библиография, однако при этом не были упущены из вида и методы работы крупных матководов, которые во все возрастающем числе производят отселектированных высококачественных маток. Не забыты при этом и классические методы матко-

водства, так как к их помощи нередко обращаются и современные матководы.

Книга дает ретроспективный анализ деятельности матководов прошлого. Не осталась без внимания и огромная работа тех, кто занимался селекцией и улучшением пород пчел в целях повышения продуктивности пчеловодства.

Мне хотелось бы поблагодарить авторов, которые под компетентным руководством проф. д-ра Ф. РУТТНЕРА постарались довести до пчеловодов всего мира ценные сведения о трудных вопросах биологии пчел.

Этот труд прокладывает новый путь для исследований и публикации их результатов на пользу пчеловодам всех стран.

Бухарест, январь 1980

Проф. д-р инж. В. ХАРНАЖ
ПРЕЗИДЕНТАПИМОНДИИ

ПРЕДИСЛОВИЕ

Вывод маток относится к числу увлекательнейших и важнейших процессов, связанных с развитием экономики пчеловодства. Для биолога, работающего в научно-исследовательском институте, не менее важно, чем для любителя и профессионального матководы, овладеть техникой этого дела, чтобы направлять воспроизводство пчелиных семей по заранее намеченному пути. Для того, чтобы разработать рациональную технологию вывода высококачественных маток, были испытаны десятки способов. В процессе исследований удалось разрешить много вопросов, возникавших в период разработки этой технологии.

Цель этой книги — объединить обе области: практическое матководство, развивавшееся на основе многолетнего опыта, и результаты научных исследований многосторонних проблем биологии развития обеих женских каст пчелиной семьи. Наглядным и понятным образом она должна рассказать о том, «как» и «почему» осуществляются важнейшие приемы матководства. Можно надеяться, что, с одной стороны, это поможет разяснить не всеми еще пока признаваемые взаимосвязи, а с другой — устранил некоторые заблуждения.

Главнейшая же цель этой книги — использование ее рекомендаций в практической работе. Поэтому главы V и VI, особенно перегруженные информацией, снабжены короткими резюме для «беглого чтения», а для описания выбраны только такие способы вывода маток, которые нашли широкое практическое применение.

Такая, впервые осуществляемая здесь концепция, выявилась в процессе многолетней подготовки. За это время удалось привлечь к

сотрудничеству для подготовки книги известных специалистов, работающих в данной области, и обобщить личный опыт матководов многих стран. Трое соавторов — Вернер ФИГ, один из лучших знатоков анатомии и болезней пчелиной матки, Джулио ПИАНА, один из опытнейших матководов Европы, и Ганс РУТТНЕР, который с большим знанием дела и свойственной ему обязательностью обработал всю практическую часть, навсегда ушли от нас перед выходом в свет этой книги. Дело их продолжает жить на ее страницах.

Оберурсель/Лунц-ам-Зее, декабрь 1979

ФРИДРИХ РУТТНЕР

I ГЛАВА

ЕСТЕСТВЕННЫЙ ВЫВОД МАТОК В ПЧЕЛИНОЙ СЕМЬЕ

Фридрих РУТТНЕР

1. Введение

Вывод молодых маток играет важную роль в годовом цикле жизни пчелиной семьи. Он не может осуществляться в любое время, так как связан с совершенно определенными предпосылками и вызывающими его условиями. «Нормальная» пчелиная семья, пребывающая в «гармоничном» состоянии, не будет выращивать маток. Деятельность пчеловода-матковода должна быть направлена на то, чтобы создать в пчелиной семье оптимальные предпосылки для этого путем планомерного ввода в действие различных факторов. Выращивание маток само по себе — дело только пчелиной семьи. В этом смысле каждый вывод маток в семье «естественен». «Искусственный» вывод маток в лаборатории рассматривается в III главе. Поэтому все исследования и методы, приведенные в последующих главах, направлены, на то, чтобы представить естественный вывод маток в семье во всех его биологических деталях. Только на этой основе можно разработать безупречную технологию оптимального и экономически обоснованного матководства.

Несмотря на многочисленные исследования мы еще далеки от того, чтобы дать исчерпывающие ответы на все вопросы, относящиеся к выводу маток. Это станет очевидным на многих страницах последующего изложения. Наибольшие трудности возникают не там, где речь идет об отдельных особях, а там где нужно учитывать влияние всей семьи, то есть взаимодействие всех ее членов.

Что же такое «семья», вообще, и что подразумевается под понятием «нормальная семья» ?

2. Общественная структура пчелиной семьи и ее нарушения

По принятому определению пчелиная семья состоит из матки, изменчивого количества рабочих пчел (и в определенные периоды сезона — относительно незначительного числа трутней), расплода различных стадий развития (также в зависимости от сезона), отстроенных сотов и кормовых запасов.

Однако это лишь поверхностное определение, охватывающее только бросающиеся в глаза особенности. По своей внутренней структуре семья представляет собой исключительно сложное образование, которое, несмотря на все наши старания, во многих отношениях пока еще недоступно нашему пониманию. Для нашего анализа особенно существенное значение имеют многосторонние взаимосвязи рабочих пчел друг с другом, с расплодом и с маткой.

Начнем с того, что «нормальная» пчелиная семья *состоит* из рабочих пчел, которые выполняют определенную работу, свойственную их возрасту. При этом организация семьи основана не на твердо установленных степенях развития отдельных особей, а скорее на принципе спроса и предложения. Физиологически предопределенная для данного возраста функция может иногда быть продлена в определенных временных границах, а иногда оказаться совершенно подавленной, благодаря чему семья обладает высокой пластичностью соответственно своим потребностям.

Посредством передачи корма от пчелы к пчеле возникает пищевой круговорот и, в конечном итоге, общий обмен веществ, в который вовлекается и расплод. В первые дни жизни у молодых пчел, в результате потребления большого количества пыльцы, развиваются кормовые железы и жировое тело (рис. 1). В качестве пчел-кормилиц они передают с молочком эти протеиновые резервы личинкам, вследствие чего жизнь летных пчел укорачивается (МАУРИЦИО, 1954). Благодаря работам, связанным с подготовкой ячеек для расплода, обеспечением расплода кормом и теплом, кормлением матки, рабочие пчелы в семье представляет собой фактор, определяющий ход ее существования.

Решающее значение для функционирования пчелиной семьи имеют взаимосвязи между рабочими пчелами и маткой. Именно рабочие пчелы направляют и осуществляют важнейшие жизненные функции семьи: расширение площади расплода посредством отстройки новых сотов или очистки ячеек на отдельных участках уже имеющих сотов; сокращение площади расплода путем ограничения подачи корма матке или путем удаления яиц и личинок; регулирование количества трутневого расплода и выращивание молодых маток; интенсивность собирательной деятельности.

Но если основные обязанности в пчелиной семье выполняют непосредственно рабочие пчелы, то и матка проявляет свое не менее значительное влияние, хотя и не прямо, а через тех же рабочих пчел, только в присутствии матки рабочие пчелы в состоянии так согласованно выполнять свои функции. Матка — центральный пункт притяжения, необходимый для выполнения биологически обусловленных задач. В безматочной семье затухает строительная деятельность, снижается сбор корма и способность к защите гнезда а также нарушается единство семьи.

Явления, которые наблюдаются после потери матки, или сразу после ее отбора из семьи, носят поистине драматический характер.

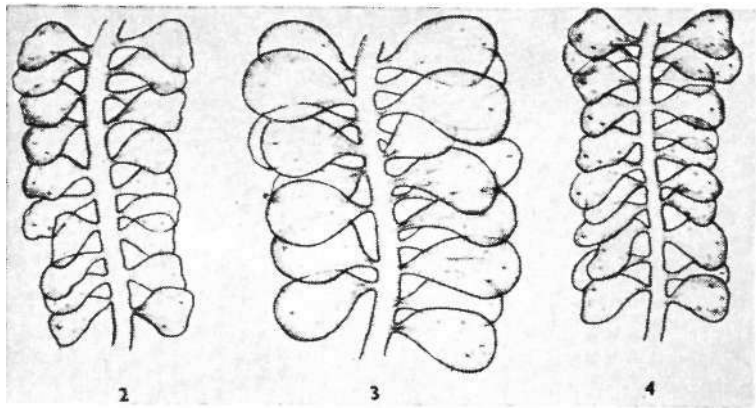


Рис. 1 — Часть кормовых желез рабочих пчел: 2 — только что вышедшей из ячейки пчелы (недоразвита); 3 — пчелы-кормилицы в возрасте 8 дней (развиты полностью); 4 — пчелы-сборщицы (дегенерированы) /по ИОРДАНУ и ЦЕХНЕ, 1958)

2.1. Тревога при исчезновении матки

Вскоре, примерно через полчаса — час после удаления матки, в семье возникает **тревога**, очень заметное, хорошо знакомое всем пчеловодам изменение поведения всех пчел, которое проявляется отчетливо слышным как бы бурлящим шумом. С наступлением этой тревоги прекращается строительство сотов и снижается лётная и собирательная деятельность пчел.

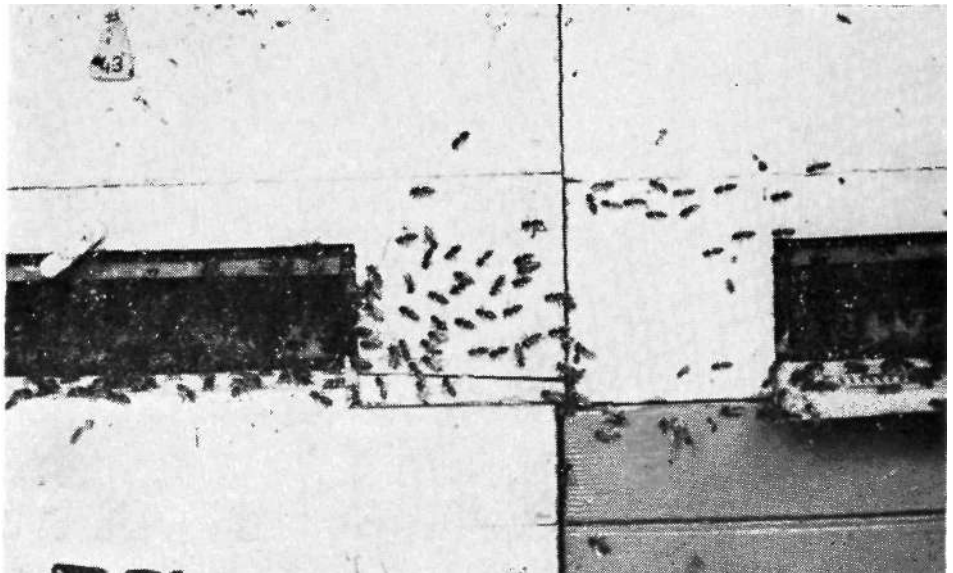


Рис 2 — Многие пчелы после пропажи матки покидают свою семью и перебегают в соседнюю семью с маткой («дезертирство»)

Упомянутое выше нарушение единства пчелиной семьи теперь проявляется в готовности пчел к слету, особенно отчетливо заметному на пасеках, где ульи стоят в непосредственном контакте один с другим. Там можно часто наблюдать целые вереницы виляющих пчел, которые покидают свою семью и переселяются к имеющим матку соседям.

2.2. Закладка маточников

Спустя несколько часов после удаления матки отдельные ячейки с молодыми пчелиными личинками начинают усиленно снабжаться молочком. Через 24 часа эти личинки уже плавают в молочке, а ячейки расширяются и превращаются в мисочки. Эти изменения становятся еще отчетливее через 2—3 дня; поэтому при постановке сота с расплодом для пробы на присутствие матки контрольный осмотр следует производить на третий день (рис. 3 и 4 *).

Рис. 3 — Перестройка пчелиной ячейки в маточник

Число маточников, заложенных определенным числом пчел, служит хорошим мерилом количества циркулирующего в семье «маточного вещества» (БАТЛЕР, 1960).

2.3. Развитие яичников у рабочих пчел

Уже через 3—4 дня после удаления матки в яйцевых трубочках некоторых рабочих пчел начинают проявляться отчетливые признаки развития яйцевых клеток (ПЭН, 1954; ВЕЛЬТИУС, 1970 а). Спустя 10 дней там имеются уже отдельные полностью развитые яйца. Через 30 дней в семьях пчел европейских пород трутовки откладывают пер-

*) Цветные рисунки 4, 6, 7, 10, 68, 69, 99, 107, 113, 118, 120, 131, 135, 145, 147, 149, даны в конце книги.

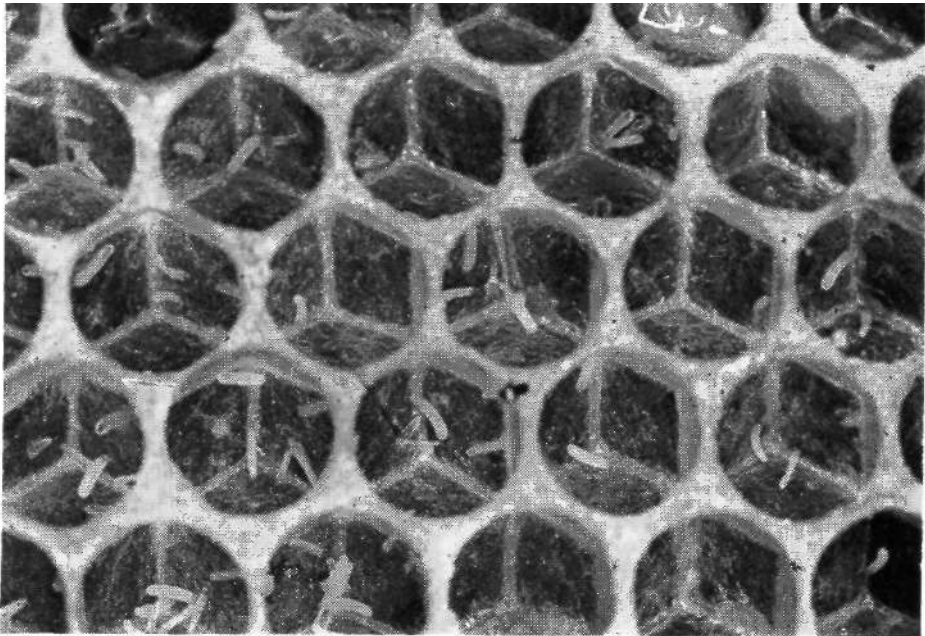


Рис. 5 — Яйцекладка рабочих пчел: несколько яиц в одной ячейке, часть яиц высохших, часть прикреплена к стенкам ячейки

вые яйца (рис. 5); у пчел других пород это происходит значительно раньше). С уменьшением количества открытого расплода наступает повышенное накопление резервных веществ в кормовых железах и соответственно в жировом теле, подобно, тому, как это происходит у зимних пчел (см. гл. V). Наличие открытого расплода, напротив, затормаживает развитие яичников даже в безматочных семьях (ГЕСС, 1942; МЮССБИХЛЕР, 1952; МАУРИЦИО, 1954). Затормаживающее действие открытого расплода часто сильнее, чем матки (ДЖЕИ, 1970; КРОПАЧОВА и ГАСЛЬБАХОВА, 1971).

По мере развития яичников у рабочих пчел продолжается разложение семьи. Семья с яйцекладущими рабочими пчелами (трутовками) «деморализована», она почти не создает запасов, слабо защищается (или становится чрезмерно нервной) и только путем искусственного вмешательства иногда удается заставить ее принять новую матку. Такие семьи непригодны для выращивания новых маток. Породы пчел, у которых очень скоро после отбора матки появляются трутовки (например тельские пчелы), могут быть использованы для вывода маток в безматочной семье лишь очень короткий срок.

Таким образом последствия отбора матки очень многогранны. От тревоги по поводу ее исчезновения до начала глубоко затрагивающих организационный строй всей семьи нарушений проявляются многочисленные изменения, касающиеся каждой отдельной пчелы. Отсутствие матки распознается очень быстро: менее чем за час об

этом информируются все пчелы семьи. Каким образом распространяется информация о присутствии матки или ее пропаже в темном улье пчелиной семьи?

Ответ на этот основной вопрос почти одновременно дали две работающие независимо друг от друга группы исследователей, К. К. БАТЛЕРА (выводы 1959) в Англии и Жанин ПЭН (результаты 1961 г.) во Франции. Оказалось, что информация от матки поступает к пчелам ее свиты, а от них к остальным рабочим особям семьи. При этом необходим непосредственный физический контакт матки — рабочая пчела и рабочая пчела — рабочая пчела. Одного запаха (при использовании двойной решетки, через которую пчелы, хотя и воспринимают запах, но не могут касаться друг друга) недостаточно. Эти исходящие от матки вещества, которые сохраняются также на мертвых матках и в маточных экстрактах оказывают на рабочих пчел то же влияние, что и живая матка: привлечение, затормаживание закладки маточников, затормаживание развития яичников и яйцекладки у рабочих пчел. Поэтому эту субстанцию назвали «маточным веществом» («маточной субстанцией»). Наибольшее количество этого вещества находится в голове матки и особенно в челюстных железах, которые у матки очень сильно развиты (см. стр. 30, рис. 13).

Химический анализ показал, что основная составная часть субстанции, оказывающая наибольшее биологическое воздействие — ненасыщенная жирная кислота: транс-9-оксо-2-деценная кислота, сокращенно «9-О-Д» ($\text{CH}_3-\text{CO}-(\text{CH}_2)_5-\text{CH}=\text{CH}-\text{COOH}$) (БАРБЬЕ и ЛЕДЕРЕР, 1960; КЭЛЛОУ и ДЖОНСОН, 1960). Соединение это химически очень стабильно и мало летуче; поэтому мертвая матка еще долгое время может оказывать влияние на семью. (МИЛОЕВИЧ и ФИЛИПОВИЧ-МОСКОВЛЕВИЧ, 1963). Вещество можно синтезировать и испытать его затормаживающее действие на развитие яичников рабочих пчел и закладку маточников. Дальнейшее его действие было изучено ГЭРИ (1962): 9-О-Д на воле действует, как привлекающий трутней половой аттрактант. Приманка, снабженная 9-О-Д, поднятая на высоту 10 м, привлекает трутней почти так же сильно, как матки.

В ходе опыта было установлено, что 9-О-Д действует на рабочих пчел, хотя и очень заметно, но все же значительно слабее, чем экстракт из маток, или чем живые матки. Это обстоятельство привело к выводу, что 9-О-Д составляет только часть комплекса «маточного вещества». КЭЛЛОУ, ЧЭПМАН и ПЭТОН (1964) выявили также в челюстных железах матки еще целый ряд родственных веществ, значение которых известно лишь частично. Наибольшее значение принадлежит, вероятно, 9-гидрокси-деценной кислоте, летучему веществу, которое, очевидно, в качестве «запаха матки» оказывает привлекающее воздействие на рабочих пчел и играет некоторую роль при стабилизации роя (БАТЛЕР, КЭЛЛОУ и ЧЭПМАН, 1964; БАТЛЕР и КЭЛЛОУ, 1968).

Матки, у которых вскоре после выхода из маточников были удалены челюстные железы, также оказывали некоторое воздействие на рабочих пчел. Поэтому брюшко матки было исследовано на наличие

активного секрета желез. ВЕЛЬТИУСУ (1970) удалось, используя абдоминальную спинную чешуйку матки, добиться воздействия, сходного с воздействием маточного вещества; по ВИРЛИНГУ и РЕННЕРУ (1977) этот эффект обусловлен секретом желез, расположенных в карманах тергитов. Этот же секрет привлекает трутней во время брачного облёта (РЕННЕР и ВИРЛИНГ, 1977).

Феномен «пчелиной матки» невозможно привести к простому знаменателю. Он состоит из целой симфонии химических сигналов, и это говорит лишь о том, что в обменном взаимодействии матка — рабочая пчела принимает участие также и нервная система рабочих пчел (ВЕРХАЙЛЕН — ФОГТ, 1959). Если далее принять во внимание что на эту систему, в свою очередь, влияет наличие личинок и пищевой режим, то до некоторой степени можно представить себе всю ее сложность. Старое представление, что матка «правит» пчелиной семьей, давно отпало. Однако она служит центральным регулятором обеспечивающим пребывание всех членов семьи в физиологическом состоянии, необходимым для целенаправленной совместной работы.

С открытием постоянно циркулирующего в семье вещества был обнаружена система, которая наряду с ранее известными открытиями (распределение работ в зависимости от возраста и функционирования желез, наличия расплода) многое прояснила в структуре пчелиной семьи. В «нормальной» пчелиной семье господствует напряженное состояние равновесия между влиянием матки и рабочих пчел — через обмен веществ и их «рабочие функции». Только в этом состоянии равновесия пчелиная семья проявляется в своей «гармонической» совокупности, как единый организм с разделением отдельных функций. В этой сверхиндивидуальной целостности существует матка, как источник «маточного вещества» — центральный пункт притяжения всей семьи, являющаяся, вследствие соответствующего кормления и подготовленности подходящего к данной ситуации числа свободных ячеек для расплода, одновременно и продуцентом яиц, из которых рабочие пчелы выращивают потомство. Рабочие пчелы, функционально стерильные благодаря присутствию матки, с большой интенсивностью выполняют все работы, соответствующие их физиологическому состоянию и потребностям семьи.

Такое «гармоничное состояние» пчелиной семьи, хорошо известное практикам, может быть нарушено по различным причинам: из-за болезней, переполнения имеющихся в распоряжении семьи сотов, из-за дефекта матки. В связи с матководством нас здесь интересуют нарушения состояния равновесия в пчелиной семье, приводящие к выращиванию маток. Полноценные матки получатся лишь в том случае когда при хорошем общем состоянии семьи (сила, питание, запасы) либо устраняется доминирующее положение матки, либо она совсем удаляется.

В зависимости от повода, приводящего к выводу маток, в каждом учебнике по пчеловодству различают роевых маток, маток тихой смены и свишевых. При этом нередко высказывается мнение, что речь идет о различных в своей основе процессах и что поэтому результат а именно качество выращенных маток, будет различным.

В последующем изложении мы будем также придерживаться этого разделения, но при этом следует иметь в виду, что, исходя из физиологического состояния пчел и их инстинктивного поведения, речь идет об одном и том же процессе, который в сущности дает идентичные результаты.

Общим знаменателем для процессов, приводящих к выращиванию молодых маток, является смещение состояния равновесия в пчелиной семье в пользу рабочих пчел. Это смещение наступает очень скоро тогда, когда исходящий от маток сигнал ослабевает или исчезает совсем. Наступающие после этого физиологические изменения у рабочих пчел были описаны выше. Все процессы и причинные взаимосвязи, которые наблюдаются при естественном обновлении маток, имеют значение и при искусственном их выводе.

3. Вывод маток в жизненном цикле пчелиной семьи

3.1. Вывод для увеличения числа семей: роевые матки

Роение пчел и процессы, которые приводят к нему, — наиболее часто описываемые и исследуемые явления, происходящие в пчелиной семье. Несмотря на это пока еще нет полного единства мнений об их исходных причинах. Обобщенные сведения о проблеме роения дает СИМПСОН (1958, 1972).

Такая неопределенность объясняется, вероятно, в большой степени множеством факторов, влияющих на поведение роя. В качестве таких факторов следует назвать :

3.1.1. Состояние семьи

В период, когда пчелиная семья достигает наивысшей точки развития она проявляет наибольшую склонность к роению (рис. 6). Поэтому особую роль для вывода роевых маток играет время года («роевой период»). В этот период очень легко возникает ситуация, когда имеющееся в распоряжении семьи помещение становится слишком тесным для увеличивающейся пчелиной массы ; это по СИМПСОНУ (1972) и служит одной из главнейших причин роения. Наряду с общей теснотой возникает переполнение расплодного гнезда молодыми пчелами, которые не находят достаточно личинок для ухода. Многие молодые пчелы вытесняются из расплодного гнезда и становятся роевыми (ТАРАНОВ, 1974; ГАЙДАК, 1952). В этой связи немало важное значение имеет констатация, что 40—60% рабочих пчел из готовых к роению семей имеют развитые яичники (ТЮНИН, 1926 ; МАРТИН, 1963).

Дальнейший стимулирующий роение фактор — обилие пыльцы, длительный, но часто прерывающийся медосбор и теплая погода (соответственно перегрев улья).

Поскольку на эти факторы можно влиять экспериментально (объем жилища, число молодых пчел, пыльцевое питание), то посредством соответствующего вмешательства удается вызвать естественное

роевое состояние семьи. Такое же вмешательство предпринимается для возбуждения «стремления к выращиванию маток» применительно к различным способам их вывода. (См. гл. VII).

Состояние семьи можно в общих чертах оценить только по внешним показателям, таким, как количество пчел и расплода, кормовые запасы, обеспеченность личинок молочком, условия медосбора в предшествующий период и т.д. Однако, по внешним признакам нельзя распознать физиологическое состояние пчел, у которых происходит развитие внутренних органов (желез, жирового тела, яичников). Различия в этом отношении, возможно, объясняют то, что некоторые семьи, вопреки внешним показателям, плохо приспособлены к выводу маток. Издавна замечено, что семьи находящиеся в роевом состоянии с трудом выращивают маток. Причина, по-видимому, состоит в том, что у пчел таких семей сильно развиты яичники. На более ранней стадии, в начале подготовки к роению, яичники у пчел еще мало развиты, но кормовые железы достигают высшей степени развития. Такое стечение обстоятельств очень благоприятно «настраивает» семью на вывод маток.

3.1.2. Состояние матки

Возраст матки играет большую роль в возникновении роевого состояния; семьи с матками старше года роятся гораздо чаще, чем семьи с молодыми матками (СИМПСОН, 1960). То же самое можно сказать о семьях с матками, имеющими физический дефект (СИМПСОН, 1960 б). Вообще надо отметить, что каждое снижение качества матки приводит к усилению тенденции роения. БАТЛЕР (1960) объясняет это явление уменьшенным поступлением «маточного вещества» (см. рис. 7).

3.1.3. Генетические причины

Имеются породы с повышенной врожденной склонностью к роению, даже при небольшой силе семей (Ф. РУТТНЕР, 1975). В особенности это относится к некоторым африканским породам (например, тельским — темным североафриканским пчелам), семьи которых могут израиваться буквально «до смерти» (Адам КЕРЛЕ, 1970). Другие породы, напротив, отличаются очень незначительной склонностью к роению, например *A. m. ligustica* или *A. m. capensis*. Но даже внутри одной и той же породы относительно ройливости имеются большие наследственные различия. Поэтому путем селекции можно довольно быстро добиваться заметных отклонений в том или другом направлении (Ф. РУТТНЕР, 1978). Практиковавшаяся в течение столетий роевойная система привела к появлению исключительно ройливых типов степных пчел в Северной Германии и «краинок» на юге Австрии и Югославии. В то же время последовательным отбором, например, карники, удалось заметно снизить тенденцию к роению.

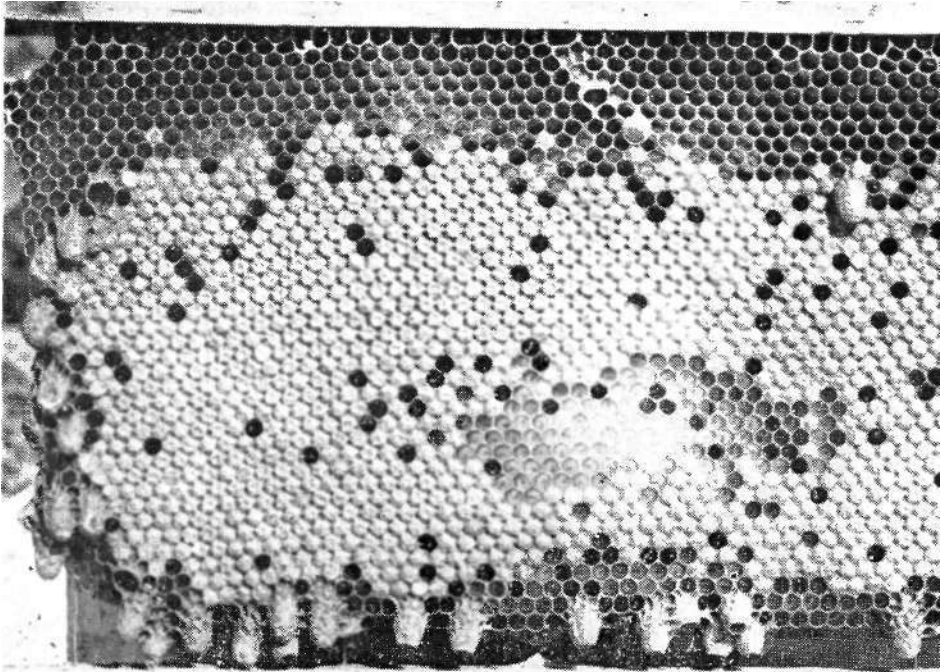


Рис. 8 — Расплодный сот приготовившейся к роению семьи темных североафриканских пчел. На одной стороне этого куска сота видно 29 маточников

Число маток, возникающих в процессе роения, колеблется в зависимости от породы от 10 до 200. Некоторые породы и соответственно их помеси, закладывающие большое число маточников особенно пригодны для использования в качестве семей — воспитательниц темных североафриканских пчел (тельские пчелы, рис. 8; Ф. РУТТНЕР, 1975).

3.2 Замена неполноценной матки вновь выведенной без увеличения числа семей: тихая смена

Этот процесс можно наблюдать при условиях, приведенных в разделе 3.14, но при отсутствии предпосылок к роению — то есть при обновлении матки вне «сезона роения», у слабых семей, при неблагоприятных внешних условиях и при генетически обусловленной низкой тенденции к роению. По ВАЙССУ (1965) тихая смена матки представляет собой ослабленный процесс роения.

После подсадки чужой матки (например другой породы или другой линии) в семью нередко также наблюдается тихая смена, хотя матку, по крайней мере, в течение нескольких недель пчелы еще могут терпеть. В этих случаях реакция пчел на признак «чужеродная» очевидно, та же, что и на признак «неполноценная».

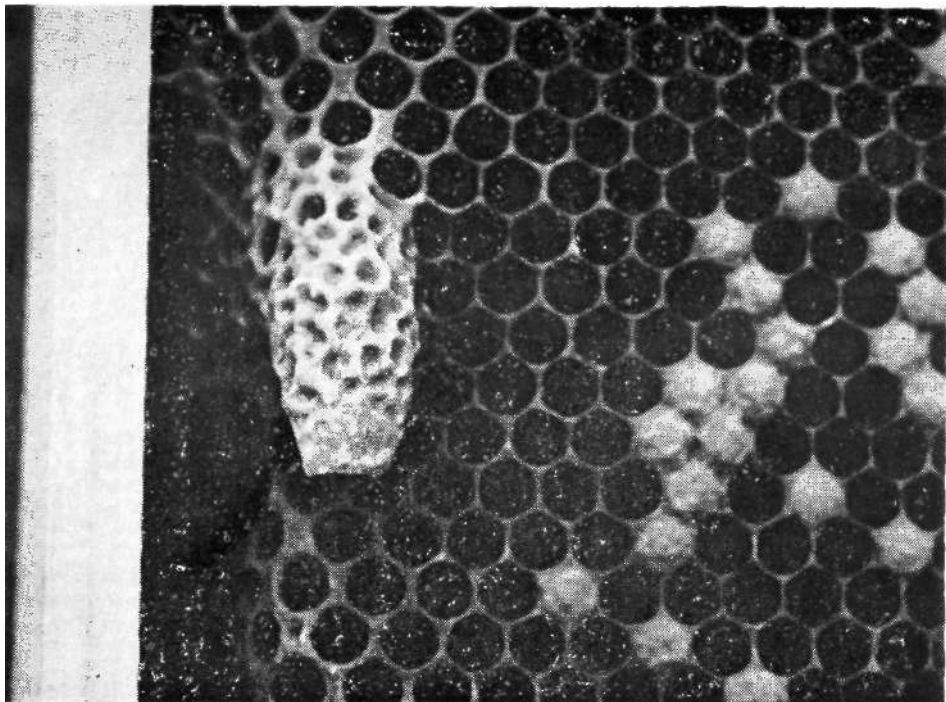


Рис 9 — Маточники при «тихой смене» матки

Число маточников, отстроенных при тихой смене матки, бывает небольшим (3—5, рис. 9). В поведении семьи не происходит изменений, обычных при подготовке к роению.

Усиление генетически predeterminedенной склонности семьи производить обновление матки исключительно путем тихой смены, без роения — важная цель селекции пчел.

3.3. Вывод матки для замены пропавшей: свищевые маточники

После внезапной потери матки у рабочих пчел наряду с другими изменениями в поведении возникает тенденция к выращиванию матов из личинок, предназначенных ранее для вывода рабочих пчел. Для этого узкие шестигранные пчелиные ячейки необходимо перестроить в широкие, колоколообразные мисочки (рис. 3) и снабдить личинок маточным молочком. Нередко возникали дискуссии о том, что же при этом процессе является первичным: перестройка ячейки с рабочей личинкой, или снабжение последней маточным молочком. По ГОНТАРСКОМУ (1956) первичным надо считать перестройку ячейки с рабочей личинкой; только форма мисочки создает адекватное возбуждение («стимулятор») для откладывания маточного молочка. Но, с другой стороны, в обезматоченной семье уже через несколько часов можно установить большое различие в обеспечении

личинки молочком, не обнаружив изменений в форме ячеек. Следовательно, вполне вероятно что ячейки, случайно снабженные большим количеством маточного молочка, избираются затем для перестройки в мисочки.

В противоположность маточникам, роевым и тихой смены, которые закладываются большей частью на соте у боковой планки рамки и внизу, свищевые маточники распределяются по всей поверхности сота (рис. 10). Их число даже у европейских пород, отстраивающих лишь немного роевых маточников, достигает двух или трех десятков.

Закладка свищевых маточников также как и маточников тихой смены не зависит от сезона. В то же время число (а также качество) выведенных маток четко зависит от общего состояния семьи (силы, уровня питания) и от внешних условий. Но в принципе, в безматочной семье матки могут выращиваться до тех пор, пока имеются молодые личинки.

При достаточной силе и при благоприятных внешних условиях семья может роиться и со свищевыми матками. Из этого следует, что между различными типами смены маток нет принципиальной разницы.

Однако в одном важном пункте неуправляемый вывод свищевых маток отличается от обеих других форм смены маток: срок, в который личинки переводятся на маточное воспитание, колеблется в широких пределах.

По рабочим ячейкам, содержащим яйца, в безматочных семьях почти невозможно установить никаких изменений (ГОНТАРСКИЙ, 1956); ни форма ячейки не перестраивается, ни корм не добавляется к яйцу (рис. 32). Личинки, напротив, очень быстро стимулируют у пчел «инстинкт закладки свищевых 'маточников'». Но безматочные пчелы не делают различий между личинками разного возраста. Они охотно принимают на маточное воспитание как совсем молодых личинок, так и тех, которые находятся уже на грани непригодности. Вследствие этого, если пчелам предоставляется свободный выбор личинок, маточники оказываются самого различного возраста. Поэтому свищевые матки, вышедшие первыми, бывают самыми мелкими и менее развитыми, так как они происходят из самых старших личинок. Если же «дикий» (свищевой) вывод происходит на расплоде семьи-воспитательницы, в которую дали серию совсем молодых личинок, тогда «дикие» матки созреют примерно на день раньше, чем матки из искусственно привитых личинок. Об этом следует помнить и вовремя осмотреть семью-воспитательницу.

Не раз приводились аргументы, что свищевые матки не достигают оптимального развития, потому что они происходят из личинок, не предназначенных с самого начала для вывода маток. Необоснованность этого мнения доказывается опытом приведенным в V главе, а также практикой, при условии, что свищевые матки выводятся из самых молодых личинок.

4. Заключение

Все три формы возобновления маток могут быть использованы для планового производства маток. В прежние времена рекомендо-

валось направленное стимулирование процесса роения, однако этот прием так и не приобрел большого значения, потому что процессом роения невозможно управлять и потому что роевые маточники слишком различны по возрасту.

Процесс тихой смены матки воспроизводится во всех случаях, когда вывод маток осуществляется в нормальной семье без отбора старой матки. Принцип этого приема состоит в том, что семью организуют таким образом, чтобы пчелы-кормилицы, ухаживающие за маточниками, хотя и не находились бы в состоянии безматочности, но их контакт с маткой был бы сильно ослаблен, а ее влияние сведено до минимума. В такой семье, как и в семье со старой или поврежденной маткой, возникает сигнал «неполноценности» и вместе с ним тенденция к выводу молодых маток. Как и при естественной замене матки, здесь выводится относительно небольшое число маток, однако их качество в большинстве случаев очень хорошее.

Наконец, процессы выращивания свищевых маток пускаются в ход там, где в начале вывода работают с безматочной семьей-стартером или с пчелами, помещенными без матки в роевой ящик. При соответствующей массе пчел получить большое число маток совсем нетрудно. Однажды принятые на воспитание маточники обычно выращиваются до конца также и в нормальной семье с маткой при условии, что матка не имеет к ним доступа и что семья обладает достаточной силой, а внешние условия благоприятны.

II ГЛАВА

МАТОЧНОЕ МОЛОЧКО

Г. РЕМБОЛЬД

Вылупившаяся из яйца личинка медоносной пчелы питается молочком, приготовляемым молодыми пчелами, так называемыми, пчелами-кормилицами. Эта пища содержит все вещества, необходимые для развития трех пчелиных особей : трутня, матки и рабочей пчелы. Маточные личинки получают молочко в течение всего личиночного периода, а рабочие и трутневые личинки — только первые три дня личиночной стадии, позднее их выращивают на смеси молочка, пыльцы и меда. Химический состав молочка приводился в последнее время в различных обзорных статьях (АРМБРУСТЕР, 1960 ; ГАЙДАК, 1970 ; ИОХАНССОН, 1955; 1958; РЕМБОЛЬД, 1961, 1964, 1965, 1974; ТАУНЗЕНД, 1962; УИВЕР, 1966). Там отражена также и более старая литература.

Преимущество интенсивного выращивания расплода станет очевидным, если принять во внимание точное разделение работ в пчелином «государстве». В активный сезон матка откладывает в день до двух тысяч яиц. Следовательно, около десяти тысяч ячеек с открытым расплодом различного возраста необходимо очень планомерно снабжать физиологически полноценным питанием. Эту задачу выполняют молодые пчелы, у которых сильно развиты фарингеальные железы, дегенерирующие после окончания выращивания расплода. Благодаря взаимодействию фарингеальных желез и медового зобика, что еще будет подробно разъяснено в дальнейшем, готовится маточное молочко. Кормовые железы выделяют оба основных компонента — липиды и протеин —, медовый зобик поставляет углеводы. Наряду с возможным благодаря этому рациональным кормлением расплода молочко медоносной пчелы выполняет еще решающую функцию в детерминации женских каст. В противоположность трутням, чей пол генетически зафиксирован еще в яйце, вылупляющиеся из женского яйца личинки потенциально могут развиваться в рабочую пчелу или в функционально и физиологически совершенно отличную от нее половую особь, а именно в матку. Решение этого вопроса после сложного взаимодействия различных химических сигнальных веществ (8) проявляется в строительстве хорошо известных маточников. В них женские личинки обеспечиваются в избытке питанием. В противополож-

ность расплодной ячейке с рабочей личинкой, где капля молока не превышает по величине булавочную головку, в ячейке, примерно, трехдневной маточной личинки содержится 300 и более мг маточного молока («маточного желе»). Даже в запечатанном маточнике личинка имеет достаточные кормовые запасы.

1. Питание маточной личинки

Непосредственно наблюдая за процессом кормления, ЮНГ-ГОФМАНН (1966) обнаружила, что пчелы-кормилицы выделяют два различных секрета, прозрачный как вода и молочно-мутный. Средний возраст выделяющих прозрачный корм пчел-кормилиц маточной личинки достоверно находится в пределах 17+2 дня, выделяющих белый корм — 12+2 дня. Оба компонента скармливаются маточным личинкам в соотношении 1:1. Соотношение находится в значительной зависимости от возраста пчел-кормилиц, так как особи более старшего возраста продуцируют молочнообразные компоненты в меньшем количестве. С увеличением возраста личинок кормление их учащается. В пересчете на час приводятся следующие цифры посещений: 13 кормлений однодневной — 16 — трехдневной и 25 — четырехдневной личинки. Продолжительность каждого отдельного кормления также увеличивается. Было подсчитано, что маточная личинка за весь кормовой период получала питание 1 600 раз, причем на пребывание у каждой маточной личинки кормилица затрачивала в общей сложности в среднем 17 часов. В каждый маточник было принесено около 1,5 г маточного молока, большая часть которого пожиралась личинкой. По сравнению с этим уход за рабочим расплодом выглядит скромно. Подсчитано, что за период развития личинки рабочей пчелы кормилицы кормят ее в среднем 143 раза (ЛИНДАУЕР, 1952).

С первого по четвертый день личиночной стадии, то есть в период сенсационной фазы детерминации, маточные личинки растут даже медленнее рабочих. Затем скорость роста первых скачкообразно повышается и выпрямившаяся личинка (предкуполка) весит 300—325 мг, а личинка рабочей пчелы в соответствующем состоянии — в среднем 175 мг (ВАНГ, 1965). Однако в пределах одной и той же возрастной стадии следует рассчитывать на значительные весовые колебания. Это относится как к расплоду из одной и той же семьи, так даже в еще большей степени к расплоду из различных семей.

2. Состав маточного молока

Для получения маточного молока обычно применяются те же способы, что и при выводе маток. Обезматоченной и соответствующим образом подготовленной семье (СМИТ, 1959; ЦАНДЕР, 1971; КИЛЛ, 1971) подставляют 40—60 пчелиных личинок 1—1,5-дневного возраста, которых тот час же берут на свое попечение пчелы-кормилицы. Три дня спустя личинок вместе с содержащимся в маточниках маточным молоком отбирают из семьи. Более старшие личинки находятся в стадии наивысшей скорости роста и их ячейки содержат соответственно меньше свободного маточного корма. Таким способом можно получить в пересчете на мисочку около 250 мг, а на семью

от одной серии 15 г маточного молочка. При достаточном навыке для получения 1 кг маточного молочка в сезон требуется 8—10 пчелиных семей.

Маточное молочко представляет собой желтоватую, молочно-мутную и довольно вязкую жидкость, примерно одну треть которой составляют сухие вещества. В молочке могут находиться остатки личиночных оболочек, различные количества пчелиного воска, отдельные пылевые зерна. Грубый анализ показывает (табл. 1), что сахара и белок составляют в среднем 90%, жировая и остальные фракции — 10% массы сухого вещества. Обращает не себя внимание то, что 90% липидной фракции распадается на свободные жирные кислоты.

СОСТАВ МАТОЧНОГО МОЛОЧКА (17)

Таблица 1

Подобно любому биологическому материалу, маточное молочко изменчиво по составу. Но изменчивость ограничивается узкими рамками. Поэтому, как показывает таблица I, даже грубый анализ может быть использован в качестве критерия чистоты продукта.

Более тонкие различия в корме личинок различного возраста обнаруживаются при сравнении корма маточных и пчелиных личинок. Корм 0—30-часовых личинок рабочих особей содержит больше протеина, а маточных личинок того же возраста — больше сахаров. 72—96-дневным рабочим личинкам, в противоположность остающемуся постоянным маточному молочку, вскармливается заметно больше меда. Как будет яснее показано дальше, молодые личинки обеих каст получают, однако, очень сходное по составу и качественно равноеценное питательное молочко.

3. Липидная фракция маточного молочка

В сухом веществе маточного молочка содержится в среднем 10% материала экстрагируемого органическими растворителями, таким как эфир или бензин. Свободные кислоты экстрагируются и выделяются посредством разделения органической фазы в разбавленной щелочи; в среднем они составляют 90% липидной фракции. Их биологическая функция еще не известна: сведения о бактерицидном и

антиканцерогенном действии нуждаются в дальнейшем выяснении (РЕМБОЛЬД, 1965). Более точный анализ содержащихся в маточном молочке жирных кислот привел к составлению спектра, представленного на табл. 2. Основным компонентом его является открытая БУТЕНАНДТОМ и РЕМБОЛЬДОМ (1973) деценоловая кислота 1. В отношении многих других жирных кислот речь может идти о промежуточных стадиях синтеза или распада первой кислоты маточного молочка.

Широкий и очень характерный спектр содержащихся в маточном молочке свободных жирных кислот представляет собой благоприятное аналитическое вспомогательное средство для качественного контроля товарного продукта. В первую очередь, применяется хроматографическая идентификация жирных кислот на бумаге или тонкослойной пластинке, или же, при количественном анализе, хроматография массоспектрометром. Для более точной информации укажем на уже цитировавшиеся обзоры и на обширную оригинальную литературу.

Таблица 2

ВЫДЕЛЕННЫЕ ИЗ ФРАКЦИИ СВОБОДНЫХ КИСЛОТ МАТОЧНОГО МОЛОЧКА
АЛИФАТИЧЕСКИЕ ЖИРНЫЕ КИСЛОТЫ (7, 8)

4. Низкомолекулярные, водорастворимые составные вещества

Основная составная часть нежировых низкомолекулярных компонентов — инвертный сахар, образующийся из сырого сахара (сахарозы), содержащегося в нектаре, при переработке последнего в мед. В сухом веществе маточного молочка содержится 9,76% D-глюкозы, 11,32% — D-фруктозы и 0,94% сахарозы. Кроме того был обнаружен целый ряд аминокислот и витаминов группы B (табл. 3). В отношении роли маточного молочка в кастообразовании следует отметить, что единственным его значительным отличием от молочка, скармливаемого личинкам рабочих пчел, является концентрация пантотеновой кислоты.

В пище маточной личинки его содержится 110—320 мг на грамм корма, в пище личинок рабочих пчел — только 24—46 мг на грамм.

Для маточного молочка характерно большое содержание двух других веществ : обеих гетероциклинов — биоптерина и неоптерина.

Биоптерин

Неоптерин

Как и в случае с пантотеновой кислотой концентрация обоих веществ здесь в 10 раз больше. Данные для биоптерина составляют 25 мг на грамм в маточном корме и 4 мг на грамм в корме личинок рабочих пчел. Соответствующие данные для неоптерина в 10 раз меньше (соответственно 3 и 0,3 мг на грамм). Биоптерин можно определить количественно микробиологическим способом при помощи высокочувствительной к нему *Crithidia fasciculata*/. Организм растет полумаксимально при концентрации $2,5 \times 10^{-5}$ мг на мл, что позволяет измерять следы биоптерина даже в отдельных железах.

Биоптерин, неоптерин и пантотеновая кислота — единственные отличия, обнаруженные при сравнительном химическом анализе, в пище молодых маточных и рабочих личинок. Из них биоптерин и пантотеновая кислота определяются микробиологически, оба птерина оказались также исключительно чувствительными к бумажной хроматографии. В рамках качественного контроля все три могут служить определяющими субстанциями маточного молочка, однако лишь при условии, что во внимание будут приниматься также и другие уже отмеченные выше аналитические критерии.

5. Белковые составные части

Более трети сухого вещества маточного молочка составляет высокомолекулярный белок! При гидролизе он задерживается полупроницаемой мембраной. Так надежно и просто его можно отде-

лить от низкомолекулярных частей. Аналитически протеин маточного молочка разделяется на пять электрофоретически различных фракций, две из которых отсутствуют в корме более старших личинок. Белок из корма молодых личинок рабочих, напротив, идентичен белку маточного молочка.

6. Характерные составные вещества маточного молочка

Нередко возникает проблема проверки качества или доказательства наличия маточного молочка в препаратах. Уже упоминавшиеся при обсуждении отдельных компонентов критерии необходимо, поэтому, в заключение еще раз проанализировать.

1. Маточное молочко, грубо говоря, состоит из смеси богатого содержанием белка и жиров секрета желез и меда. Соотношение обеих частей колеблется лишь в относительно узких пределах, соответствующих данным таблицы 1. Следовательно, разбавление его медом или простой водой легко устанавливается.

2. В качестве старого метода идентификации маточного молочка используются характерные жирные кислоты, представленные в таблице 2. Прежде всего, можно еще обнаружить следы основного компонента — 10-гидроксидециновой кислоты — I (I), когда жирные кислоты насыщаются обычным способом.

3. Гораздо сложнее количественное микробиологическое определение содержания обеих химически очень лабильных ведущих субстанций: пантотеновой кислоты и биоптерина. Оба определения требуют надежного функционального классического теста. Поэтому, по возможности, для доказательства наличия биоптерина и неоптерина в качестве аналитического критерия используется бумажная или тонкослойная хроматография. Оба деривата птерина можно распознать под ультрафиолетовой лампой в виде интенсивно голубых флуоресцирующих пятен.

Чувствительнейшим качественным контролем может служить описанный в другом месте метод выращивания на маточном молочке молодых пчелиных личинок в термостате.

7. Образование молочка

Способ кормления молодых пчелиных личинок определяет, вырастет ли из оплодотворенного яйца матка или рабочая пчела. Необходимо, хотя бы вкратце, рассмотреть в конце этого короткого обзора вопрос о том, каким образом оба столь различные по своим функциям вида личиночного корма образуются у кормилиц. Подробные дискуссии на эту тему содержат другие публикации (РЕМБОЛЬД, 1973, 1974).

Голова и грудь маток и рабочих пчел содержат целый ряд желез, из которых выпадающие в глотку фарингеальные железы особенно активны у пчел-кормилиц. Они содержат вещества, характерные для молочка (протеин, 10-гидроксидециновую кислоту-1, биоптерин и пурин). Функции других желез (челюстных, заднеголовных и

грудных) недостаточно ясны. ХАНЗЕР и РЕМБОЛЬД (1964) исследовали изолированные железы маток и, соответственно, рабочих пчел на содержание в них компонентов молочка. Факт обнаружения повышенного содержания ведущих субстанций — биоптерина и пантотеновой кислоты — в челюстных железах пчел-кормилиц маточных личинок по сравнению с теми же показателями у кормилиц личинок рабочих пчел позволил авторам сделать вывод об особой функции челюстных желез в образовании маточного молочка: ими выделяются характерные для маточного молочка составные части при кормлении маточных личинок. Следовательно корм маточных личинок состоит из меда, а также секрета от фарингеальных и челюстных желез, корм пчелиных личинок — из меда и секрета фарингеальных желез. Эти химико-аналитические открытия были подтверждены упоминавшимися наблюдениями ЮНГ-ГОФМАН (1966).

III ГЛАВА

О ВОЗНИКНОВЕНИИ ЖЕНСКИХ КАСТ В ПЧЕЛИНОЙ СЕМЬЕ

К. ВАЙСС

Женские особи пчелиной семьи проявляются в двух внешних формах (фенотипах). Массе рабочих пчел противостоит единственная матка. Обе эти женские формы пчел называют «касты» и из-за их различного внешнего вида говорят об морфологической двойственности (диморфизме) пчелиных каст (рис. II). Третье — также отличающееся по внешнему виду пчелиное существо, которое в форме трутня появляется в семье лишь сезонно, — не считается пчелиной кастой, потому что оно мужского рода и имеет поэтому совершенно другое строение тела.

1. Кастовые различия

Появление морфологически различных каст в пчелиной семье находится в зависимости от разделения жизненно важных функций между женскими пчелиными особями. Неудивительно, что матка, основное назначение которой продуцировать яйца, имеет другое строение тела, чем бесплодные рабочие пчелы, в чью обязанность входит забота о воспитании расплода и добывании пищи. Так как пчела вылупляется из яйца не в готовом виде, а продельывает «полное» превращение (голометаболическое развитие) через стадии личинки и куколки, необходимо отметить, что уже в этот период проявляются первые кастовые различия.

1.1. *Важнейшие кастовые различия растущих особей*

Пчеловод различает обе женские особи пчел прежде всего по их размерам и внешнему виду. Только что выведшаяся матка весит вдвое больше рабочей пчелы. Когда она приступает к яйцекладке вес ее увеличивается еще значительно. Для оценки размера матки имеется такой безвредный способ, как глазомерная оценка ширины ее груди. Если рассмотреть подробнее строение тела матки и рабочей пчелы, то можно установить свыше 50 морфологических отличий

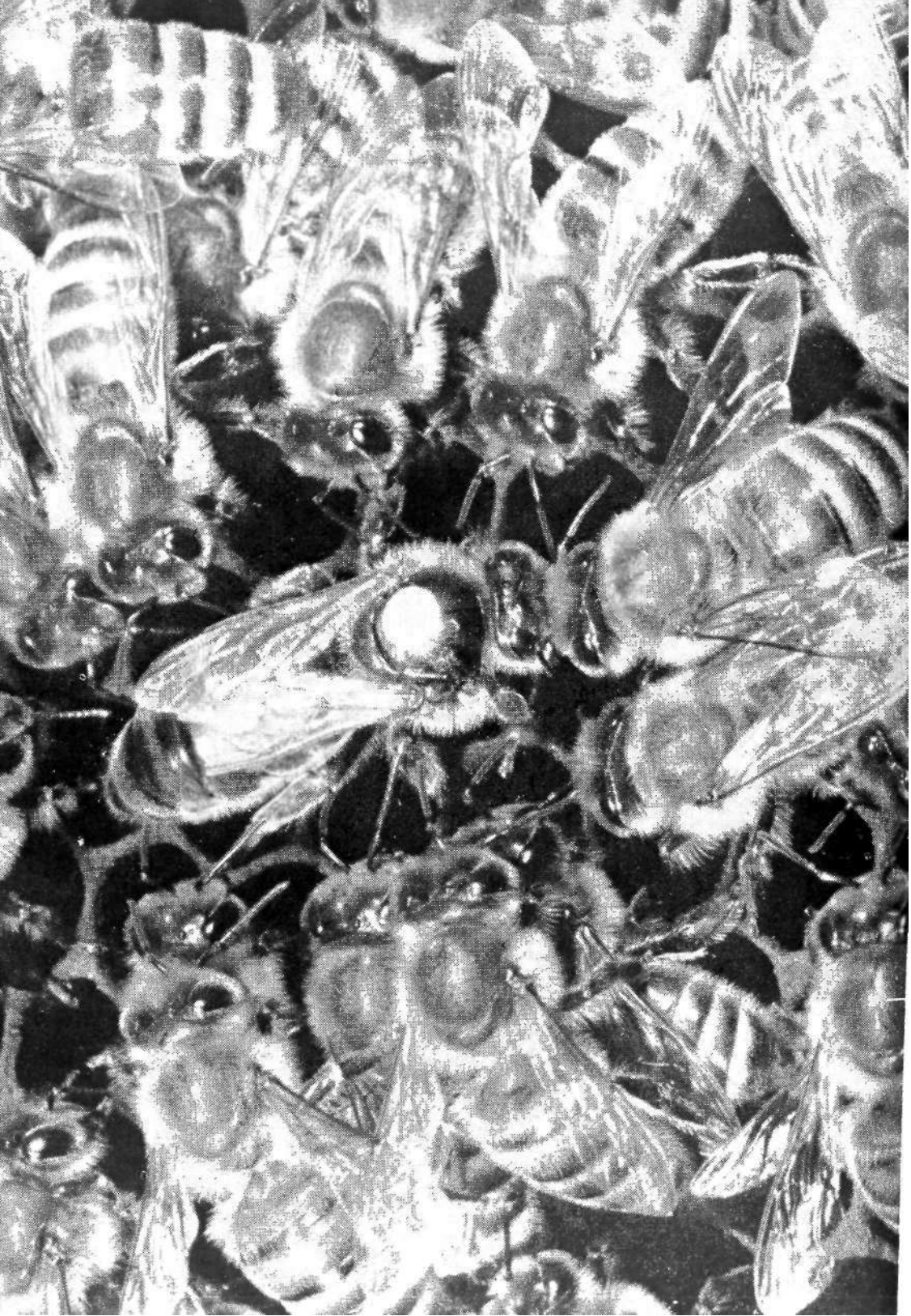


Рис И — В семье пчел господствует настоящий диморфизм. Женские особи представлены форме находящейся в единственном числе матки и множестве бесплодных рабочих пчел. Здесь сфотографирована матка со своей свитой

(ЦАНДЕР и БЕККЕР, 1925; ЛУКОШУС, 1956 а). В биологическом тесте для оценки наряду с взвешиванием исследуют, прежде всего форму головы, развитие челюстей и брюшка, а также число зубрин на жале. Из внутренних органов особое внимание уделяется яичнику и семеприемнику, а также челюстным и фарингеальным железам (ЦАНДЕР и БЕККЕР, 1925; ВАЙСС, 1978). Некоторые из этих признаков представлены на рис. 12—18.

Рис 12 — Для оценки отличия форм некоторых внешних кастовых признаков служит биологический тест с характерными индексами, например индекс щеки, мандибулы и индекс лапки

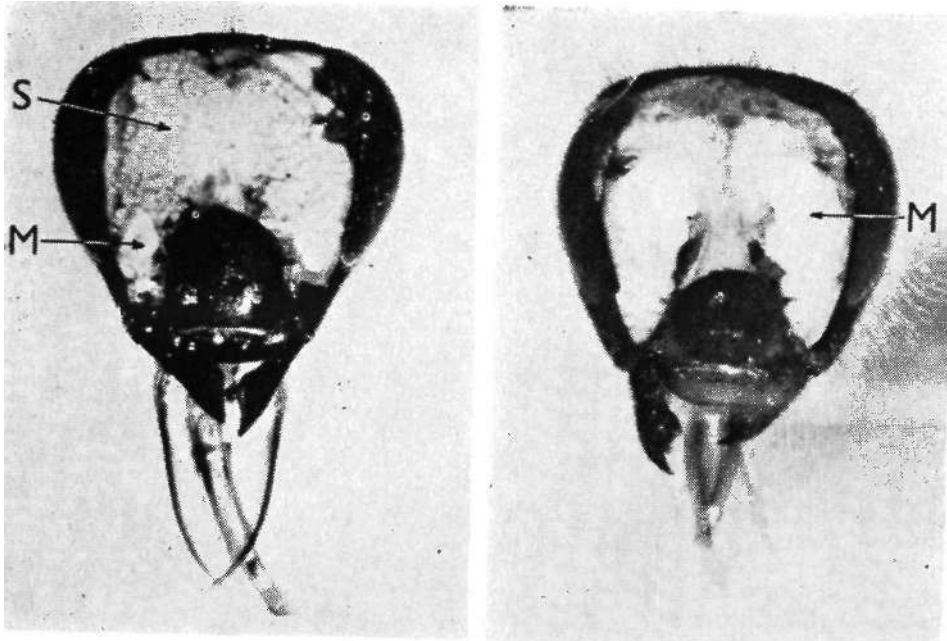


Рис. 13 — Многосторонние различия между обеими женскими кастами локализованы в основном на голове. На левом рисунке показана голова рабочей пчелы треугольной формы с гладкими челюстями и длинным хоботком. Вырезанный на лицевой части кусок панциря позволяет рассмотреть сверху парные глоточные железы (S) с их многочисленными шаровидными железистыми клетками и ниже справа и слева скутеллума, обе небольшие мешковидные челюстные железы (M). На правом рисунке — более округлая голова матки с челюстями, имеющими зубчатый выступ, и с коротким хоботком. Глоточные железы отсутствуют. Зато резервуары верхнечелюстных желез мощно развиты.

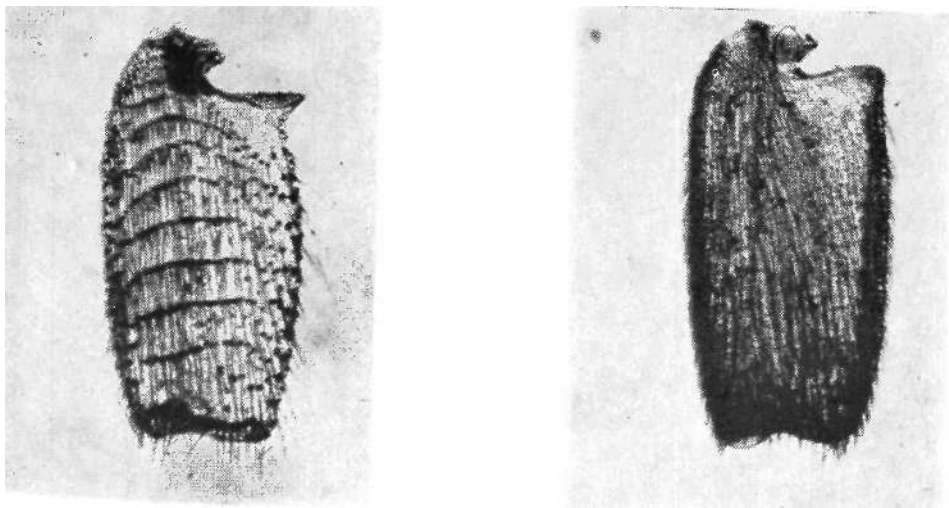


Рис. 14 — Ланка (Metatarsus) рабочей пчелы (слева) с характерной шпорой и расположенными в 9 рядов щетинками щеточки; справа ланка матки; пыльцесобирающий аппарат отсутствует (см. также рис. 11)

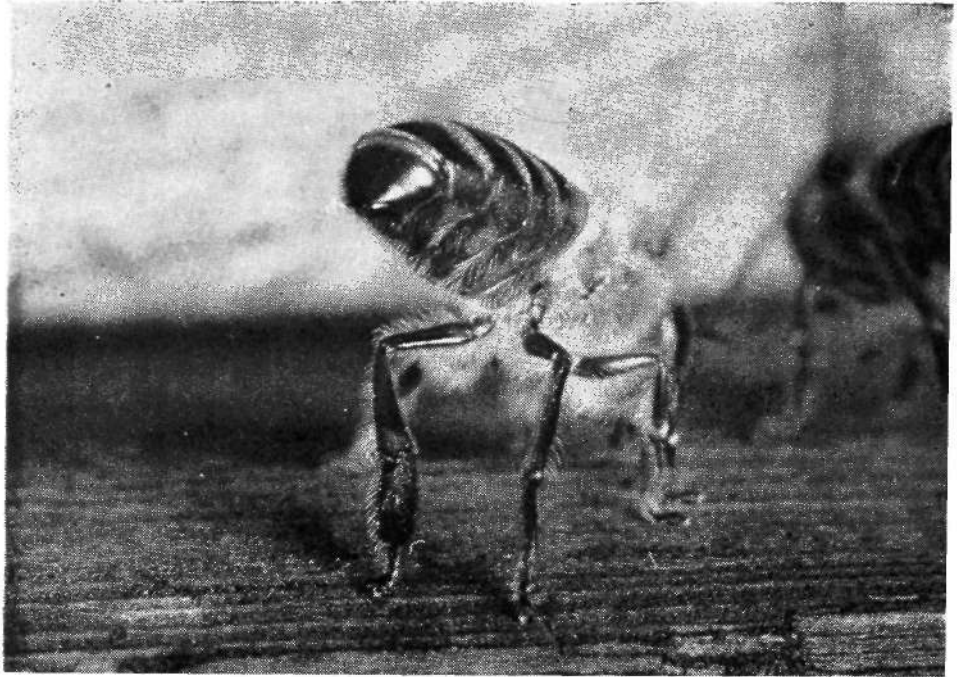


Рис. 15 — Подобно тому как матка из-за отсутствия восковых желез не может строить соты она также неспособна к вентилированию. Только рабочие пчелы имеют на последнем тергите брюшка душистую железу, называемую также Насоновой железой; когда пчела приподнимает брюшко и энергично машет крыльями, железа обнажается и запах ее привлекает пчел данной семьи

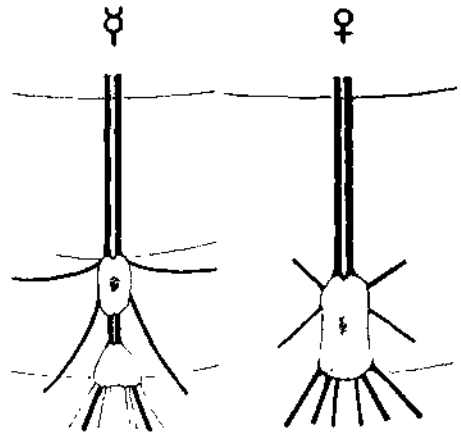


Рис. 16 — Оба последних абдоминальных ганглия нервной цепочки, у рабочей пчелы они четко отделены один от другого, у матки слиты вместе (справа)



Рис. 17 — Жало рабочей пчелы прямое и снабжено 8—10 зазубринами (вверху), тогда как жало матки (внизу), не только более крупное, но и сильнее выгнутое, имеет не больше 3 зазубрин

Из сопоставления важнейших кастовых различий в табл. 4 следует, что почти все они вытекают из разных биологических задач обеих каст. Так, у матки отсутствуют все органы, предназначенные для

Таблица 4

КАСТОВЫЕ РАЗЛИЧИЯ У МЕДОНОСНОЙ ПЧЕЛЫ

Признак	Рабочая пчела	Матка	Рисунок
Длина тела (мм)	12—14	15—20	11
Вес (мг)	70—120	220—320	11
Ширина груди (мм)	4,0—4,2	4,7—5,0	11
Опушение	+	—	11
Голова			
форма	треугольная	круглая	12
индекс щеки	1,27	1,07	12
выступ верхней челюсти	—	+	12, 21
индекс верхней челюсти	4,77	3,38	12
кормовые железы	+	—	13
верхнечелюстные железы	небольшие	мощные	13
Задняя нога			
щеточки	+	—	14
корзиночка	+	—	
гребень	+	—	
индекс лапки	2,10	1,75	12
Восковые железы	+	—	
Насонова железа (душистая железа)	+	—	
Жало	прямое	выгнутое	17
число зазубрин	10	3	17
Число яйцевых трубочек в ячейке	3—10	160—180	18
Семеприемник (диаметр в мм)	0,1	1,2	18
Ядовитая железа, раздвоение	близко к концу	в базальной трети	

сбора корма, строительства гнезда и ухода за расплодом, тогда как у рабочих пчел все обстоит как раз наоборот.

Очень важное различие между обеими кастами состоит в продолжительности жизни. Рабочие пчелы летом живут 4—6 недель, зимой — столько же месяцев. Матка же может прожить 5 и более лет

1.2. Кастовые различия в период личиночного развития

Вылупляющиеся из оплодотворенных яиц личинки обеих каст начале совершенно одинаковы. Но уже вскоре у растущих особе проявляются физиологические различия. Раньше всего они обнаруживаются в дыхании. ШУЛ и ДИКСОН (1959) показали, что маточная личинка уже в первые 15 часов жизни при одинаковом потреблении кислорода выделяет больше CO_2 , чем личинка рабочей пчелы. При мерно перед третьим днем личиночной жизни установлено различие

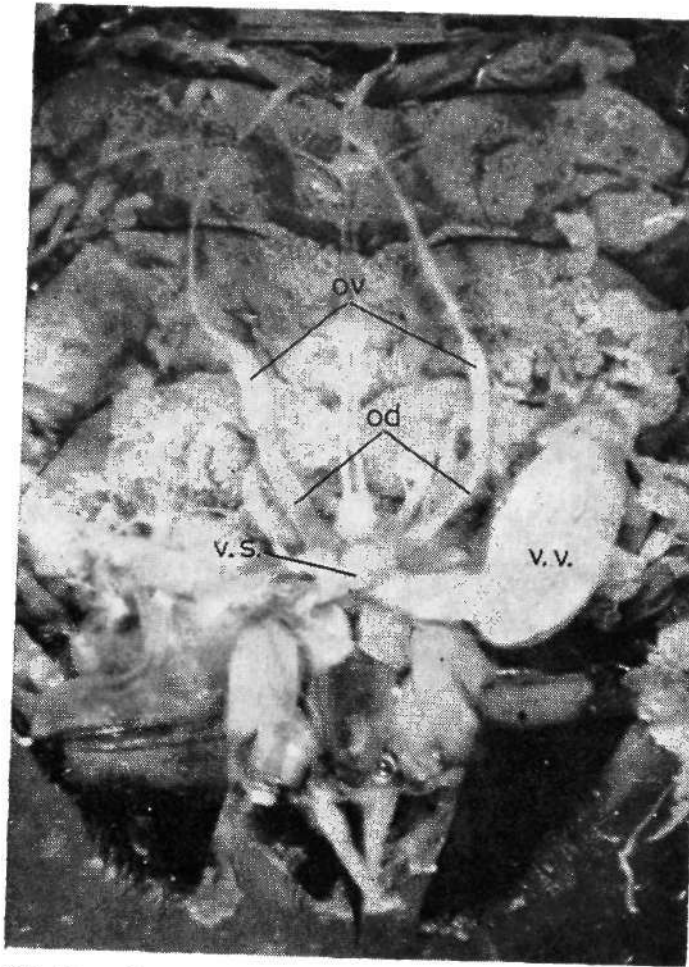
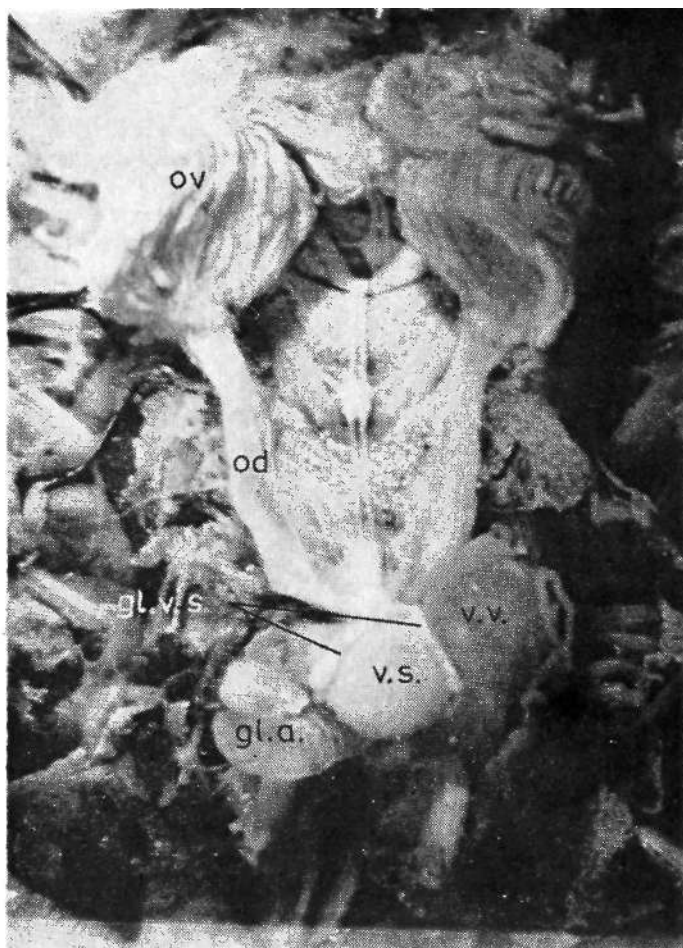


Рис. 18 — Яичники у рабочей пчелы состоят только из 2 тонких нитей (левый рис). Каудальная (нижняя) состоящая из яйцеводов (od) часть является концом личников с несколькими нитевидными яйцевыми трубочками (ov). Под обоими задними тесно примыкающими один к другому конечными нервными узлами виден круглый семяприемник (v.s.). Большой белый предмет справа на рисунке — резервуар ядовитой железы (v.v.). Весь пищеварительный тракт удален. То же самое сделано и с препаратом матки (правый рисунок).



Оба грушевидные яичника (ov) позволяют рассмотреть многочисленные яйцевые трубочки. Сечеприемник (v.s.) — большой шар, который полностью закрыт нервными узлами и вагиной. Видны лежащие вплотную оба протока железы сецеприемника (gl. v.s.), слева в форме колбаски — ядовитая железа (gl. a.) и справа — ее мешкообразный резервуар (v.v.) Последний в действительности больше, чем у рабочей пчелы, что следует учитывать, чтобы составить правильное представление о соотношении размеров Яичник рабочей пчелы увеличен примерно в 12 раз сильнее, чем яичник матки

в организации и способе обмена веществ. Различия же в строении тела наблюдаются только после третьего дня. Некоторое исключение составляет рост. В начале своего развития личинка рабочей пчелы растет быстрее, чем маточная, но к концу четвертого дня последняя обгоняет ее (рис. 19).

Так как процессы развития управляются гормональной системой, неудивительно, что ее гистологическое строение указывает на кастовоспецифическую различную секреторную деятельность. При этом на первый план выступает *Corpora allata* — орган, производящий ювенильный гормон. Маточная личинка обнаруживает заметно более высокий уровень содержания ювенильного гормона (рис. 20). Недавно ДОГРА, УЛЬРИХ, РЕМБОЛЬД (1977) установили уже в течение второго дня жизни сильный рост образующих хиазмы нервных отростков нервносекреторных клеток в головном мозгу маточной личинки, тогда как у рабочей личинки аналогичные процессы наступают на день позже.

О развитии физиологических процессов возникновения каст имеется обширная литература. Более новые обзоры ее можно найти у ШУЛА и ДИКСОНА (1973), РЕМБОЛЬДА (1973, 1974) и ВАЙССА (1978).

Каждому пчеловоду известно, что для развития обеих пчелиных каст требуется различное время. В графике (табл. 5) можно проследить точный ход их развития. Более тяжелая и дольше живущая матка становится взрослой на 16-ый день, то есть значительно раньше, чем рабочая пчела, которая выходит из ячейки лишь через 21 день. Решающими пунктами являются вылупление через одинаковый срок из яйца — три дня и запечатывание ячейки: у рабочей личинки самое раннее через 8, а у маточной через $7\frac{1}{2}$ дней. Большое разли-

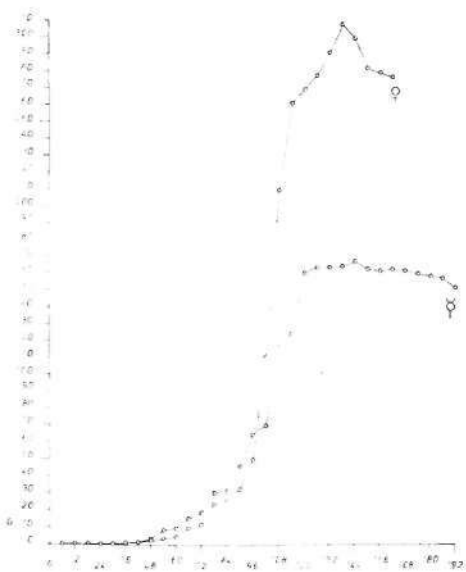


Рис. 19 — Кривая роста личинок маток и рабочих пчел (изображена здесь по результатам их взвешивания ВАНГОМ, 1965) перекрещиваются в конце четвертого дня жизни личинок. Только с этого времени маточная личинка становится несравненно тяжелее чем пчелиная. E — время развития в часах; G — привесы в мг

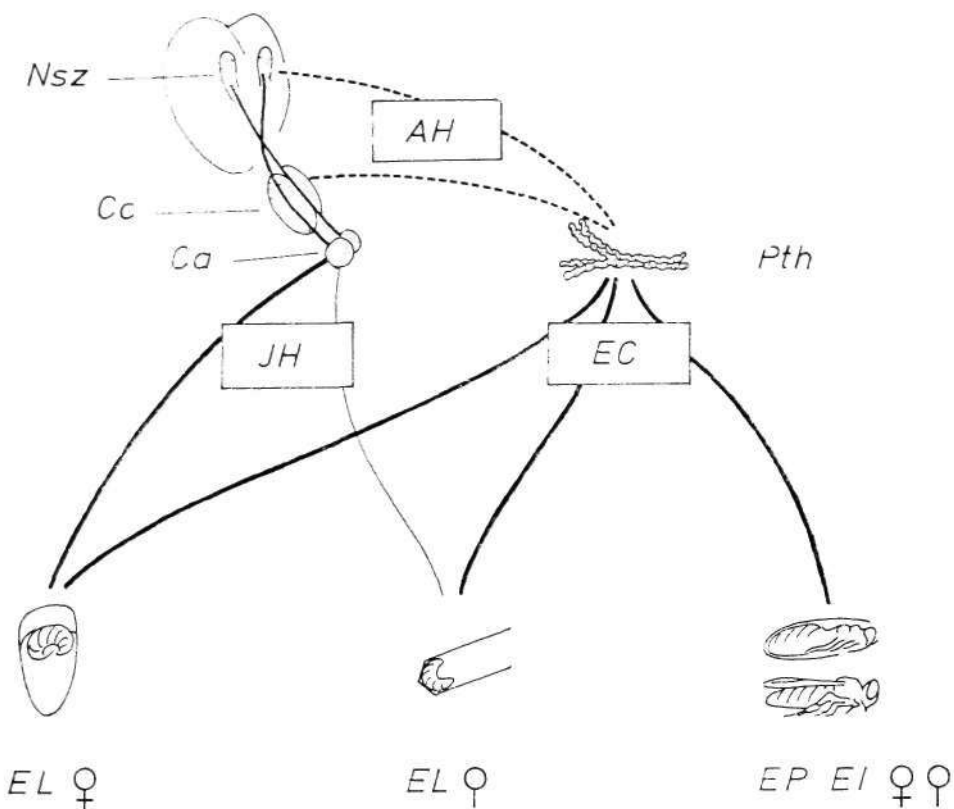


Рис. 20 — На схеме показан возможный способ воздействия внутрисекреторной системы последовательного развития, в частности, личьки голометаболических насекомых (насекомых, развитие которых протекает с полным превращением). Гормональное влияние на кастообразование выражается в недостаточном снабжении личинок рабочих пчел ювенильным гормоном. Nsz — Нейросекреторные клетки; Cc — Corpora cardiaca; Ca — Corpora allata; Pth — Протораксальные железы; AH — Адrenотропный гормон; JH — Ювенильный гормон; EC — Ecdyson, EL — Личька личинок, EI — Имациальная личька

чие в общем развитии происходит только во время стадии куколки. Прочерченная между 4-м и 5-ым днями жизни разделительная линия показывает матководу, что достигшие этого возраста молодые рабочие личинки не пригодны для выращивания из них полноценных маток.

2. Пластичность определения каст

Биполярное развитие пчелиных каст, как мы уже видели, заметно даже в первые дни. Следует считать, что они начинаются сразу после вылупления личинки. С другой стороны, имеется целый ряд факторов, которые указывают на исключительно большую изменчивость их в образовании каст.

Если привить в мисочки пчелиных личинок различного возраста, то из трехдневных — разовьются матки. Четырехдневные личинки

разовываются в рабочих пчел. Из личинок промежуточного возраста нередко возникают «переходные формы». Первые указания на это обстоятельство КЛЕЙНА (1904) и КОЖЕВНИКОВА (1905) были подтверждены систематическими опытами ЦАНДЕРА и БЕККЕРА (1925). Оба последних автора прежде всего показали, что превращение рабочей особи в матку совершается в течение короткого периода личиночной жизни, а не на протяжении всего дальнейшего роста и развития привитой в мисочку личинки.

Это утверждение нельзя считать само собой разумеющимся. Если питание рабочих и маточных личинок различно уже сразу после вылупления и если уже доказано, что в первые дни личиночной жизни наблюдаются различия в обмене веществ и имеются гормональные отклонения, есть основания ожидать, что готовые особи также обнаружат различия, в зависимости от того, выращивались ли они от яиц, из молодых или более старших личинок. Некоторые исследователи считали, что им удалось доказать нечто подобное. Они полагали, что только из яйца можно вывести полноценную матку (см. гл. V I.I.). Обширные опыты УИВЕРА (1957) и ВАЙССА (1971, 1978) однако отчетливо говорят против выводов о таком преждевременном проявлении кастовых признаков и подтверждают заключения ЦАНДЕРА и БЕККЕРА о скачкообразном поворотном пункте проявления кастовых признаков после третьего дня личиночной стадии.

Из ряда признаков выделяется лишь масса (вес) взрослых особей, которая, начиная с вылупления из яйца снижается с увеличением возраста привитой пчелиной личинки.

Факт, что личинки рабочих в первые три дня жизни растут быстрее, чем маточные, кажется необычным, но этому можно найти объяснение (ВАЙСС, 1974). Матководу важно знать, что различие в весе маток, происходящих из личинок различавшихся по возрасту в пределах $1\frac{1}{2}$ дней, статистически обнаруживается лишь с трудом и поэтому не имеет значения для разведенческих целей.

Если исходить из размеров тела, то, следовательно, личинка рабочей пчелы в первые три дня жизни может полностью переразвиться в матку. Этот отрезок жизни рабочей личинки можно обозначить, как **чувствительная (бипотентная) фаза**. За ней следует фаза неопределенности в развитии. Возникают переходные формы с признаками между маткой и рабочей пчелой (рис. 21). Во всяком случае, многие такие личинки после прививки рано или поздно исчезают из мисочек. По-видимому, переходные формы не очень жизнеспособны. Эта **критическая фаза** заканчивается к концу четвертого дня. Пчелиные личинки старшего возраста определены в своем развитии; уход за ними как за маточными личинками не может уже изменить их кастовую принадлежность. Из них развиваются только типичные рабочие пчелы. Эта **фиксирующая фаза** личиночного развития длится до конца личиночной стадии.

Обратный процесс перестройки в процессе развития маточной личинки в рабочую пчелу в естественных условиях не происходит. На основании проведенных ранее опытов УИВЕРА (1957) ВАЙССА (1970) задался вопросом, существует ли и у маточной личинки детер-

ГРАФИК РАЗВИТИЯ ЛИЧИНОК И КУКОЛОК ОБЕИХ ЖЕНСКИХ КАСТ МЕДОНОСНОЙ ПЧЕЛЫ (СОСТАВЛЕН ПО БЕРТОЛЬДУ, 1925)

Со дня вылу- пления				Со дня вылу- пления	
личинки	яйца	Рабочая пчела	Матка	личинки	яйца
1					1
2	3		яйцо	3	2
3					3
4	3/4		Вылупление Л 1	3/4	4
5	1 1/2		Первая линька Л 2	1 1/2	5
6	2 1/2		Вторая линька Л 3	2 1/2	6
7	3 1/2		Третья линька Л 4	3 1/2	7
8	5		Четвертая линька Л 5	4 1/2	8
9	6	Запечатывание ячейки Выпрямление личинки Окончание прядения кокона	Запечатывание маточника Выпрямление личинки Окончание прядения кокона	5 1/2	9
10	8	Предкуколка	Предкуколка Пятая линька	7	10
11		Пятая линька			11
12					12
13			Куколка	12	13
14					14
15					15
16	17	Куколка	Шестая линька Выход из маточника	12 1/2	16
17					
18					
19			Имаго		
20					
21	17 1/2	Шестая линька Выход из ячейки имаго			

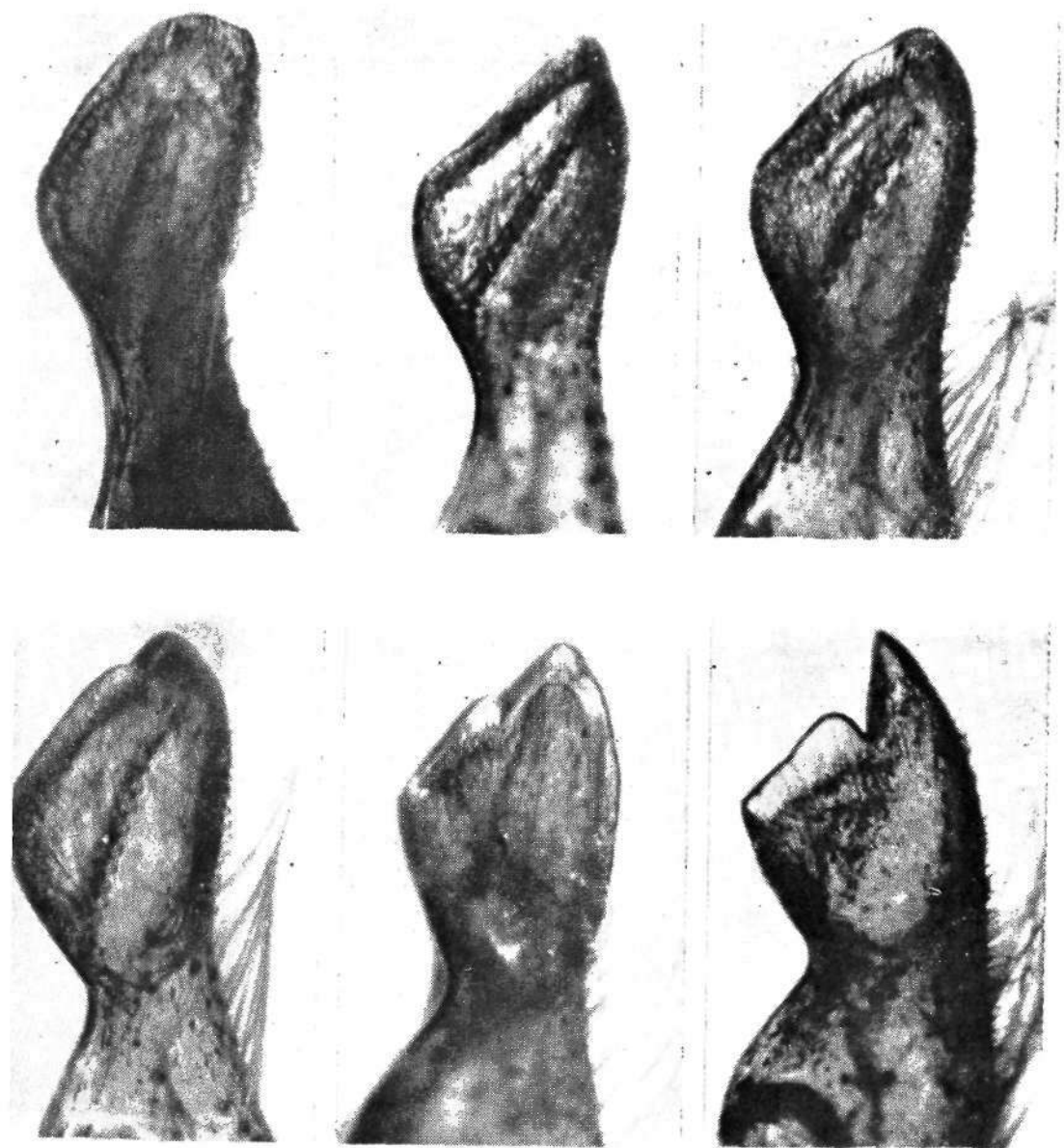


Рис. 21 — На примере верхней челюсти показаны различные переходные формы от настоящего типа рабочей пчелы (слева сверху) до настоящего типа матки (справа внизу).

минационный период. Подобно переносу личинки рабочей пчелы в мисочку можно также маточную личинку привить в пчелиную ячейку. Это оказалось возможным только до $3У_2$ -Дневного возраста. После этого срока они становились слишком крупными, и в дальнейшем приходилось вести наблюдения над маточными личинками, которых заставляли голодать различное время перед окукливанием (ДЕН-ГОФФ, 1859; Ф. РЕЙН, 1933; ГАЙДАК, 1943; ДЖЕЙ, 1964). Оказалось, что маточные личинки в начале своего развития как и рабочие полностью бинотентны. Внешние кастовые признаки (форма головы, развитие челюстей и корзиночек), по-видимому, способны ретраиваться еще дольше. Напротив, число яйцевых трубочек у взрослой особи увеличивается уже при прививке $2^{1/2}$ -дневной маточной личинки, причем удивительно, что семеприемник оставался таким же, как и у рабочих особей. В отличие от рабочих личинок, у которых за критической фазой с несовершенной перестройкой следует по крайней мере однодневный (кормовой) период личиночной стадии, во время которого уже нельзя больше повлиять на избранное развитие (фикси-

рующая фаза), маточные личинки до конца своего кормового периода подвергались воздействию кастового изменения. Только когда личинки почти заканчивали плетение коконов во всех запечатанных маточниках, т.е. в начале 6-го личиночного дня, они были на 100% кастовоспецифически зафиксированы. Только число яйцевых трубочек еще раньше достигло уровня характерного для типичной матки и не могло уже больше регенерировать. На рис. 22 схематически показан процесс детерминации обеих женских пчелиных каст.

Пластичность возникновения каст у медоносной пчелы не только игра природы. Что касается возможности преобразования рабочей личинки в матку, то это имеет большое биологическое значение. Естественным путем пчелиная семья омолаживается посредством роевания или тихой смены матки. Но если семья внезапно теряет матку, что может случиться под воздействием извне, пчелы имеют возможность «воссоздать» матку из имеющихся у нее рабочих личинок. Благодаря этому пчелиная семья спасается от гибели (см. гл. 1). Относительно длинная бипотентная фаза личиночного развития только повышает действенность этой мудрой предусмотрительности природы.

3. К вопросу причин детерминации

Если матки и рабочие пчелы могут развиваться из одинаковых оплодотворенных яиц, различия между обеими кастами не могут быть генетически обусловленными и, более того, они должны исходить именно из внешних причин. Внешние причины определяют различным образом генный резервуар в одинаковом генотипе пчелиного яйца, благодаря чему приводится в действие наследственно закрепленная дуплольность в образовании пчелиных каст. Какие же факторы ответственны за это ?

3.1. *Форма ячейки — замена корма — количество корма?*

Выращивание личинок маток и рабочих пчел различаются между собой главным образом двумя основными особенностями: формой ячейки и обеспечением ее кормом. В природе оба эти фактора тесно связаны. При экспериментальном выращивании личинок в лаборатории (гл. IV) очень скоро выясняется, что форма ячейки и расположение ее не имеют решающего значения для возникновения обеих женских пчелиных каст. Возможно несколько пониженную, чем возле других расплодных ячеек, температуру окружающую свободно висящий маточник, также (ЛУКОШУС, 1956; 6; ДРЕШЕР, 1968) нельзя

считать причиной детерминации. Ею может быть только корм. Еще от **ПЛАНТА (1888)** мы знаем, что личинка рабочей пчелы первые три дня жизни получает молочко, а затем смешанный корм из молочка, пыльцы и меда. Маточная личинка, напротив, в течение всей личиночной жизни питается исключительно молочком. К этому различию в качестве корма прибавляется различие в его количестве. В то время как маточные личинки плавают в избытке корма, рабочие личинки живут за счет «подачек в рот».

Спрашивается, не определяет ли смена корма от молочка к смеси, или просто пыльцевая подкормка, развитие вначале биоптентной личинки в рабочую пчелу? Это легко опровергнуть опытом. Нужно только поместить пчелиную семью под изолятор и кормить исключительно сахарным кормом. Как установили сначала **ГИММЕР (1927)**, а за ним и многие другие исследователи, из небольшого количества расплода, который пчелы выхаживают при помощи своих еще имеющихся запасов маточного молочка, выводятся превосходные рабочие пчелы.

Также и второе предположение, что большее количество корма, скармливаемое маточной личинке, оказывает решающее воздействие

Рис. 23 — «Голодавшая матка» (слева) не больше пчелы, что видно из сравнения ее с нормально развившейся настоящей самкой (справа)

на проявление признаков и свойств матки, не подходит — по крайней мере, при таком упрощении. В определенных ситуациях и личинки рабочих пчел получают больше чем обычно корма, например, когда у семьи, имеющей много расплода, отбирают часть открытого расплода, или когда сильный рой отстраивает новое расплодное гнездо. Тогда несмотря на изобилие корма в пчелиных ячейках, выращиваются только нормальные рабочие пчелы (КУВАБАРА, 1947; ГОНТАРСКИ, 1953; УИВЕР, 1956). С другой стороны, мы знаем, что из маточников, из которых сразу после их запечатывания отбирали запасы корма, выходили карликовые матки (рис. 23). Нередко они были не крупнее рабочих пчел, но все же были по преимуществу матками (см. лит. ДЖЕЙ, 1964 и ВАИСС, 1978). Когда в лаборатории пытаются вырастить из женских пчелиных личинок маток, то, как правило, используют в изобилии маточное молочко; несмотря на это, к огорчению исследователя, наряду с матками всегда получается целый ряд переходных форм и типичных рабочих пчел.

3.2. Микроэлементы или набор веществ ?

Питание личинок обеих женских пчелиных каст различается не только по виду корма (маточное молочко или смешанный корм) и его количеству — маточное молочко само по себе также имеет разный состав. Как наблюдал РЕЙН (1933), пчелы-кормилицы дают молодым личинкам два существенно различных по компонентам вида молочка: белое и прозрачное. ЮНГ-ГОФМАН (1966) установила, что маточные личинки весь кормовой период получают оба вида молочка примерно в равных долях, в то время как молодые рабочие личинки должны довольствоваться менее белым секретом. Рабочие личинки свыше трехдневного возраста почти не получают больше белого молочка (см. также гл. V 3.1.1.).

Во II главе рассматривался состав маточного молочка с ссылкой на обобщающие литературные источники. При анализе этих данных оказалось, что качественное различие корма маточных и пчелиных личинок основано главным образом на различном количественном содержании одинаковых компонентов, имеющих в обоих видах корма. Теперь, если мы примем, что ответственность за кастообразование несет качество личиночного корма, то возникает вопрос, имеет ли здесь решающее значение одно какое-то вещество или многие вещества, находящиеся в определенном соотношении.

По РЕЙНУ (1933) многие авторы пытались выводить маток в лаборатории с переменным успехом. При кормлении маточным молоч-

ком содержащихся в термостате молодых личинок рабочих пчел возникали, как отмечалось выше, не только матки, но также рабочие пчелы и переходные формы. По мере приобретения навыка и накопления опыта в технологии искусственного вывода маток можно уменьшить процент недоразвитых половых особей, но не устранить их совсем, (см. гл. IV). Тогда стали кормить пчелиных личинок маточным молочком, из которого удалялись, или в которое добавлялись определенные вещества с предполагаемым воздействием на развитие личинки в матку. Однако при испытании потенциальных компонентов маточного молочка и других добавок — не удалось получить больше маток. Поэтому эта гипотеза высказанная РЕЙНОМ еще в 1933 году, отпала. И все же, возможно существует определенное вещество, оказывающее решающее воздействие на возникновение матки, которое трудно определить вследствие его ничтожно малого количества и летучести. УИВЕР в 1962 году пытался найти в маточном молочке фракцию, которая при искусственном выращивании маток в лаборатории оказывала бы определяющее воздействие на их развитие. РЕМБОЛЬД и ХАНЗЕР (1964), наконец, обнаружили активное вещество в воднорастворимом низкомолекулярном диализате маточного молочка. Неожиданно РЕМБОЛЬД доказал (1969, 1973) наличие подобного же действенного фактора у бабочки и куколки шелкового шелкопряда и у некоторых других насекомых. Следовательно, вещество, обуславливающее развитие маток, не имеет видовой специфичности. Оно подобно какому-то сверхгормону, который стимулирует и регулирует внутрисекреторные процессы кастообразования. Вещество это действует в невероятно малых дозах, поэтому определить его пока не удастся. Однако, по РЕМБОЛЬДУ (1974), это вещество не идентично ювенильному гормону, значительная роль которого в образовании женских каст у пчел не подвергается сомнению. Как уже было сказано, это вещество до сих пор не определено. Если бы это было возможно, сначала следовало бы еще доказать, что оно действительно происходит от пчел-кормилиц. Оно может проникать в молочко также в процессе линьки личинок, получавших маточный корм, и тогда его следовало бы рассматривать не как причину детерминации, а как гормональный продукт разложения существовавшего ранее вещества, определяющего развитие маток.

ГАИДАК в 1943 году впервые высказал иной взгляд на развитие маток: не какое-то особое, только в маточном молочке содержащееся вещество, а совокупность различных детерминирующих ве-

ществ или минимальное наличие таких веществ, которые содержатся также и в корме личинок рабочих, определяют развитие маток. В пользу этого высказывания как будто говорят опыты, в которых при лабораторном выращивании молодых пчелиных личинок на маточном молочке путем добавления или исключения составных веществ получали больше матко- или пчелоподобных особей. Установлено, что физиологические процессы личиночного развития — рост, дыхание, биохимия тканей, гистология, внутрисекреторная деятельность желез и развитие яичников — поддаются кастотипическому воздействию. (ШУЛ и ДИКСОН, 1959 ; ДИКСОН и ШУЛ, 1963 ; ВАНГ и ШУЛ, 1965; О'БРАИЕН и ШУЛ, 1972; ТЗАО и ШУЛ, 1973). Вопреки этому, УИВЕР показал (1974), что рассмотренные изменения в уравновешенности питательных компонентов маточного молочка едва ли могут изменять кастовую специфику получающихся в результате этого взрослых особей.

3.3. Новые аспекты исследования причин

Ранее отмечалось, что личинка рабочей пчелы — несмотря на свои отличия в физиологическом развитии от маточной личинки — еще в течение трех дней после вылупления из яйца может развиваться в матку. Следовательно, корм рабочих и маточных личинок по своим кастово-детерминирующим свойствам должен быть, по крайней мере, очень сходным. Однако, когда в лаборатории пытались выращивать личинок на чистом пчелином молочке возникали неожиданные трудности. РЕЙН (1933) и СМИТ (1959) не смогли довести получавших такой корм личинок до стадии куколки. Для этого, согласно естественным условиям, необходимо конечное кормление смешанным кормом. То что РЕМБОЛЬДУ и ХАНЗЕРУ (1964) удалось вырастить рабочих пчел исключительно на молочке для пчелиных личинок, можно объяснить только тем, что исследователи применяли диетически измененный корм. Теперь мы знаем, что причину неудачи выращивания личинок на пчелином молочке следует искать в недостаточном содержании в нем сахара. Личинки рабочих пчел в первые дни своего развития при большем содержании воды откладывают меньше резервных веществ в форме гликогена и жиров, чем маточные личинки, поэтому в сравнении с последними их можно считать несколько истощенными (ГАЙДАК, 1943). При кормлении их смесью, содержащей больше сахара, они откладывают большие запасы гликогена, благодаря чему гарантируется развитие куколки. Когда ШУЛ и ДИК-

СОН (1968) в лаборатории стали скармливать личинкам рабочих пчел свойственный им обогащенный сахаром корм, все они окуклились. ВАЙССУ удалось в 1975 году на корме личинок рабочих пчел, который он дополнял смесью в равных количествах фруктозы и глюкозы, вырастить не только рабочих пчел, но и переходные формы и одну типичную матку. Этим было окончательно доказано, что молочко для пчелиных и молочко для маточных личинок нельзя считать кастово-специфическими различно действующими видами корма, а что они различаются только по количественному содержанию детерминирующего фактора. Значительный шаг дальше сделали АСЕНКОТ и ЛЕНСКИЙ (1976) тем, что они еще более обогатили корм личинок рабочих пчел сахаром. Они получили не только более высокий процент взрослых особей, но, повышая концентрацию сахара в пчелином молочке, — и больше маток. При добавлении 16% сахара вывелось 8% маток, 46% переходных форм и 46% рабочих; при 20%-ной добавке сахара — 50% маток, 41% переходных форм и 9% рабочих.

После этих опытов поверхностному наблюдателю может показаться, что сахар и служит тем самым детерминирующим фактором, который столь долго искали. Но это еще не доказано. Такого высокого содержания сахара, которое применяли в своих опытах АСЕНКОТ и ЛЕНСКИЙ, в естественном молочке не бывает. Еще несколько лет назад ДИТЦ и ГАЙДАК (1971) думали что такое же простое разрешение проблемы детерминации кроется в содержании в маточном молочке воды. Известно, что при лабораторном выращивании при скармливании разбавленного молочка выводится больше маток, чем без разбавления корма. Так как в естественных условиях содержание воды в маточном молочке изменяется по мере увеличения возраста маточных личинок, авторы считали, что достаточно только точно воспроизвести естественное соотношение, чтобы в конце концов получить маток. Доказательств они пока еще не представили.

Итак, если ни сахар, ни воду нельзя рассматривать в качестве непосредственных причин детерминации, то можно предположить, что эти составные части пищи могут стимулировать личинок к большему потреблению корма, благодаря чему они будут получать больше действительно детерминирующей части корма. Недавние выводы РЕМБОЛЬДА (1976), что добавка экстракта дрожжей (и соответственно определенных их фракций) к маточному корму ускоряет рост и повышает процент выращенных в лаборатории маток, наталкивают именно на это предположение. Но это не значит, что детерминирующим фактором должен быть непременно какой-то специфический микроэле-

мент. Пока он не обнаружен, а также не доказано его происхождение от пчел-кормилиц, приходится считать более вероятными другие — более простые — способы объяснения. Согласно последним решающее значение для образования каст имеет кастовоопецифическое количественное соотношение основных питательных компонентов личиночного корма. В «сбалансированном питании» (уравновешенности питательных веществ) не последняя роль, как доказано, принадлежит сахару.

Итак, хотя исследователи получают все новые данные о причинах развития личинок в маток, пока еще разрешены далеко не все вопросы.

IV. ГЛАВА

ВЫРАЩИВАНИЕ ПЧЕЛИНЫХ МАТОК В ЛАБОРАТОРИИ

Гизела ХАНЗЕР

1. Разработка методики

Впервые выращивать взрослых пчел из личинок вне пчелиной семьи, в термостате, пытался РЕЙН (1933). Он использовал для этого двух-четырёхдневных личинок рабочих пчел и кормил их всех четыре часа свежим молочком, взятым из пчелиной семьи из ячеек с личинками соответствующего возраста. Поддерживая температуру 35°C и влажность воздуха 80—100%, он стремился, по возможности, приблизить условия опыта к естественным условиям пчелиной семьи (ГИММЕР, 1927). Относительно высокая влажность воздуха требовалась для того, чтобы не допустить высыхания маточного молочка. При естественном выращивании маточные личинки примерно 1600 раз получают от пчел-кормилиц только свежее молочко (ЮНГ-ГОФМАН-1966); такая частота кормления, конечно, невозможна при искусственном выращивании. В термостате из-за высокой влажности дыхание личинок затруднялось, на что указывало появление на поверхности их тела капелек воды. Обычно в семье пчелы энергично машут крыльями, обеспечивая хорошую вентиляцию. В качестве их заместителя РЕЙН использовал небольшой вентилятор, который включался довольно часто и быстро выравнивал температуру и влажность воздуха каждый раз, когда термостат открывали для кормления личинок. Вследствие хорошей вентиляции термостата личинки хорошо развивались на марле в стеклянных мисочках и их удавалось довести до стадии окукливания. РЕЙН обнаружил, что ни форма, ни местоположение ячейки не оказывали решающего влияния на развитие личинки. Это подтвердили в дальнейшем и другие авторы (УИВЕР, 1974; СМИТ, 1959; ДЖЕЙ, 1965 а). Хотя РЕЙНУ и не удалось вырастить из личинок взрослых рабочих пчел на предназначенном для них молочке, все же нередко до 60% его подопытных особей, получавших в корм маточное молочко, достигали стадии куколки. Так как эти куколки постоянно покрывались плесенью, он был вынужден умертвить их в возрасте от четырех до пяти дней после окукливания, то есть в начале хитинообразования, для определения их кастовой

принадлежности, чтобы избежать больших потерь. Они благополучно развились в очень крупных рабочих с увеличенными яичниками и семеприемником. Настоящих маток с характерными признаками развития челюстей и отсутствия на задних ножках аппарата для сбора пыльцы он не получил.

Для выяснения вопроса о влиянии возраста личинки и специфичности кормления на кастообразование УИВЕР (1955, 1957) провел опыт их выращивания **внутри** пчелиной семьи в условиях, приближенных к естественным. Рабочие личинки в возрасте полутора дней были привиты в маточники на маточное молочко, предназначенное для маточных личинок того же возраста. Чтобы предотвратить контакт личинок с пчелами-кормилицами во время опыта маточники были заткнуты ватой. Для обеспечения необходимого питания исследователь через каждые два часа перемещал личинок в другие маточники на свежее маточное молочко, где до этого находились маточные личинки соответствующего возраста. Таким образом УИВЕР смог в семье-воспитательнице, исключив пчел-кормилиц, вырастить матку из 1^{1/2}-дневной личинки.

После такого успеха УИВЕР (1955, 1958) попытался выращивать личинок рабочих пчел **вне** пчелиной семьи, в термостате. Температура в нем поддерживалась на уровне 34+1°C, влажность не ниже 75%. Личинки содержались в стеклянных сосудиках. Каждые два часа их кормили свежим маточным молочком, которое УИВЕР брал пипеткой из маточника с личинкой соответствующего возраста, находящегося в семье-воспитательнице. В результате, отдельные личинки рабочих пчел развились в полноценных маток. Но если маточное молочко хранилось дольше, ему уже не удавалось выращивать настоящих маток, он получал в этом случае переходные формы с признаками обеих каст. Уже тогда УИВЕР (1955) высказал предположение, что в маточном молочке содержится одно или несколько очень лабильных веществ, которые могут стимулировать и контролировать дифференциацию женских личинок в маток.

Примерно в это же время ЮНГ-ГОФМАН (1956) смогла выращивать пчелиных личинок на их естественном корме в термостате, используя свежее молочко, которое она отбирала из пчелиных ячеек с личинками соответствующего возраста. Примененный ею способ выращивания и условия содержания в термостате почти полностью соответствовали методике РЕЙНА (1933). Из 773 привитых личинок, которые имели начальный вес 2,5 мг, до стадии куколки развилось только 22,6% ; в дальнейшем опыте из 45 личинок стадии куколки достиг 71%. По тем же причинам, что и РЕЙН, она исследовала подопытных особей через четыре дня после окукливания и нашла у них по сравнению с нормальными рабочими пчелами большую изменчивость в размерах яичников. Кроме того, она обнаружила, что выживаемость личинок в ее опытах не зависела от сезона.

Описанные выше опыты по создаваемым условиям температуры и влажности воздуха основывались на результатах исследований А. ХИММЕРА (1927) и А. БЮДЕЛЯ (1948). СМИТ (1959) путем собственных измерений нашел, что в пчелиной семье поддерживается

в среднем температура 34,7°C и влажность воздуха 64,3% ; однако малейшее вмешательство как например воздействие дыма, уже вызывает изменение влажности. В маточниках непосредственно над маточным молочком и личинкой, по его определению, влажность составляет 92—95%, после окукливания личинки она снижается до обычной для пчелиной семьи средней величины.

СМИТ, в противоположность РЕЙНУ (1933) и УИВЕРУ (1955, 1958), провел обширный опыт вывода маток в лаборатории. Каждые 10 только что вылупившихся из яйца пчелиных личинок были пересажены в маленькие фарфоровые мисочки (диаметром 17 мм, глубиной 3 мм) на 300 мг маточного молочка. Мисочки он поставил в эксикаторе в термостат с температурой 34,7°C, дно эксикатора было покрыто серной кислотой определенной концентрации, благодаря чему воздух в нем имел нужную влажность. Для личинок была установлена влажность 63,4%. Все 24 часа он держал личинок на свежем маточном молочке. Для освобождения от экскрементов весивших примерно 200 мг личинок обмыли дистиллированной водой, обсушили фильтровальной бумагой и разложили по отдельным мисочкам. Для окукливания их переместили в эксикатор с влажностью воздуха 80%, и затем до завершения развития до стадии имаго содержали при 60%-ной влажности воздуха. Решающего улучшения результатов выращивания СМИТ добился путем разбавления маточного молочка дистиллированной водой в соотношении 1 : 2 для достижения содержания сухого вещества в нем, равного 30%. Хотя из-за разбавления маточного молочка было установлено соответствующее повышение содержания воды в гемолимфе личинок старшего возраста, они росли гораздо лучше, чем те, которые получали неразбавленный корм. Из общего числа 1 038 однодневных личинок он получил 65,4% личинок старшего возраста, 32,3% куколки и 25,4% имаго, из которых 8,3% составляли маткоподобные пчелы, 7,6% переходные формы и 9,5% рабочие пчелы. Однако, СМИТ, также как и РЕЙН, не добился успеха при выращивании на их естественном корме личинок, взятых из семьи до трехдневного возраста. Все такие личинки приобретали желтую и коричневую окраску и погибали до окукливания. Если же пчелиных личинок после трехдневного кормления предназначенным для них молочком переводили на собственно маточное молочко, то они развивались дальше и среди достигших взрослого состояния особей обнаруживались также и матки. Если же личинкам начинали давать маточный корм только с пятого дня, то хотя они и нормально окукливались, но уподоблялись только рабочим пчелам. СМИТ пришел к выводу, как раньше РЕЙН (1951), что корм молодых личинок рабочих пчел содержит затормаживающее метаморфоз вещество действие которого у личинок старшего возраста можно усилить путем дальнейшего кормления их маточным молочком.

Вопреки этому АСЕНКОТ и ЛЕНСКИЙ (1976) путем добавления 4% глюкозы и 4% фруктозы к корму рабочих личинок смог выращивать их в термостате. Повышение на 20% сахарной добавки привело к развитию из них не только рабочих пчел, но также маток и переходных форм.

Стандартную методику выращивания пчелиных личинок в термостате коротко описал УИВЕР (1974). Температура и влажность воздуха должны быть соответственно 34—34,5° и 70—75%. Содержание сухого вещества в маточном молочке, как и в опыте СМИТА (1959), разбавлением водой доводится до 30—35%. Наиболее пригодны для этого, что установила также и ЮНГ-ГОФМАН (1956), двухдневные личинки из нормальной пчелиной семьи. В термостате пчелиные личинки растут медленнее, чем в естественных условиях в пчелиной семье. Это обнаружили также Г. КИНОШИТА и С. У. ШУЛ (1975). Все манипуляции: извлечение личинок из ячеек, очистка их и взвешивание — замедляли скорость их роста. Большинство выращиваемых УИВЕРОМ пчелиных личинок развивались в его опытах в рабочих пчел или в переходные (между матками и рабочими пчелами) формы.

ДИТЦ и ГАЙДАК (1971) сообщают, что только благодаря разбавлению маточного молочка они добились не только более высокой степени выживаемости, но одновременно и увеличения числа маток в опытах по выращиванию личинок в термостате. Так как в этих опытах они использовали маточное молочко, хранившееся полтора-два с половиною года, то сделали вывод, что детерминацию личинок в маток обеспечивает только эффект разбавления корма.

Упомянутые до сих пор исследования относились к искусственному выращиванию личинок путем скармливания им естественного корма (молочка) для пчелиных и, соответственно, для маточных личинок. МИХАЭЛЮ и М. АБРАМОВИЧУ (1955) удалось другим очень простым способом выращивать в термостате при температуре 34°С личинок с трех- — пятидневного возраста на водном растворе, содержащем 25% меда и 10% сухих дрожжей. После окончания кормовой личиночной стадии, их переместили в чашки Петри, дно каждой из которых было покрыто слоем воска. Личинки свили там коконы, превратились в куколок и примерно через 15 дней из них вышли взрослые рабочие пчелы. Этот простой по составу питательный раствор пригоден только для выращивания личинок рабочих пчел в прогрессирующей стадии развития, в которой они также и в пчелиной семье получают смешанный корм. Эта смесь состоит из секрета желез пчел-кормилиц, меда и цветочной пыльцы.

МИХАЭЛЬ и М. АБРАМОВИЧ разработали эту методику кормления личинок для изучения инфекционных болезней пчел. Но ее можно применять также и для разрешения биохимических вопросов. При добавлении отдельных химических соединений или радиоактивно маркированных веществ к питательному раствору, который дается личинкам рабочих пчел с трех- - - четырехдневного возраста, можно исследовать потребление и участие в обмене веществ этих веществ у личинок старшего возраста и куколок (РЕМБОЛЬД и ХАНЗЕР, 1960 а и б; ХАНЗЕР и РЕМБОЛЬД, 1968).

Неоднократно предпринимались также попытки выращивания пчел с самого начала личиночной стадии полностью на искусственной пище, однако они до сих пор не увенчались успехом (см. ДИТЦ, 1972, 1973).

ДЖЕЙ (1965) смог доказать, что временное охлаждение старшего расплода (личинок старшего возраста, предкуколок и куколок) до 21°C при отборе его из семьи и переносе в термостат (с температурой 35°C и влажностью воздуха 80% не вредит ни будущим рабочим пчелам, ни будущим маткам. Подопытные особи развивались одинаково хорошо в термостате в своих сотовых ячейках при испытываемых уровнях влажности — 80%, 60%, 40% и 20% — по-видимому, благодаря незначительной потере влаги. Напротив, после перенесения личинок старшего возраста из ячеек на бумагу при меньшей чем 60—80% влажности нередко появлялись уроды. Личинки старшего возраста или 0—1-дневные куколки развивались лучше на вертикальном плоском ложе из бинта, ваты или целлюлозы, чем на ложе из воска или стекла. При этом ДЖЕЙ наблюдал следующие аномалии: личинки не обнаруживали нормальной подвижности, не пряли коконов, и не завершали предкуколичную линьку, и предкуколкам и куколкам требовалось больше времени для линьки. Пчелы, хотя и рождались быстрее, чем в ячейках сота, но чаще повреждались и из-за этого погибали.

В другой серии опытов ДЖЕЙ (1965 а) испытал пригодность различных искусственных ячеек, как например, желатиновых капсул для дальнейшего выращивания взрослых личинок и нашел при этом, что величина ячейки не играет никакой роли. Для опоры при линьке матка использует стенки ячейки, а рабочая пчела — ее дно. В качестве крышки ячейки особенно пригодны рыхлая бумага; она оказалась лучше желатиновых и восковых крышечек. Если предкуколка или куколка располагали в ином направлении, чем они находятся нормально в семье, то это не влияло на их дальнейшее развитие.

2. Собственные опыты выращивания

Описанные в этом разделе методы выращивания пчелиных личинок в термостате основываются на выводах, сделанных из более чем 1 500 проверочных опытов, в каждом из которых использовалось в среднем по 60 пчелиных личинок. Эти проведенные мною в течение 15 лет опыты и анализы послужили основой для химического изучения и синтеза детерминаторов, о чем сообщали РЕМБОЛЬД, ЛАК-НЕР и ГЕЙСТБЕК (1974).

Использованные в опытах пчелиные семьи содержались летом на открытом балконе, а зимой — в облетнике (о методике содержания пчел в облетнике см. Ф. РУТТНЕР и Н. КЕНИГЕР, 1976). Выращивание расплода производилось в термостате при температуре 35°C и влажности 80—90%.

В качестве сосуидков для выращивания личинок после серии испытаний наилучшими были признаны пластмассовые наперстки. По форме и размеру они очень подходят для этой цели; вследствие дешевизны и легкости приобретения их выбрасывали после однократного использования.

Сосуидики для вывода размещались в двух небольших подставках (рис. 24), изготовленных из двух пластмассовых пластин, отстоя-

ших одна от другой на расстоянии 15 мм, в которые вставляли сосульки так, чтобы они стояли на нижней пластине. Во избежание быстрого загустения маточного молочка в термостате подставку накрывали пленкой. Пленку накладывали сверху и закрепляли резинкой так, чтобы под нее проникал воздух. После окукливания личинок каждый наперсток с куколкой переносили в индивидуальное отделение ящичка (рис. 25) для предотвращения контакта первой вышедшей из маточника матки с другими подопытными особями. В крышке ящичка были проделаны маленькие отверстия для циркуляции воздуха. Для

перемещения маленьких пчелиных личинок из пчелиного сота в искусственные мисочки использовали очень узкий, шириною лишь в 2 мм прививочный шпатель, изогнутый на конце.

2.1. Кормление при искусственном выводе

Раствор из 25 г цветочного меда, 10 г сухих дрожжей (штамм торула) и 0,3 г нипагина (-метил-4-гидрокси-бензоат, фирма Шухардт, Мюнхен) в бидистиллированной воде доводили до кипения и после охлаждения до комнатной температуры в течение 10 минут centrifугировали при 3 000 оборотах в минуту. Полученную жидкость использовали как питательный раствор для разбавления маточного молочка. При хранении при 4°C его можно было использовать в течение недели. Добавление нипагина предохраняло от развития случайно занесенных в раствор плесневых грибков. Но вообще удивительно, как мало поражается бактериями или грибами маточное молочко во влажной атмосфере пчелиной семьи или термостата. Это, несомненно обу-

словливается высоким содержанием в естественном молочке 10-гидрокси-деценной кислоты-2 (А. БУТЕНАНДТ и РЕМБОЛЬД, 1957), бактерицидное действие которой хорошо известно. Поэтому добавление к личиночному корму каких бы то ни было антибиотиков излишне. Так как маточное молочко после отбора из маточника очень быстро изменяется и загустевает даже при хранении в холодильнике, при выращивании молодых личинок его разбавляли в соотношении две части маточного молочка к одной части питательного раствора, а для более старших личинок — в соотношении 1:1. Натурное маточное молочко очень быстро изменяет свою консистенцию уже при 4°C; оно становится более вязким и содержит большее количество нерастворимых веществ. Для опытов по кормлению лучше использовать маточное молочко, высушенное замораживанием как можно скорее после его получения. Такое лиофилизированное молочко относительно легко растворяется и после растворения обычно становится менее вязким, чем натурное маточное молочко.

УИВЕР (1974) в своих опытах выращивания личинок пришел к заключению, что свежее маточное молочко содержит нерастворимых веществ 1,14—1,19%, хранившееся некоторое время в холодильнике — 2,95—2,74%, а лиофилизированное — только 0,67—0,63%.

В маточном молочке по сравнению с молочком для пчелиных личинок несколько выше концентрация некоторых витаминов (см. РЕМБОЛЬД и Кр. ЧОППЕЛЬТ). После длительного хранения — в холодильнике, или в лиофилизированном состоянии — содержание витаминов в маточном молочке снижается до очень низкого уровня. Поэтому к хранившемуся, лиофилизированному маточному молочку рекомендуется добавлять витамины и некоторые незаменимые аминокислоты, чтобы довести их содержание до концентрации, свойственной свежему маточному молочку. Такое добавление особенно важно при испытании маточного молочка, предварительно химически разделенного на различные фракции, которые затем снова соединяют.

В 100 мл бидистиллированной воды растворяют следующее количество перечисленных ниже витаминов:

- 4,0 г Са-пантотената
- 0,18 г тиамин-НС1
- 0,36 г рибофлавина
- 0,10 г пиридоксин-НС1
- 0,05 г фолиевой кислоты
- 0,05 г биотина
- 0,0004 г витамина В₁₂
- 3,6 г инозита
- 3,6 г никотиновой кислоты
- 10,0 г холина-НС1
- 6,0 г L-лизина
- 6,0 г L-аргинина

К 100 г маточного молочка добавляется 0,4 мл этого витаминного раствора.

Для опыта по выращиванию 60 личинок требуется 25 г маточного молочка, разбавленного 12,5 мл питательного раствора. Если

маточное молочко имеется в недостаточном количестве, личинкам в последний день кормления можно давать его в разбавлении 1:1. Нативное маточное молочко с самого начала дается в разбавлении 1:1; это относится также к лиофилизированному маточному молочку, которое и после разбавления остается довольно густым.

2.2. *Выращивание личинок*

1 день. Пчелиные личинки берутся из семьи в возрасте 1—2 дней. Чтобы получить возможно больше личинок одного возраста, матку за 12—24 часа до начала опыта изолируют в семье на соте, не содержащем расплода. Обладая некоторым опытом, можно, однако, с достаточной точностью определять возраст личинок по их размеру и весу. Лучше всего выживают личинки, весящие 1—2 мг. Из-за большой разницы в величине одновозрастных личинок сомнительно определять их возраст путем взвешивания. Пчелиные личинки, весящие менее 0,5 мг гораздо более уязвимы в условиях лабораторного выращивания и растут медленнее. Из таких маленьких, так называемых, «яичных личинок» в процентном отношении развивается не больше маток, чем из двухмиллиграммовых личинок. Маленьких пчелиных личинок легко доставать из ячеек сота с помощью очень узкого шпателя, не повреждая при этом сота. Если вместе с личинкой захватывается немного молочка, на котором лежит личинка, снижается опасность повредить это нежное существо. Личинку переносят в мисочку, в которую предварительно кладут пипеткой 0,25 мл маточного молочка (в разбавлении 2:1 или 1:1, см. предыдущий раздел). При этом следует обращать внимание на то, чтобы сторона личинки, обращенная в ячейке сота вверх была также обращена вверх в растворе маточного молочка и не была бы запачкана и заклеена кормом; в противном случае будет затруднено дыхание личинки, и она погибнет. Если молочка не хватает, можно в первый день выращивания поместить 4—5 маленьких личинок рядом друг с другом в один сосудик на 0,25 мл раствора молочка.

Подопытные личинки в своих искусственных маточниках, которые размещаются в описанных выше подставках и покрываются пленкой, содержатся затем в термостате при температуре 35° и влажности 85—90%. Опыт лучше начинать с утра, чтобы к вечеру можно было в каждый маточник добавить 0,1 мл раствора маточного молочка, т.е. приблизительно две капли, при помощи мерной или пастеровской пипетки. При вертикальном расположении маточника молочко стекает по его стенкам под плавающую на поверхности личинку, благодаря чему последняя не может захлебнуться добавляемым кормом.

2 день. Утром и вечером каждая личинка получает, как описано выше, 0,1 мл маточного молочка. Если в первый день несколько личинок были помещены в один маточник, то утром их необходимо посадить в отдельные маточники, содержащие по 0,25 мл разбавленного маточного молочка; вечером они получают еще по 0,1 мл этого корма.

3 день. Кормление личинок, как и во второй день. Рисунок 26 показывает стадию развития пчелиной личинки в этот день опыта.

4 день. Только по необходимости т.е. если маточное молочко очень загустело и поэтому личинки не могут больше его принимать, утром им добавляют по капле раствора маточного молочка.

После полудня все не израсходованное личинками маточное молочко тщательно отсасывается из маточников. Для этого используют, например, пастеровскую пипетку с резиновой грушей. При большом числе подопытных личинок удобнее снабдить пипетку водяным насосиком и очень осторожно при слабом втягивании отсасывать маточное молочко. При определенном навыке по форме личинок можно узнавать, которая из них собирается освободиться от экскрементов или начать плести кокон. Тем личинкам, которые продолжают принимать пищу, необходимо добавить немного маточного молочка.

5 день. Утром из маточников отсасывают последние остатки корма, чтобы пчелиные личинки начали прядь кокон в сухих маточниках. Большинство личинок, у которых в предыдущий день маточное молочко было полностью отобрано, начисто вылизывают свои маточники и начинают освобождаться от экскрементов. Некоторые подопытные особи в это время находятся уже в преддверии плетения кокона (рис. 27).

Теперь удаляют фольгу, которой были накрыты маточники для защиты от испарения, чтобы обеспечить лучший приток воздуха и предотвратить переувлажнение.

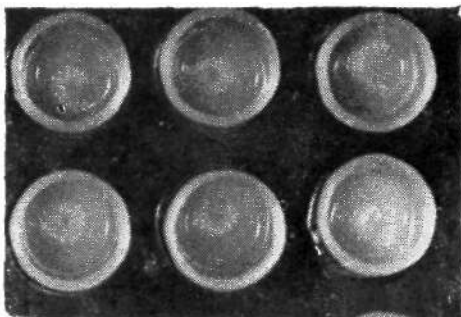


Рис. 26 — Пчелиные личинки на третий день выращивания в лаборатории

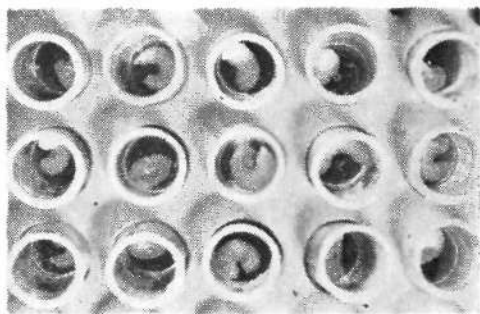


Рис. 27 — После удаления молочка пчелиные личинки прядут кокон на пятый день выращивания в лаборатории

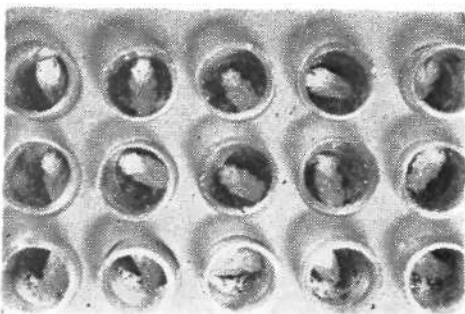


Рис. 28 — Куколки пчел с различной окраской глаз на восьмой день выращивания в лаборатории

6 день. Всех особей по возможности оставляют в покое в термостате.

7 день. Некоторые привитые личинки превращаются в куколок. Это означает, что все окуклившиеся в этот день подопытные особи начали развиваться в маток. Таким образом уже на седьмой день после начала опыта можно подсчитать число маток в тесте. Ориентация куколок в маточниках различна и очевидно не оказывает влияния на их последующее развитие.

8—9 дни. Куколки, которые детерминируются в маток или в переходные формы с преобладанием признаков матки, отличаются от куколок рабочих пчел более сильной пигментацией и более ранней окраской хитина (рис. 28).

10 день. Куколок с признаками маток или переходные формы (см. выше) необходимо изолировать друг от друга, потому что они, при случае, могут убить друг друга. Для этого их помещают либо в своих искусственных мисочках в описанные выше разделенные на несколько частей ящички (рис. 25), либо кладут в маточниках по отдельности в закрытые чашечки.

Привитые личинки, еще не окуклившиеся на десятый день после начала опыта или, что случается чаще, окуклившиеся лишь наполовину, считаются погибшими и исключаются из опыта.

11—12 день. Выходят первые имаго; здесь речь идет о настоящих пчелиных матках, которые по сравнению с матками, выращенными в семье в естественных условиях, обнаруживают такое же время развития (16 дней, включая развитие в стадии яйца и личинки в семье до начала опыта (рис. 29).

13 день. Еще могут выйти настоящие матки, если для опыта использовались очень молодые личинки, весившие не более 0,5 мг.

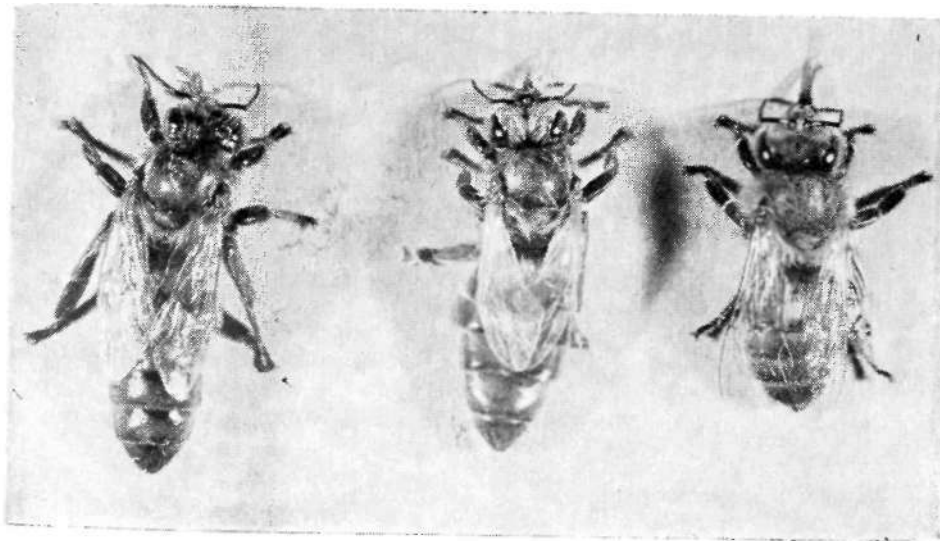


Рис. 29 — Выращенные в лаборатории матка, переходная форма (Zwf) и рабочая пчела

Кроме того, появляются переходные формы, преимущественно сходные с матками.

14—15 день. Появляются главным образом переходные формы, которые обнаруживают признаки как маток, так и рабочих пчел, и часто больше похожи на рабочих (рис. 29 пф). В течение пятнадцатого дня выводятся уже настоящие рабочие пчелы.

16—17 день. В оба эти дня оставшиеся подопытные особи развиваются в рабочих пчел; все без исключения они являются рабочими пчелами (рис. 29).

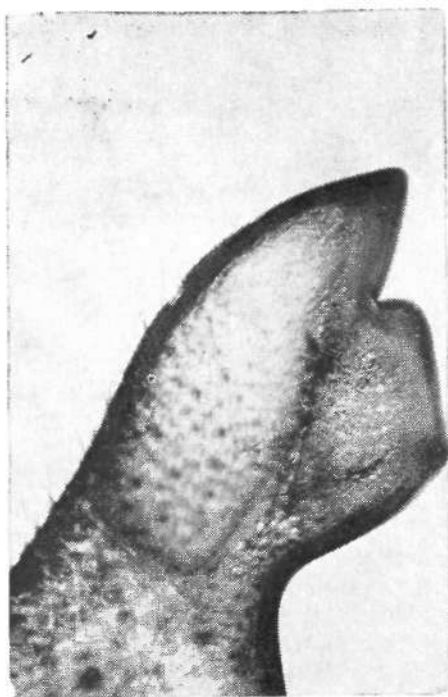
2.3. Оценка подопытных особей

Выращенные в лаборатории матки и рабочие пчелы оцениваются по их кастовоспецифическим признакам. Прежде всего их взвешивают и определяют число яйцевых трубочек, размер сперматеки, форму головы и челюстей, образование метатарзуса и жала. Часто обнаруживаемые «переходные формы» имеют промежуточные признаки между типичной маткой и рабочей пчелой по величине, числу яйцевых трубочек, форме челюстей, образованию метатарзуса и т.д. (рис. 29—31). Так как различные признаки в своем кастовоспецифическом развитии широко коррелируют один с другим, для некоторых исследований достаточно использовать только отдельные легко обнаруживаемые признаки, такие как форма челюстей или метатарзуса (рис. 30, 31).

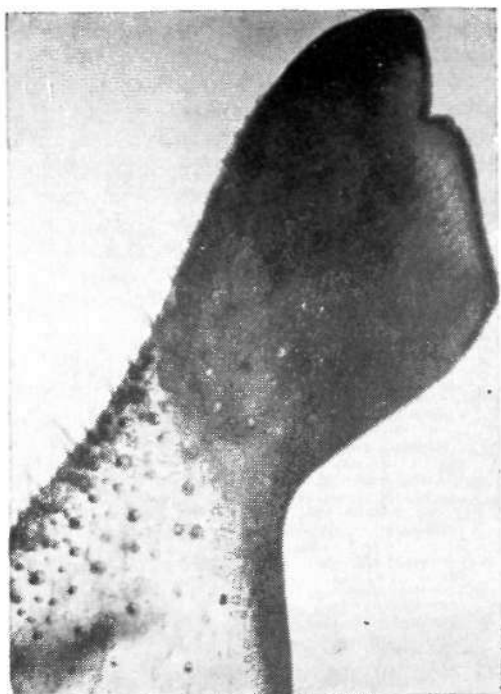
Яичники у выращенных в термостате пчел часто так проникают в жировое тело, что без достаточного навыка бывает невозможно их распознать особенно у переходных форм. Такие же наблюдения следовали УИВЕР (1957) и СМИТ (1959). По этой причине РЕМБОЛЬД с сотрудниками (1974) в опыте по выявлению вещества, окончательно детерминирующего матку, не использовали развитие яичников для определения кастовой принадлежности. СМИТ (1959) также принимал во внимание только внешние признаки после того, как установил, что если челюсти и задние ножки у исследуемых особей имеют такое же строение, как и у матки, то и по другим признакам они идентичны маткам.

2.4. Результаты опытов лабораторного выращивания

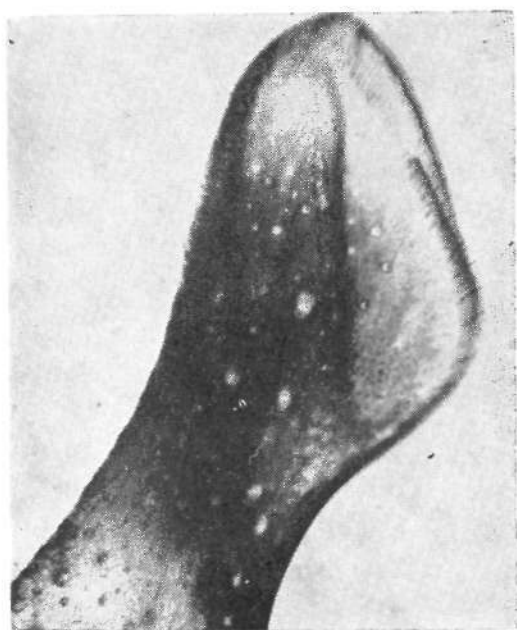
В табл. 6 обобщены результаты свыше 1 500 опытов по выращиванию, причем отдельные опыты включали по 60 пчелиных личинок. Сравнение результатов показывает, что при выращивании личинок на нативном или лиофилизированном (высушенном замораживанием) маточном молочке средняя степень выживаемости различается несущественно (около 5%). Процент взрослых особей с признаками матки в обоих случаях также примерно одинаков. Для некоторых опытов применялось лиофилизированное маточное молочко, хранившееся более года на холоде при -20°C и, несмотря на это, не утратившее свое маткодетерминирующее действие. Когда маточное молочко содержало вредные для личинок вещества, то в большинстве случаев это было заметно уже в первые два дня по появлению коричневатой



♀

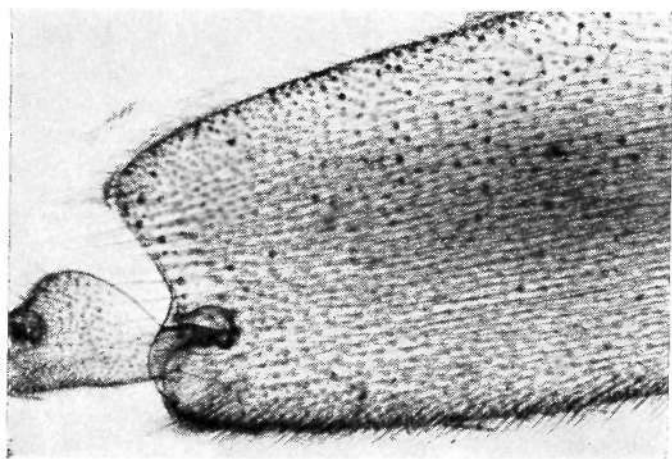


Zwf

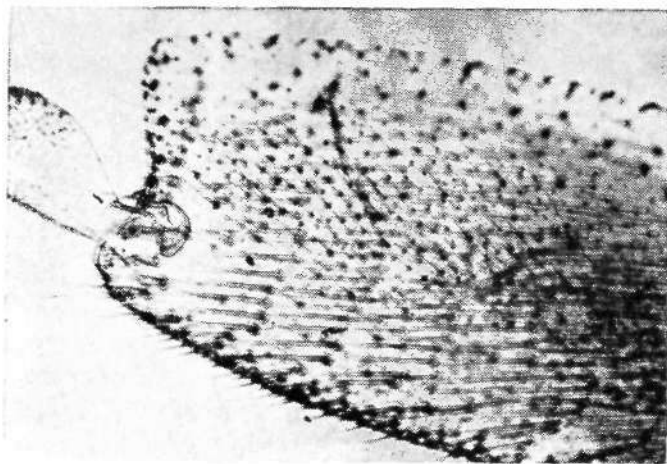


♀

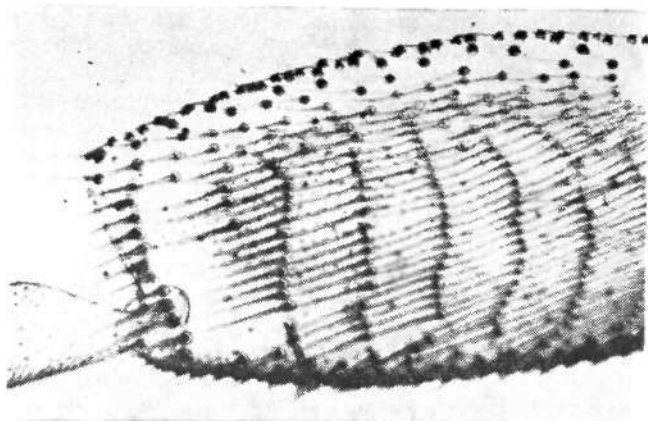
Рис 30 — Верхняя челюсть матки, переходной формы (Zwf) и рабочей пчелы (увеличение 32 X)



♀



Zwzf



♀

Рис. 31 — Расположение щетинок на задней ножке матки, переходной формы (Zwzf) и рабочей пчелы (увеличение 32 X)

окраски и замедлению роста личинок. Подобные явления наблюдались также при скармливании маточного молочка, в котором отсутствовали необходимые для жизни вещества.

Во всех опытах обнаруживались большие потери при переходе выпрямившейся личинки в стадию куколки, причем в куколок превращалось только 60—75% личинок. Из-за неполного образования кокона куколкой часто возникали полукуколки, которые не были способны к дальнейшему развитию и погибали. Такая неспособность к нормальному окукливанию особенно отчетливо проявилась в одном опыте, в котором личинки получали в корм лиофилизированное маточное молочко, хранившееся более трех лет при -20°C . Только 30% выпрямившихся личинок достигли стадии куколки, а в отдельных сериях опыта процентное соотношение куколок было еще ниже. Кроме того пчелиные личинки, которых кормили долго хранившимся маточным молочком, развивались почти исключительно в рабочих пчел. Это доказывает, что это маточное молочко потеряло детерминирующие свойства.

Выращивать пчелиных личинок удавалось также и на маточном молочке, из которого химическим способом удаляли необходимые для развития маток составные части. Среднее число выращенных на нем предкуколок, куколок и взрослых пчел было не меньше, чем при кормлении пчелиных личинок необработанным маточным молочком. Во всяком случае, в этом опыте, как уже упоминалось в разделе о питании личинок при искусственном выводе, приходилось добавлять в маточное молочко некоторые витамины и аминокислоты, которых оно лишалось при химической обработке. Число подопытных особей с признаками матки в опытах по выращиванию на таком «основном корме» было очень незначительным и, очевидно, обуславливалось неполной экстракцией детерминантов при химической обработке.

Пчелиные личинки, которых выращивали путем кормления их свойственным личинкам рабочих пчел молочком, добытым из ячеек с двух- и трехдневными пчелиными личинками, развивались при хорошей степени выживаемости (43%) в настоящих рабочих пчел (РЕМ-БОЛЬД и ХАНЗЕР, 1964). Таким образом, было получено убедительное доказательство, что корм рабочих и маточных личинок качественно различен. Молодые женские личинки развиваются в маток не благодаря повышенному потреблению питательных веществ, а благодаря присутствию в маточном молочке специфической субстанции.

В течение последних лет все чаще возникал вопрос, являются ли выращенные в лаборатории матки биологически функционально полноценными. Поэтому полученных в лаборатории маток неоднократно подсаживали в небольшие семейки и давали им возможность спариться с трутнями. Эти матки начинали откладывать оплодотворенные яйца. Правда, ни над одной из них не велось наблюдений более одного года. О подобном наблюдении сообщает также СМИТ (1959).

3. Общие выводы из опытов выращивания личинок в лаборатории

Анализ результатов этих опытов показывает, что среди особей, выращенных в лаборатории на маточном молочке, наряду с матками обнаруживаются также переходные формы и даже типичные рабочие пчелы. УИВЕР (1955, 1958, 1975) и СМИТ (1959) также сообщали, что им не удалось вырастить в лабораторных опытах одних маток.

При развитии личинки в матку, очевидно, играют роль многие факторы. Решающее влияние при этом оказывает не только качество корма и его количество, но также фаза развития, в которую пчелиная личинка получает специфическое питание и реагирует на него.

На успех искусственного выращивания пчелиной матки решающее влияние оказывают три фактора :

1. Соответствующее разбавление маточного молочка. Разбавление маточного молочка создает существенные предпосылки для выживания пчелиных личинок в термостате. Долгое время этому факту не придавали должного значения и поэтому все опыты по выращиванию маток в лаборатории были в большей или меньшей степени обречены на неудачу. Маточное молочко при естественном его скармливании в пчелиной семье непрерывно подается личинкам свежим сразу после его выделения пчелами-кормилицами, и благодаря этому имеет всегда жидкую консистенцию. Только при длительном хранении в ячейке сота в пчелиной семье и в еще большей степени в холодильнике маточное молочко загустевает. Маленькие личинки не в состоянии высасывать достаточное количество такого вязкого молочка ; это означает, что они хуже питаются и вместе с тем получают слишком мало детерминирующей субстанции (УИВЕР, 1966, 1974 б ; РЕМБОЛЬД, ЛАК-НЕР, ГЕЙСТБЕК, 1974), а также сопутствующих веществ, так необходимых для осуществления детерминации, например различных витаминов, особенно биоптерина. Чтобы снабдить личинок этими веществами в достаточном количестве, приходится неизбежно несколько разбавлять маточное молочко.

2. Возраст пчелиной личинки к началу опыта. Важной предпосылкой для успеха опыта служит возраст, в котором молодая личинка берется из улья и переносится уже в лаборатории на маточное молочко. Предположение, что лучше всего прививать как можно более молодых личинок, чтобы они по возможности раньше получали в свое распоряжение питательные вещества, необходимые для развития в маток, не подтвердилось. Хотя СМИТ (1959) и ДИТЦ (1964) с успехом выращивали в лаборатории пчелиных личинок, только что покинувших яичную оболочку, однако наши собственные опыты, а также данные других авторов (ЮНГ-ГОФМАН, 1956 ; УИВЕР, 1974) показали, что второй день личиночной стадии наиболее благоприятный срок для прививки пчелиной личинки на маточное молочко. Перемена корма связана с некоторым охлаждением молодой личинки и означает для нее одновременно с изменением питания также постороннее вмешательство и перерыв в развитии.

Из исследований УИВЕРА (1974) вытекает, что линьки роста у пчелиной личинки следуют очень быстро одна за другой, то есть в

возрасте $3/4$ —1 Дня, $1^{3/4}$ —2 дней, $2^{1/2}$ — $2^{3/4}$ дня и $3^{1/4}$ — $3^{1/2}$ дня после вылупления из яйца. То что насекомые во время линьки особенно чувствительны ко всем влияниям внешней среды и их можно легко повредить, известно. Нетрудно предположить, что пчелиную личинку также можно повредить в процессе ее развития, если случайно во время линьки взять из пчелиной семьи и перенести в лаборатории на маточное молочко.

Кроме того, очевидно, что на результаты лабораторного опыта влияет также питание, которое пчелиная личинка получает первые два дня своего развития в семье. Вопреки выводам ЮНГ-ГОФМАН (1956), нередко наблюдалась зависимость успеха опытов лабораторного выращивания маток от времени года. В молочке рабочих пчел обнаружены зависящие от времени года колебания в содержании биоптерина, пантотеновой кислоты и витамина B_6 (МАНЗЕР и РЕМБОЛЬД, 1960; ХАНЗЕР, 1971). Эти вещества весной, когда пчелиная семья находится в фазе интенсивного роста и имеет на своем попечении очень много расплода, содержатся в молочке пчел-кормилиц лишь в очень небольших количествах. В летние месяцы в июле и августе, когда количество расплода в пчелиных семьях сокращается и выращиваются зимние пчелы с большей продолжительностью жизни, напротив, указанные вещества присутствуют в молочке в заметно повышенных концентрациях.

Это было особенно заметно в лабораторных опытах, когда пчелиные личинки взятые из семей поздним летом лучше выживали в термостате на маточном молочке и чаще развивались в маток или переходные формы, чем пчелиные личинки первых весенних недель, которые обнаруживали гораздо меньшую детерминационную реакцию в тестах на активность маточного молочка.

По сравнению с молочком для личинок рабочих пчел маточное молочко содержит биоптерин, пантотеновую кислоту (ХАНЗЕР и РЕМБОЛЬД, 1964) и витамин B_6 (ХАНЗЕР, 1971) в значительно больших концентрациях, так что мы можем обозначить оба эти вещества как «направляющие субстанции» маточного молочка, хотя они не оказывают прямого воздействия на детерминацию маточных личинок (РЕМБОЛЬД и ХАНЗЕР, 1964).

3. Правильный срок отбора корма в конце лабораторного выращивания. Дальнейшее очень важное условие при искусственном выращивании маток в лаборатории — это отделение выросших пчелиных личинок от молочка, прежде чем они начнут пряхть кокон и готовиться к превращению в куколок. К этому сроку в нормальных условиях пчелиной семьи личинки рабочих пчел прекращают прием пищи. Маточные личинки напротив, продолжают еще некоторое время есть и только на следующий день, после освобождения от кала, уже больше не берут корм. (УИВЕР, 1974).

По моим данным уже и на этой стадии на основании определенных различий во внешнем облике можно предсказать направление развития: маточные личинки имеют несколько более стройную цилиндрическую фигуру, округлую в поперечнике, тогда как у рабочих личинок с обоих боков обнаруживаются желвакообразные утолщения,

которые делают их скорее угловатыми в поперечнике. УИВЕР (1974) также сообщал о различной форме личинок, что, по его мнению, не дает, однако, никаких указаний на кастовую принадлежность.

Личинку необходимо в нужный срок, то есть незадолго перед окукливанием, отделить от корма, чтобы прядение кокона происходило без помех в сухой ячейке. В противоположность другим опытам, в которых личинок вынимали из маточников с кормом, мы удаляли маточное молочко из маточников путем отсасывания. Причем на стенках маточников всегда оставалось небольшое количество корма, так что при необходимости пчелиная личинка могла найти еще немного пищи. Опасность слишком рано лишить личинку корма, таким образом, уменьшалась. Прядение кокона личинкой совершалось с меньшими помехами и окукливание, линьки куколки и позднее имагинальная линька проходили нормально.

При лабораторном выращивании личинок случаи отхода подопытных особей происходили в большинстве случаев при переходе выпрямившейся личинки в стадию куколки (см. таблицу). Причем очень часто возникали «полуокуклившиеся» особи, которые проделывали неполную линьку только передней части тела. РЕЙН (1933) предполагал, в этих полукуколках переходные формы, которые по причине их уродства и нарушенного развития не способны к нормальной куколочной линьке. Наши опыты по выращиванию маток не подтвердили, однако, этого вывода. Данные свидетельствуют скорее о других причинах, например, об ослаблении личинки вследствие недостатка питания или о повреждении ее при прядении кокона, то есть в период очень чувствительной стадии предкуколки; именно предкуколки часто погибали еще до стадии начинающегося окукливания. "Неправильная" ориентировка особей в маточнике, очевидно, не может быть причиной недостаточной куколочной линьки, так как в наших опытах куколки принимали самое различное положение в своих маточниках.

Ни в одном из опытов по выводу маток из одно-двухдневных пчелиных личинок пока не удалось получить исключительно маток путем кормления этих личинок свежим маточным молочком. Постоянно появлялись, как уже подчеркивалось, переходные формы, а иногда рабочие пчелы.

Вследствие сложного взаимодействия детерминирующей субстанции корма и воспринимающей реакции животных в определенной чувствительной фазе развития, трудно добиться лучших результатов опыта по выращиванию маток. В тех случаях когда маточное молочко имеется в избытке, оно, возможно, будет оказывать лучшее воздействие, если вместо ежедневной подачи его в маточник, каждый день пересаживать пчелиную личинку на свежее маточное молочко. С другой стороны, частая замена корма может повредить развитию пчелиной личинки и затормозить его.

То что обильное снабжение детерминирующим веществом с пищей оказывает решающее воздействие на общее развитие личинок, доказали результаты опытов РЕМБОЛЬДА, ЧОППЕЛЬТА и РАО (1974). Когда к личиночному корму добавляли детерминирующую фракцию в три раза большей концентрации, чем она присутствует обычно в ма-

РЕЗУЛЬТАТЫ ВЫРАЩИВАНИЯ В ТЕРМОСТАТЕ ПРИ 35°C ПЧЕЛИНЫХ ЛИЧИНОК, ПОЛУЧАВШИХ В КОРМ РАЗЛИЧНОЕ МОЛОЧКО. В ОПЫТЕ БЫЛО ЗАНЯТО 60 ЛИЧИНОК, НАЧИНАЯ С ОДНО- — ТРЕХДНЕВНОГО ВОЗРАСТА. (МОЛОЧКО ДЛЯ РАБОЧИХ ПЧЕЛ: 75 ЛИЧИНОК)

Молочко	п выпря- мившихся личинок	п куколок	п ямаго	% выживания	п ♀	п переходных форм	п ♀ + пере- ходных форм
Маточное молоко (царивное)	53	44	36	60	15	9	58
	57	52	50	80	11	20	78
	50	49	41	68	14	14	66
	58	39	39	65	29	4	26
	54	22	22	37	10	4	55
	272 (91%)	295 (75%)	188 (92%)	62,0 ± 7,0	79 (42%)	51 (27%)	56,6 ± 8,6
Маточное молоко (лиофилизиро- ванное)	33	21	21	35	3	3	86
	36	16	15	25	4	5	73
	43	43	43	72	23	4	46
	59	46	46	76	21	10	54
	43	27	27	45	15	7	44
	53	48	48	80	28	7	42
	52	42	42	70	14	7	67
		319 (76%)	244 (76%)	242 (99%)	57,6 ± 8,4	108 (44%)	43 (18%)

Продолжение Таблицы 6

Молочко	п выращенных личинок	п кучолок	п имаго	% выживающих	п ♀	п переходных форм	п ♀	% Q + пере- ходных форм
Маточное молочко (дифференциро- ванное, хранив- шееся 3 года)	51	24	21	35	0	0	21	0
	53	16	14	23	0	3	11	21
	56	14	11	18	0	0	11	0
	39	8	5	8	0	0	5	0
	199 (83%)	62 (31%)	51 (82%)	21 ± 5,6	0 (0%)	3 (6%)	48 (94%)	5,0
Маточное молочко без детермини- рующей фракции (основной корм)	54	37	35	58	0	3	32	9
	60	43	41	68	3	4	34	17
	59	43	36	60	0	2	34	6
	58	45	43	72	1	4	38	12
	53	33	30	50	2	1	27	10
	59	37	32	53	3	1	31	3
	59	39	39	65	0	2	37	5
	60	44	44	65	1	1	37	5
	55	38	36	60	0	1	35	3
	58	49	48	80	1	2	45	7
	54	43	42	70	4	3	35	17
	56	42	42	70	3	3	36	14
	52	32	32	53	0	1	31	3
	52	45	40	67	5	1	38	5
	53	46	45	75	7	2	42	7
	842 (94%)	616 (73%)	580 (94%)	64,4 ± 2,2	17 (3%)	31 (5%)	532 (92%)	8,2 ± 1,2
Молочко для кормления личи- нок рабочих пчел	60 (80%)	37 (62%)	32 (86%)	43	0 (0%)	0 (0%)	32 (100%)	0

В скобках приводится процент выживших особей по сравнению с предыдущей стадией, то есть процентное распределение выживших имаго (≈ 100%) по трем различным классам дифференциации (♀, переходная форма, ♂)

точном молочке, то из личинок развилось 98% маток, только 2% переходных форм и ни одной рабочей пчелы. Таким образом можно считать достигнутой цель — искусственно выращивать из женских пчелиных личинок одних только маток.

Этот метод выращивания маток, разрабатывающийся в течение нескольких лет должен в ближайшее время и как можно скорее стать инструментом расшифровки содержащихся в маточном молочке детерминаторов. Кроме того, благодаря ему мы имеем в руках также модель, позволяющую нам глубже заглянуть в механизм дифференциации, который в этом случае зависит от внешних, поступающих с кормом факторов. Отклонения, вызываемые детерминатором и свойственные кастовоспецифической дифференциации, проявляются у биопотентных женских личинок сравнительно поздно в процессе их развития. Так, путем специфического кормления мы можем направленно добиться дифференциации личинки в матку или рабочую пчелу. Причем, мы имеем возможность в контролируемых условиях в зависимости от времени и стадии развития, а также различного обмена веществ наблюдать и направлять этот процесс. Таким образом, мы на этой модели можем заглянуть в самые ранние фазы процессов дифференциации организма. Становится доступной общая проблема физиологии развития — дифференциация, которая имеет основополагающее значение для биологии и биохимии.

V. ГЛАВА

ВЛИЯНИЕ УСЛОВИЙ ВЫВОДА НА РАЗВИТИЕ МАТОК

К. ВАЙСС

Качество матки определяется ее происхождением и условиями вывода. Здесь речь пойдет о выводе. Оптимальные результаты вывода предопределяются оптимальными условиями во время развития личинок и куколок.

Так как матка и рабочая пчела происходят из онтогенетически одинакового зародыша, и различное развитие обеих каст обусловлено исключительно условиями питания, следует ожидать, что факторы, воздействующие прямо или косвенно на питание личинок, влияют также и на их развитие. Это имеет особое значение при искусственном выводе маток, при котором к естественной изменчивости условий развития личинок внутри пчелиной семьи добавляются еще изменения, вызванные вмешательством пчеловода. Нельзя не считаться с тем, что в зависимости от условий вывода могут развиваться хорошие и несовершенные половые особи, то есть такие, которые по своим признакам и свойствам относятся к «оптимальным» маткам, и такие, которые в большей или меньшей степени отклоняются от этого идеального образца.

Дать определение оптимальной матки, впрочем, не так просто. Иногда даже в признаках роевых маток, выведенных в совершенно естественных условиях в пчелиной семье, наблюдаются довольно значительные колебания, в других случаях заметные различия между матками обуславливаются их происхождением. По КОМАРОВУ и АЛПАТОВУ (1934) южнорусские матки мельче, чем среднерусские. ХООПИНГАРНЕР и ФАРРАР (1959) установили достоверную разницу в весе между матками различных отселектированных линий и их помесей. Различия в числе яйцевых трубочек у маток разных пород и штаммов обнаружили КОМАРОВ и АЛПАТОВ (1934), ЭККЕРТ (1934) и БУРМИСТРОВА (1965). При повторных выводах маток из личинок мелифики и карники в неомоложиваемых семьях-воспитательницах мною были обнаружены статистически достоверные различия в числе яйцевых трубочек, ширине головы, длине лапки и в продолжительности развития личинки и куколки (ВАЙСС, 1972). Поэтому неудивительно, что яйценоскость маток разных пород и линий может быть различной (БОЗИНА, 1968; ГАДЕЛИЯ и АВETИСЯН, 1968).

Для того, чтобы вернее оценить влияние различных факторов на развитие маток, необходимо ознакомиться с сравнительными опытами по выводу маток. При этом желательно иметь дело с возможно более обширным подопытным материалом известного происхождения. У выводящихся маток и рабочих пчел наиболее интересны те признаки, по которым они отчетливо различаются между собой. При этом, однако, необходимо принимать во внимание влияния, которые не имеют никакого отношения к кастообразованию, а просто воздействуют стимулирующее или затормаживающе на вывод маток.

Вероятные влияния на развитие маток мы можем разделить на 4 основные рубрики: 1. Племенной материал. 2. Метод вывода. 3. Уход за матками. 4. Внешняя среда. На эти рубрики и разделяется материал данной главы.

1. Племенной материал

Как следует из гл. VI, под племенным материалом мы подразумеваем ранние стадии развития женских особей: оплодотворенные яйца или самых молодых рабочих личинок, которые служат исходным материалом для вывода маток. Можно ожидать, что и способ обработки пчеловодом племенного материала оказывает влияние на вывод маток.

1.1. Возраст племенного материала

Одинаковые по строению и генетическим свойствам женские пчелиные яйца различаются по своему размещению на соте. В пчелиных ячейках развиваются рабочие пчелы, в маточниках — матки. Однако при потере матки пчелы могут перестраивать пчелиные ячейки в маточники. Превращение молодой пчелиной личинки в матку происходит, таким образом, исключительно путем кормления, причем решающая роль в нем отводится качеству маточного молочка (см. гл. III). Обусловленная кормлением возможность превращения молодой рабочей личинки в матку и используется при искусственном выводе маток. В каждом случае это основывается на инстинкте пчел выводить свищевых маток. Так как свищевые маточники, как правило, отстраиваются не на яйцах, а на личинках вполне естественно и при искусственном выводе маток использовать личинок. Вывод маток из личинок относительно легко выполним и экономичен. Кроме того, до недавнего времени в ценности получаемых этим способом маток на основании тщательных исследований ЦАНДЕРА и его учеников (1916, 1925) не возникало никаких сомнений. Однако, как показали недавние исследования, личинки рабочих пчел и маточные личинки еще в очень раннем возрасте получают различное питание. Так, ЮНГ-ГОФМАН (1966) наблюдала, что пчелы-кормилицы дают очень молодым маточным и пчелиным личинкам в различных пропорциях два компонента молочка — «белый» и «прозрачный». ШТАБЕ (1930) и ВАНГ (1965) отмечали разницу в росте у личинок раннего возраста. У обеих личиночных каст очень рано обнаруживаются различия в обмене веществ

и серологических признаках (МЕЛАМПИ и ВИЛЛИС, 1939; ШУЛ и ДИКСОН, 1959, 1968; ДИКСОН и ШУЛ, 1963; ЛИУ и ДИКСОН, 1965; ЛУЕ и ДИКСОН, 1967; ОСАНАИ и РЕМБОЛЬД, 1968; ТРИПАТИ и ДИКСОН, 1968, 1969; ЧОППЕЛТ и РЕМБОЛЬД, 1967).

Наконец, различие того и другого видов молочка по составу было доказано химическим анализом (см. гл. II), — хотя до сих пор лишь по количественному содержанию отдельных компонентов (см. ИОХАНСОН и ИОХАНСОН, 1958; ШУЛ и ДИКСОН, 1960, ТАУН-ЗЕНД и ШУЛ, 1962; РЕМБОЛЬД, 1964; ГАЙДАК, 1968). Наблюдения такого рода привели к предположению, что и у вполне развитых маток могут проявляться различия в признаках и продуктивности в зависимости от того, произошли ли эти матки из яиц или из более молодых или старших личинок. Можно было ожидать, что матка тем более будет приближаться к «идеальному образу настоящей самки», чем моложе использованный для ее вывода племенной материал. При этом условия матки из яиц должны были бы оказаться лучшими, и в последнее время многие укрепились в этом мнении, приступив к работе приемлемого способа «вывода из яйца». О приемах вывода из личинки и из яйца рассказывается в главе VI. О том, стоит ли вообще вместо личинок использовать яйца и в каком возрасте лучше всего брать племенных личинок, мы поговорим здесь.

1.1.1. Возраст и прием племенного материала

Уже шла речь о том, что пчелы для вывода свищевых маток, как правило, используют пчелиные ячейки с личинками, а не с яйцами. При этом они как будто не различают личинок по возрасту. Даже если после исчезновения матки в семье имеются очень молодые личинки, пчелы надстраивают свищевые маточники не над ними, а над относительно более старшими личинками. В своих опытах я много раз давал некоторым семьям-воспитательницам соты с яйцами. Почти половина свищевых маточников появлялась только спустя 2—3 дня после вылупления личинок из яиц, 10% из общего числа ячеек были перестроены в маточники, когда личинки в них достигли возраста 2—3 дней (ВАИСС, 1962). ЭРЕШИ-ПАЛ (1960) в таком же опыте наблюдал отстройку маточников на личинках не моложе 3—4, 4—5 и 5—6 дней. В противоположность этому, на свежезанесенных яйцами сотах, не содержащих открытого расплода, я наблюдал отстройку отдельных маточников также и на яйцах (рис. 32). Однако и здесь большинство маточников возникало лишь позже, на более старших личинках. «Полукруглая подрезка» сота с яйцами ничего не меняла. Только в том случае, когда ячейки с яйцами помещали в семью-воспитательницу отверстиями вниз, первые маточники закладывались либо сразу на яйцах, либо тотчас же после вылупления из них личинок (вывод из яиц по эрлангенскому методу) (см. гл. VI).

Возникает вопрос: насколько охотно берут пчелы на выращивание личинок различного возраста? Многие практики считают, что пчелы охотнее принимают более старших личинок, чем более молодых. ЦАНДЕР (1925) также писал, что «обычно однодневные ли-

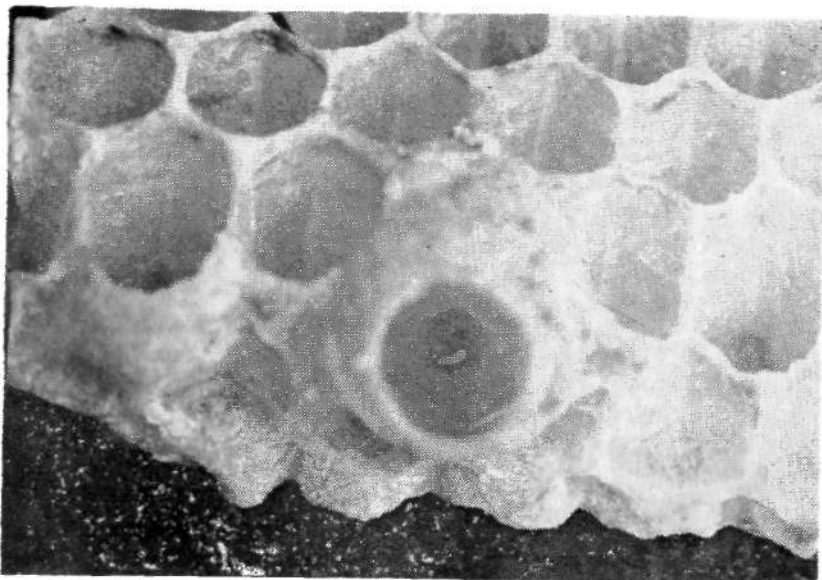


Рис. 32 — На бесплодном соте обнаруживаются иногда свищевые матчи́ники уже с яйцами

чинки принимаются гораздо охотнее, чем полудневного возраста». ВИЛЬОМ (1959), напротив, считает, что возраст личинок не оказывает большого влияния на их прием, хотя в его опытах личинки через несколько часов после вылупления принимались несколько хуже, чем двух- и трехдневные. ВАФА и ХАННА (1967) не установили никакой разницы в приеме одно- и двухдневных личинок. КОМАРОВ (1934) заметил, что чем старше пчелы-кормилицы, тем хуже они могут различать возраст личинок, и тогда принимают на воспитание много старых личинок. Молодые ульевые пчелы, напротив, предпочитают более молодых личинок. Он указывал на то, что календарный возраст пчел-кормилиц не всегда совпадает с биологическим. Это относится, прежде всего, к возрасту личинки в связи с ее размерами.

Это последнее указание повторялось и другими исследователями. Возможно, причина этого состоит в различном снабжении личинок кормом (ГОНТАРСКИЙ, 1953). Неудачное размещение личинки на краю расплодного гнезда, и связанная с этим пониженная температура, также могут играть некоторую роль. Мне приходилось много раз наблюдать, что в серии одновозрастного племенного материала оказывались личинки различной величины. Возможно, здесь имеет значение возрастной состав пчел семьи-воспитательницы.

Проводя опыты по приему личинок различного возраста я столкнулся с неожиданностями. В одном, единственно с этой целью поставленном опыте БЕТХЕР и ВАЙСС (1962) в девяти сериях с пятью семьями-воспитательницами — четыре из них дважды использовались для вывода маток -- испытывали прием привитых в мисочки личинок различного возраста. Мы использовали точно определенные

возрастные стадии личинок от $\frac{1}{2}$ до $3\frac{1}{2}$ дней, мисочки с которыми размещались попеременно на рейке прививочной рамки. Пчелы приняли на воспитание 151 личинку из предложенных 286. Почти во всех отдельных опытах прием молодых и более старых личинок был примерно равным. Только личинки старше трехдневного возраста принимались хуже. После такого результата напрашивалось предположение, что частые жалобы матководов на плохой прием очень молодых личинок связаны с трудностями, возникающими при прививке такого материала. Однако, в проведенных позже сравнительных опытах по выводу маток (с другой целью) мне удалось обнаружить предпочтительный прием более старших личинок (но не старше двух дней!) (ВАЙСС, 1974 а). При этом с довольно большой достоверностью выяснилось, что возраст пчел-кормилиц не играет никакой роли. Но, возможно, это связано со спецификой организации семьи-воспитательницы.

Во всех этих опытах, пчелы имели на выбор личинок различного возраста. Еще менее, чем в данном случае, можно выяснить предпочтение пчелами личинок определенной возрастной стадии при даче на маточное воспитание серии одновозрастных личинок (что обычно для практики!). Проведя в течение нескольких лет множество опытов по выводу маток, я не считаю возможным влиять на результаты приема путем использования личинок определенного возраста. Возникает более важный вопрос, имеется ли — и какая — взаимосвязь между возрастом племенного материала и качеством выведенных из него маток.

1.1.2. Возраст племенного материала и проявления кастовых признаков

Морфологическое развитие личинок рабочих пчел и маток в начале протекает совершенно одинаково. В ряде работ, посвященных «постэмбриональному» развитию пчелиной личинки и проведенных после первых исследований КОЖЕВНИКОВА (1905), ЦАНДЕРА и его учеников ЛЕШЛЯ и МАНЕРА (1916), не удалось установить различий в строении и гистологии личинок матки и рабочей пчелы в течение первых двух дней жизни. Первые отклонения в развитии яицников, которые МАИЕР как будто обнаружил на второй день развития личинки, не подтвердились позднее ВАНГОМ и ШУЛОМ (1965). По мнению этих авторов, различия в развитии происходят только с третьего дня личиночной стадии, когда образуется жировое тело. МИКЕЙ и МЕЛАМПИ (1941) обнаружили в этот период отклонения в цитологическом развитии жировых клеток.

Эти результаты исследований личиночного развития накладываются на результаты опытов по выводу маток, проведенных еще в 1904 году эльзасцем КЛЕЙНОМ и затем более основательно ЦАНДЕРОМ и БЕККЕРОМ (1925). Оказалось, что у маток, выведенных из личинок до трехдневного возраста, все существенные внутренние признаки (яичники, семеприемник, челюстные и глоточные железы, полностью соответствуют норме. Перестройка происходит между третьим и четвертым днями, причем внезапно. Поэтому ЦАНДЕР рекомендует ограничить возрастной предел использования личинок для вывода

маток $1\frac{1}{2}$ днями. По его исследованиям, матки из $2\frac{1}{2}$ -дневных личинок получались легче, чем из более молодых личинок. Большинство последующих исследователей также установили зависимость между возрастом племенных личинок и величиной выведенных из них маток.

В оценке признаков также нет единства. ЭККЕРТ (1934) не обнаружил у маток, выведенных из 12-, 24-, 36-, 48-, 60- и 72-часовых личинок никаких существенных различий в числе яйцевых трубочек. В исследованиях УИВЕРА (1957), повторившего опыты ЦАНДЕРА и БЕККЕРА и распространившего их на внешние признаки, также не наблюдалось никаких различий, в том числе и в размерах семеприемника, между матками, выведенными из одно- и двухдневных личинок. 19 маток из однодневных личинок имели даже меньше яйцевых трубочек ($335+8$), чем 19, выращенных из двухдневных личинок ($341+7$). Кроме того, у последних были очень короткие хоботки, что совершенно не совпадает с общепринятым представлением о деградации признаков матки с увеличением возраста использованных для вывода личинок. Даже в строении лапки (*Basitarsus*), которое считается особенно показательным кастовым признаком, не было никаких различий. Только у маток из трехдневных личинок и старше число яйцевых трубочек уменьшалось, то же самое происходило и с диаметром яичников и семеприемника. Базитарзальный индекс был меньше, увеличилась длина хоботка и число зазубрин на жале. В соответствии с исследованиями БЕККЕРА, у маток из личинок и немного старше $3\frac{1}{2}$ дней обнаруживается отчетливый переход к рабочим формам — хотя и не равномерно по всем признакам. В большинстве случаев они были преимущественно матками или рабочими пчелами. Около половины этих особей погибло, не достигнув взрослой стадии. ВАГТ (1955) не обнаружил у маток из полу-, одно- и двухдневных личинок, никакого различия в форме лапки по сравнению с роевыми матками, но у особей из двухдневных личинок были установлены изменения в строении щеточек на лапке и корзиночек на *Tibia*. Отклонения в форме головы, которая у маток более круглая, а у рабочих пчел скорее треугольная, должны проявляться уже у маток, выведенных из однодневных личинок, как и первые изменения круглой формы семеприемника. К сожалению, для надежных выводов было исследовано слишком мало маток. На еще меньшем исследованном материале (2 особи из каждой сравниваемой группы) основывает ИОРДАН (1960) утверждение, что выведенные из яиц (по Эрши-Палу) матки происходят по числу яйцевых трубочек маток, выведенных из личинок. Выводы более раннего исследования ИОРДАНА (1955) о последовательном снижении числа яйцевых трубочек у маток, выведенных из одно-, двух и трехдневных личинок, основываются на средних данных, полученных по четырем маткам в каждой группе. В работе СОЧЕКА (1965), наибольшее число яйцевых трубочек, в среднем, 349 ($325-374$) было у роевых маток, у свищевых маток — в среднем 313 ($200-341$) и у маток искусственного вывода (из однодневных личинок) — 312 ($289-341$). Для исследования было использовано 12 роевых маток, 82 свищевых и 41 искусственного вывода. Происхождение и время вывода маток опытных групп были неодинаковыми. Вероятно, это

относится также к обширному маточному материалу в опытах ВОЛОСЕВИЧ (1954). По сообщению МАУЛЯ, она сравнивала роевых маток с матками из привитых (однократно и двукратно) личинок и обнаружила у первых больше яйцевых трубочек и большие по размеру яйцеводы и семеприемники. При исследовании 400 маток одного происхождения ЭРЕШИ ПАЛ (1964) установил, что число особей, у которых яйцевые трубочки превышают определенный предел, увеличивается по мере уменьшения возраста используемого для вывода племенного материала. Свыше 300 яйцевых трубочек имели 80% выведенных из яиц маток; среди маток, полученных из 18—30-часовых личинок, этот предел перешли только 51%, маток из 42—54-часовых личинок — 39% и маток из 66—78-часовых личинок — только 12%. Хотя и не от одной и той же матки, но от одной линии происходил племенной материал в опытах ВОЙКЕ (1971), который установил у маток из яиц, одно-, двух-, трех- и четырехдневных личинок по мере увеличения возраста прививки наряду с уменьшением размера тела уменьшение объема семеприемника и числа яйцевых трубочек. Аналогично уменьшалось число обнаруженных в семеприемнике сперматоидов как при естественном, так и при инструментальном осеменении маток.

Обобщив изложенные выше опыты, можно сделать вывод, что образование маточных признаков зависит от возраста племенного материала, однако остается неясным, в очень ли молодом личиночном возрасте происходят подобные изменения. Чтобы выяснить это, я провел новые обширные опыты (ВАЙСС, 1971), в которых придавал особое значение одинаковому происхождению племенного материала и однородным условиям вывода, для получения более точных весовых показателей вместо выведшихся маток я использовал куколок (ВАЙСС, 1967 а), число яйцевых трубочек подсчитывал под стереомикроскопом, а не на срезах микротомы, на которых получаются сомнительные результаты (рис. 33, 34). Я ограничил свои опыты выводом маток из молодых личинок, которые используются в практическом матководстве, и исследовал только те признаки, по которым матки заметно отличаются от рабочих пчел: массу тела, число яйцевых трубочек, форму головы, передние челюсти и задние «собирающие» ножки. При этом оказалось, что матки, выведенные из яиц и молодых до полуторадневного возраста личинок, почти не отличаются друг от друга. Как раз по столь оспариваемому признаку, как число яйцевых трубочек, не было установлено никакого уменьшения с увеличением возраста племенного материала. Лишь масса тела взрослых особей несколько убывала с увеличением возраста использованных для их вывода личинок, что подтвердилось и в дальнейших исследованиях (ВАЙСС, 1974 а). Разница при применении личиночных стадий до $1\frac{1}{2}$ дней статистически мало достоверна, интересно отметить, что, в среднем матки из яиц были даже легче маток из однодневных личинок. Причина этого заключалась не в различном возрасте племенного материала, а в размере ячейки для вывода. «Яйцевые матки» выращивались в обычных пчелиных ячейках. «Прививочные матки» выращивались в искусственных мисочках диаметром 9 мм. В больших ма-

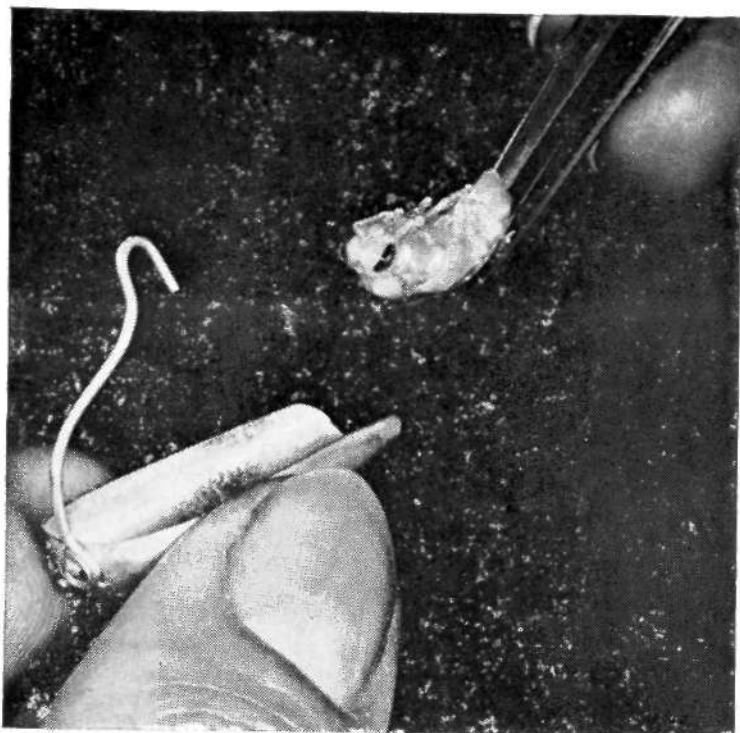


Рис 33 — Сравнительное взвешивание будущих маток на стадии куколки . . .

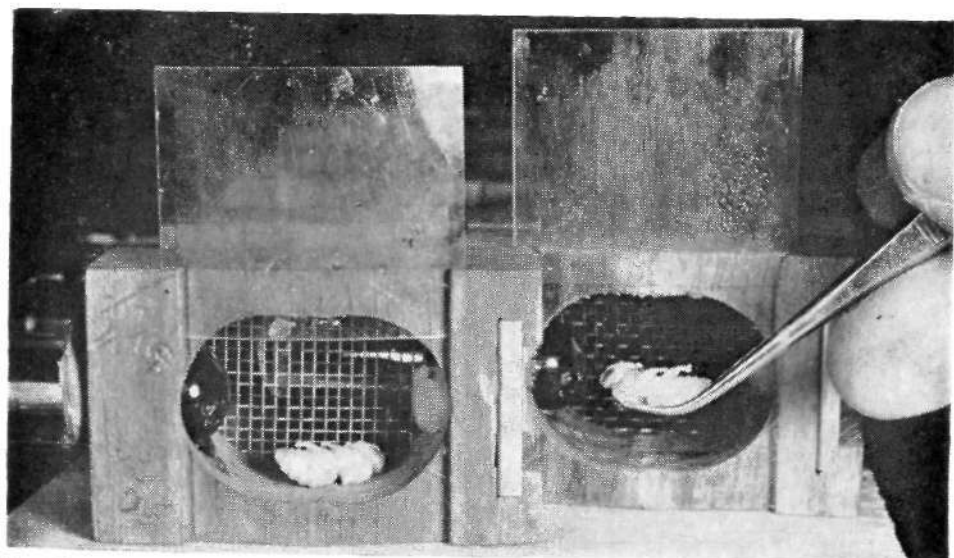


Рис 34 — . . . и помещение их для дальнейшего развития без коконов в деревянных клеточках в инкубатор

точниках матки выводятся крупнее, как мы увидим в дальнейшем (см. 2.1.3.). Весовое преимущество выращенных таким образом маток перед матками из личинок настолько незначительно, что на практике им можно пренебречь.

1.1.3. Возраст племенного материала и продуктивность семьи

Если до сих пор нет единого мнения, существует ли зависимость между величиной матки и числом ее яйцевых трубочек, то неудивительно, что вопрос о взаимозависимости между величиной матки и площадью расплода одними подтверждается (БОЧ и ДЖЕМИСОН, 1960), а другими отрицается (ВЕСЕЛЫ, 1968) и что даже зависимость яйценоскости от числа яйцевых трубочек нельзя считать доказанной. ЭККЕРТ (1937), исследовав 38 маток, не обнаружил, между этими признаками никакой взаимосвязи, тогда как АВETИСЯН с сотр. (1961) установили положительную корреляцию между числом яйцевых трубочек и количеством расплода. Столь же разноречивы ответы на вопрос о взаимосвязи между величиной матки и медосбором. Если из исследований АВETИСЯНА с сотр. (1961, 1967), можно сделать заключение о существовании положительной зависимости, то ШКРОБАЛ (1958) и ВЕСЕЛЫ (1968) полностью отрицают ее.

Самым трудным является вопрос, связан ли возраст племенного материала, из которого выведены матки, каким-то образом с продуктивностью их пчелиных семей. В заметках пчеловода КОФЕРА (1960) о вынужденной замене маток в семьях на выведенных из яиц и из личинок говорится о преимуществе маток из яиц в течение первых четырех лет; не очень подтверждают это цифровые показатели К.РАСНОПЕЕВА (1949) о медопродуктивности таких семей. Когда в листовках для пчеловодов-практиков иногда особенно восхваляют «маток из яиц», то почти всегда при этом отсутствует сравнение их с матками из личинок. Несмотря на ожидаемые трудности получения убедительных доказательств сравнительной продуктивности, я отважился на такой опыт прежде всего потому, что в моем распоряжении находились 3 государственные пасеки для испытания продуктивности пчелиных семей, расположенные в Баварии. Сравнительные опыты с матками, полученными из яиц и из личинок, производились в двухгодичных испытательных циклах в течение 10 лет. В общей сложности было испытано 72 матки, выведенных из яиц, и 74 — из личинок. Маток, выводили из одно- и полуторадневных, в отдельных случаях из полдневных, личинок. Матки, выведенные из яиц и из личинок, были одного происхождения, их выводили в одной или в аналогичной семье-воспитательнице в численно одинаковой серии. Кроме того, для сравнения их выставляли одновременно на одном и том же пункте естественного осеменения, а затем подсаживали в пчелиные семьи равной силы. Для каждой матки испытания начинались со следующего года. Суммарно не было обнаружено никакой разницы между матками из яиц и из личинок. Осеменение происходило равномерно, потери при посадке осеменившихся особей и отход их в течение обеих испытательных лет были примерно одинаковы. Семьи с матками из яиц и из личинок собрали, в среднем, равное количество меда.

1.1.4. Выводы

Если приходится считаться с тем, что матки, выведенные из личинок старшего возраста по своим признакам и, вероятно, по поведению и продуктивности отклоняются от совершенного типа роевой матки, — при применении личинок старше трехдневного возраста возникают, как правило, переходные формы (ЦАНДЕР и БЕККЕР, 1925 ; РЕЙН, 1933 ; УИВЕР, 1957) — то между матками из более молодого племенного материала (из яиц и личинок до полутрехдневного возраста) достоверного различия не обнаруживается. Молодые личинки рабочих пчел в этот период развития 100% —но нейтральны. Кастовотипичные признаки проявляются лишь позднее. То же самое можно сказать о молодых маточных личинках, что удалось доказать прививкой их в рабочие ячейки по разработанным ранее способам КЛЕЙНА (1904) и УИВЕРА (1957), на обширном личиночном материале точно определенного возраста (ВАЙСС, 1978).

Исключение составляет масса тела матки, которая очевидно поддается влиянию на очень ранней стадии личиночного развития. С практической точки зрения, попутно следовало бы задать вопрос, можно ли, вообще, рассматривать величину взрослой особи в качестве кастового критерия, ведь имеются типичные по признакам матки такие же маленькие, как рабочие пчелы, в то же время путем обильного откорма личинок кормовой смесью или денатурированным маточным молочком можно добиться выращивания гигантских рабочих особей, которые по величине почти не уступают нормальным маткам (РЕЙН, 1933; ГАЙДАК, 1943, УИВЕР, 1955; ВАЙСС, 1978). Для процесса роста как рабочих пчел, так и маток, по-видимому, первостепенное значение имеет питательность корма. Она, вероятно, и оказывает решающее влияние на обуславливающее кастообразование различие в обмене веществ на очень ранних стадиях развития личинок, даже если впоследствии совершенно не влияет на более позднее образование той или иной касты.

Это не значит, что разница в величине маток не имеет никакого значения для практического матководства. При одинаковом происхождении племенного материала матковод всегда предпочтет более крупных маток. Даже чисто интуитивно их всегда будут считать более продуктивными. Советские исследователи установили, что более тяжелые матки лучше принимаются пчелами в нуклеусах и что они стареваются и начинают яйцекладку раньше, чем более легкие особи (из сообщения ТАРАНОВА для этой книги).

Разумеется, для матководства-практика не будет бедой, если при использовании личинок различного возраста в пределах $1\frac{1}{2}$ дней в больших сериях обнаружится незначительная разница в массе тела маток. Она статистически мало достоверна и поэтому практически ее можно не принимать во внимание.

Таким образом, мы можем сделать вывод, что оба способа вывода маток — как из яиц, так и из личинок — имеют право на существование. Тот, кто изберет второй способ, должен знать, что при использовании личинок до однодневного возраста обеспечивается вполне

достаточный предел надежности для вывода полноценных во всех отношениях маток.

Биологически оба способа вывода — при условии правильной технологии — равноценны. Будет ли матковод попользовать яйца или личинок, и какой способ он при этом применит, зависит, в конечном счете, от его склонности и умения (см. гл. VI).

1.2. Жизнеспособность племенного материала вне пчелиной семьи

Искусственный вывод маток требует, чтобы племенной материал: яйца или личинки, а также более поздние стадии их развития своевременно изымались из своей естественной среды и подвергались чужеродным влияниям. Как долго это может продолжаться без вреда для вывода ?

1.2.1. Жизнеспособность яиц

При выводе маток из яиц успех возможен при использовании как молодых, так и более старых яиц, если племенной материал обрабатывают сразу после отбора его из семьи. Если же яйца остаются вне семьи дольше, например в случае их транспортировки, то необходимо знать: все приведенные в старых учебниках и литературных источниках сведения, что яйца могут находиться в течение многих дней и даже недель вне их естественной внешней среды, — неверны (например ВИТЦГАЛЬ, 1906; АЛЬФОНСУС и МУК, 1929; ДЭХЗЕЛЬ по ЦАНДЕРУ, 1947; ШПИТЦНЕР, 1950; ГЕРОЛЬД, 1956; ШУЛЬЦ-ЛАНГНЕР, 1956; ЭРЛИХ, 1958 и др.). Результаты таких наблюдений не имеют достаточной достоверности и послужили основой для неверных рекомендаций, тогда как систематические опыты в этом направлении дают совершенно иную картину (ВАЙСС, 1960). Я разделил соты, содержащие яйца точно датированного возраста, на небольшие кусочки и содержал их в разных местах. Через разные промежутки времени я складывал снова все кусочки в один сот и возвращал его в семью. Иногда я помещал яйца в инкубатор, в котором поддерживались необходимые для вывода личинок температура и влажность. При этом ни разу не удавалось сохранить яйца живыми вне семьи дольше трех дней. Предпосылкой для оптимальной жизнеспособности яиц при ненормальных условиях был их возраст не менее $1\frac{1}{2}$ дней. Три дня вне семьи выдерживали лишь немногие яйца. Через два дня содержания вне семьи оставалась половина яиц, после однодневного пребывания вне семьи практически изо всех яиц вылуплялись личинки. Причем не было существенной разницы, содержались ли кусочки сота в подвале (при 15—18°C) или в комнате (18—20°C), с высокой (до 100%) или низкой (20—25%) относительной влажностью, на свету или в темноте, лежа или стоя. Только в холодильнике (5°C, 60% отн. влажн.) яйца сохранялись плохо. Среди полутордадневных яиц и, очевидно, также среди тех, которые были накануне вылупления из них личинок, живыми остались очень немногие. Когда такие яйца держали всего один день в комнате или подвале, то из них очень редко вылуплялись единичные личинки.

Иногда пчелиная семья удаляла яйца, которые, судя по предыдущим опытам, были пригодны для дальнейшего развития. Так, можно почти с уверенностью оказать, что пчелы выбрасывают яйца из магазинного корпуса, если там нет расплода. Яйца должны находиться в расплодном гнезде. Но и в этом случае иногда бывают неудачи — как в нормальной семье с маткой, так и в безматочной, хотя, казалось бы, последняя должна быть особенно хорошо настроена на прием яиц. Это какие-то загадочные исключения.

В моих опытах по определению жизнеспособности пчелиных яиц я наблюдал за расплодом до его запечатывания и часто даже до выхода из ячеек пчел. Я не заметил никаких отклонений в признаках и строении тела взрослых особей. Даже матки, развившиеся из яиц, которые в течение двух дней содержались в подвале, были совершенно нормально развиты. Эти результаты имеют решающее значение для пересылки яиц (см. гл. VI).

1.2.2. Жизнеспособность личинок

В противоположность своему, большей частью, оптимистическому взгляду на жизнеспособность яиц вне семьи пчел многие пчеловоды считают открытый и закрытый расплод мало жизнестойким. Хотя имеются литературные данные, противоречащие этому мнению (ХИММЕР, 1927), известно также, что старые пчеловоды степной зоны практиковали без вреда для семьи отделение на ночь расплода от пчел (ЛЕЕЦЕН, 1880), но точные данные об устойчивости расплода к охлаждению были получены только в результате целенаправленных опытов (ВАИСС, 1962). Так же как и при испытании жизнеспособности яиц, я помещал отдельные кусочки сота или целые соты с личинками различного возраста на различный срок в различные места хранения. Затем они возвращались в семью для дальнейшего развития. Из очень молодых 0-, $\frac{1}{2}$ - и $\frac{1}{2}$ -1-дневных личинок в каждом пункте в течение 24 часов оставались в живых 65—100%. Из 1—2-дневных личинок после того же срока содержания вне семьи продолжали развиваться 12—70%, из 2—3-дневных 16—73%. При этом не отмечалось зависимости между степенью выживаемости этих расплодных стадий и местом их содержания (в комнате или в подвале); только в холодильнике не выжили старшие личинки. После 48 часов в живых остался незначительный процент очень молодых и очень старых личинок, из тех, которые содержались не в холодильнике. Через три дня для дальнейшего развития оказались пригодными только готовые к запечатыванию зрелые личинки и то в незначительном числе и лишь те, которые содержались в комнате. Выжившие личинки — как правило, их помещали для окончательного развития в инкубатор — развились в нормальных взрослых особей.

В связи с матководством нас особенно интересует жизнеспособность самых молодых личинок. По-видимому, они, несмотря на установленную в опыте хорошую степень выживаемости, после 24-часового пребывания вне семьи практически оказываются не пригодными для вывода маток. Даже через 12 часов прием их семей-воспитательни-

цей уже неудовлетворителен ; по крайней мере, это следует из испытанных нами способов прививки личинок. К ожидаемому соответственно результатам опыта отходу добавились еще потери от неизвестных причин. Пчелы охотно принимали на воспитание всех личинок, привитых после шестичасового хранения. Я еще раз испытал личинок, только что вышедших из расположенных рядом ячеек одного и того же сота, и одновозрастных личинок, которые в течение 6 часов сохранялись в своих сотах в комнате, или в подвале при различной температуре и влажности, поместив их всех на одной и той же рамке в семью-воспитательницу, и не обнаружил никакой разницы в их приеме. Вероятно, время безвредного хранения ранних расплодных стадий в не слишком сухой среде можно было бы даже несколько продлить, но такой проверки не проводилось. Матки, выращенные из содержащихся вне семьи личинок, не были ослабленными.

Как и молодые личинки рабочих пчел в обычных ячейках привитые в мисочки личинки, получавшие в течение 1—2 дней маточное воспитание, были относительно нечувствительны к охлаждению в течение нескольких часов. Устойчивость молодых женских личинок к содержанию вне семьи имеет большое значение в связи с распространением племенного материала племенными хозяйствами.

2. Технология вывода маток

Вместо естественных мисочек при выводе маток наряду с пчелиными и трутневыми ячейками используют прежде всего искусственные мисочки. С применением этих искусственных колыбелек для маточных личинок связан вопрос приема личинок семьей-воспитательницей и снабжение их маточным молочком, что имеет решающее значение для успешного вывода.

2.1. Изготовление и размещение мисочек

Следовало ожидать, что пчелы не примут все, что им предлагается в качестве замены естественных мисочек. Можно было предпологать, что чуждые им вещества и заметно отличающиеся от естественных формы будут хуже восприниматься, чем более близкие к естественным образования. Однако реакцию пчел не всегда можно предугадать.

2.1.1. Материал

Как поведут себя пчелы по отношению к веществу, из которого делаются мисочки ? Раньше считали, что это должен быть непременно воск — но даже и он подвергался определенному отбору. Так, считалось не безразличным, происходил ли воск из молодых или старых сотов, из соскобленных восковых перемычек между сотами или из восковых крышечек. В пчеловодной литературе нет недостатка в утверждениях, что только чистый и, по возможности, светлый воск должен применяться для этой цели. Французские пчеловоды предпо-

читают воск из крышечек ; в кругах немецких пчеловодов распространено мнение, что мисочки следует делать из девственного воска — то есть из воска, не из расплодного сота, восковых языков (ЦАНДЕР, 1944). Чтобы это проверить, я изготовил мисочки одинакового размера и формы из воска строительной рамки и воска из старого сота и поместил их в семью-воспитательницу, развесив в рамке-держателе в перемежку (ВАЙСС, 1967 а). В трех опытах такого рода прием был совершенно одинаковым. Разумеется воск из старых сотов — добытый при помощи деревянного воскопресса — путем двойной перетопки был хорошо очищен. Не исключено, что применение неочищенного воска или воска, содержащего чужеродные примеси, может дать и другие результаты. ВИЛЛЬОМ (1957 а), изготавливая мисочки из различных сортов воска и воскового сырья, обнаружил разницу в приеме их пчелами. Он считает что содержание в воске прополиса ухудшает прием.

Но пчелы принимают также мисочки, изготовленные не из пчелиного воска, а из различных других веществ — особенно из искусственных материалов (рис. 35). БОГНОЦКИЙ (1967) давал даже приготовленные из искусственного материала мисочки в улей для откладки в них маткой яиц. ВИЛЛЬОМ (1957 а) добивался хорошего приема личинок в мисочках из парафина и некоторых других искусственных материалов, а также в стеклянных мисочках, когда в порожении пчел не было мисочек из пчелиного воска. СМИТ (1959), а также ВАФА и ХАННА (1967), применявшие мисочки из пластмассы для получения маточного молочка, не обнаружили никакой разницы в их приеме по сравнению с мисочками из воска, но пчелы не принимали мисочек из воска сахарного тростника. РАЗМАДЗЕ (1976) не удалось добиться приема пчелами мисочек из полиэтилена. В последние годы я сам давал безматочным семьям-воспитательницам на выбор мисочки из различных «искусственных материалов и восков на выбор. Пчелы принимали мисочки из полистирола и плексиглаза также хорошо, как из пчелиного воска. Мисочками из госталина и луполина они пренебрегали. Следовательно материал все же имеет значение.

В этих опытах был получен интересный побочный результат : искусственные мисочки с подставками пчелы не принимали. Но если подставки перед их закреплением в рамке окунали в жидкий воск, прием был хорошим. Очевидно, пчелы не могут достаточно прочно удерживаться на гладкой поверхности и поэтому прекращают уход за такими маточниками. Когда планка с маточниками покрыта воском или искусственные мисочки не имеют приставок, а приклеиваются — при условии применения пригодного материала — проблемы не возникает.

По СМИТУ (1959) при повторном применении искусственных мисочек рекомендуется использовать их для прививки тотчас после удаления остатков маточного молочка. Если остатки старого корма прилипли к стенкам, прием бывает плохим. Тогда лучше прививочные рамки перед повторным использованием окунуть в воду и дать пчелам для очистки. Но можно поступить проще : тот, кто практикует содержание под стеклом восковой моли, через несколько дней сможет получить свободные от воска и вычищенные мисочки. Вообще же, ис-



Рис. 35 — Небольшой набор мисочек, различных по форме и материалу

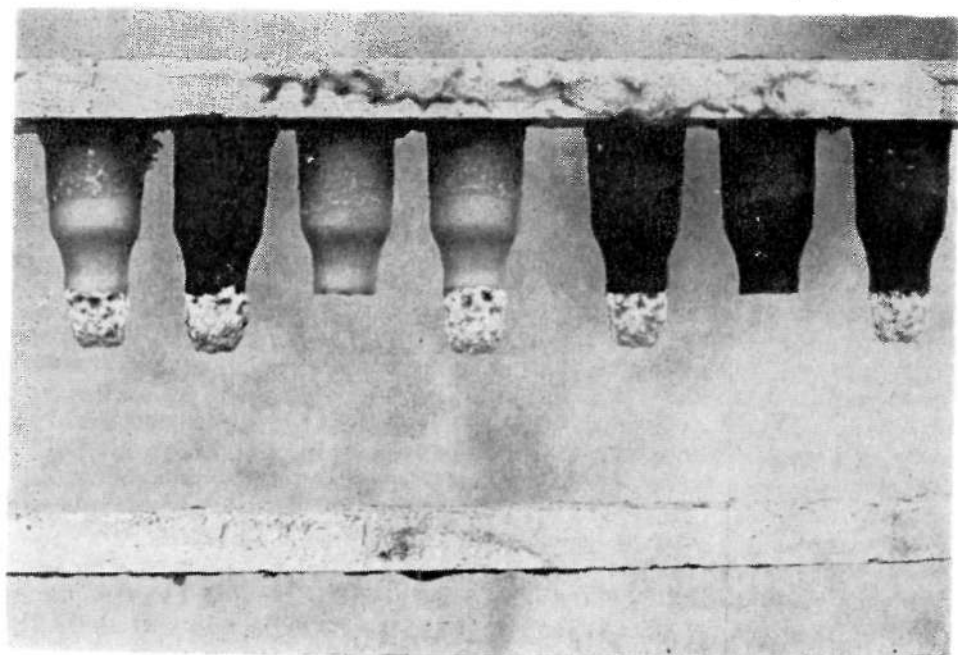


Рис. 36 — Австралийские пластмассовые мисочки с высоким цоколем через два дня после прививки в них личинок

кусственные мисочки следует изготавливать из такого дешевого материала, чтобы после использования их можно было просто выбрасывать.

2.1.2'. Размер и форма мисочки

Пчелы принимают мисочки различного размера и формы. ЦАН—ДЕР (1944) определил размер естественной мисочки, она имеет 7,9 мм в диаметре и 8—10 мм глубины. ВИЛЛЬОМ (1957 б) считает естественным диаметр мисочки 8 мм, РУТТНЕР (1965) определяет ширину готовой мисочки на уровне ее верхнего края в 8,5—9 мм. Возможно, однако, что ширина мисочек колеблется в зависимости от породы пчел.

Как и следовало ожидать, мисочки естественных размеров принимались хорошо. То, что пчелы могут использовать и более узкие мисочки, вытекало из факта, что они перестраивают для вывода маток пчелиные и трутневые ячейки. При этом ячейки могут быть расположены горизонтально или вертикально. Вертикальное положение ячеек по ВИЛЛЬОМУ (1957 а) предпочтительнее.

При конкуренции между содержащими личинок подвешенными пчелиными ячейками и искусственными мисочками из воска, по ЭРЕШИ—ПАЛУ (1960), пчелы в большинстве случаев предпочитали последнее. Если ЦЕХА (1959) получили противоположный результат, то это объясняется тем, что использованные ею для сравнения пчелиные ячейки выштамповывали из сота вместе с находящимися там личинками. Поэтому содержащееся в них молочко могло обладать повышенной привлекательностью для пчел. В ряде сравнительных опытов, которые я проводил с пчелиными и трутневыми ячейками, а также с искусственными восковыми мисочками с внутренним диаметром 8—9 мм, пчелы принимали трутневые ячейки лучше, чем пчелиные, а мисочки шириной 9 мм лучше, чем 8 мм. Прослеживается тенденция ухудшения приема с уменьшением мисочки. В опытах ВИЛЛЬОМА (1957 а) семья-стартер сперва несколько хуже принимала мисочки шириной 9 мм, чем восьмимиллиметровые, но семья-воспитательница запечатала больше маточников большего диаметра.

Диаметр 9 мм представляет собой верхнюю границу размера естественных мисочек. Пчелы, конечно, принимают и большие емкости с личинками, но вскоре они, вынужденные работать с непривычными видоизмененными предметами, проявляют к ним все большее пренебрежение (ВИЛЛЬОМ, 1957 а, б).

ВИЛЛЬОМ установил, что цилиндрические мисочки пчелы предпочитают прямоугольным. Ячейки, до краев которых дотрагивались руками, они не принимали. Очень мелкие (0,5 см) и очень глубокие (2 см) ячейки пчелы принимали лишь немного хуже, чем имевшие глубину 8—10 мм. Пчелы предпочитали мисочки с круглым дном плоскостонным. По ВИЛЛЬОМУ и НУЛЛО (1957), пчелы заделывали в мисочках дыры величиной 1,5 мм, а большие щели по краям — не всегда.

По-видимому, прочность мисочек не оказывает существенного влияния на их прием. Институт пчеловодства в Эрлангене уже не-

сколько лет применяет относительно тонкие восковые мисочки, которые получают двукратным погружением в горячий воск деревянной формы — шаблона, при третьем погружении укрепляется только дно. Многие практики работают успешно с вдвое более толстыми мисочками, которые изготавливаются не погружением, а формуются. Края мисочек, изготовленных погружением штамма в воск не нужно выравнивать. Пчелы принимают мисочки с неровными краями так же охотно, как и мисочки края которых сглажены.

Не следует думать, что разница в приеме, установленная в сравнительных опытах с мисочками различной величины, имеет действительно практическое значение. В таких опытах пчелы, как правило, располагают широким выбором, благодаря чему становится очевидным предпочтение ими тех или иных мисочек; остается неясным, будут ли пчелы при предложении им мисочек только одного сорта, даже если эти мисочки пренебрегались ими в сравнительных опытах, принимать их так же неохотно.

2.1.3. Размер мисочек и величина маток

Еще большее значение, чем вопрос о приеме мисочек, имеет вопрос о массе (весе) маток, которые выводятся из маточников различного рода и величины. Известно, что величина рабочей пчелы зависит от размера ячейки. Чем больше расплода выводилось в пчелиных ячейках, тем меньше становится их диаметр и тем мельче оказываются выводящиеся в них пчелы (лит. ДЖЕЙ, 1963; ГЛУШКОВ, 1964; АБДЕЛЛАТИФ, 1965). Пчелы, выведшиеся в сотах, отстроенных на вошине с увеличенными основаниями ячеек, были крупнее. Не происходит ли того же с матками?

В литературе имеются указания, что мисочки большего размера пчелы снабжают большим количеством маточного молочка, чем более мелкие (ВИЛЛЬОМ, 1957 а; БУРМИСТРОВА, 1960; ВАФА и ХАННА, 1967) и поэтому в первых выращиваются более крупные матки (БУРМИСТРОВА, 1960). УИВЕР (1957) выращивал маток в стеклянных мисочках диаметром $6\frac{1}{2}$ мм. Матки по характерным признакам отличались незначительно от своих сестер, выращенных в нормальных восковых маточниках. Тот же результат был получен по трем особям, выращенным в стеклянных мисочках 10-миллиметровой ширины. В моих собственных опытах (ВАЙСС, 1967 б) я взвешивал куколок из маточников, которые были отстроены на восковых мисочках диаметром 9 и 8 мм, а также на трутневых и пчелиных ячейках. Я всегда работал одновременно с 2—3 мисочками различного размера, используя одну семью-воспитательницу. Трутневые и пчелиные ячейки я большей частью использовал в форме полосок, вырезанных из сота, в которые через промежутки в 2 см прививал по личинке. Из в общей сложности 18 серий были получены следующие сравнительные данные: средняя масса тела куколки (по 102 особям) из мисочек диаметром 9 мм была 284,7 мг, то есть на 10 мг больше, чем масса тела куколки из мисочки диаметром 8 мм (по 85 особям). 20 куколок из мисочек диаметром 8 мм были в среднем на 25 мг тяжелее куколок из перестроенных

трутневых ячеек. 51 куколка такого рода весила в среднем на 21 мг больше, чем 34 куколки из перестроенных пчелиных ячеек. Различия статистически достоверны. Как и у рабочей пчелы, масса тела матки уменьшается с уменьшением размера ячейки, в которой она выводится. Будет ли она увеличиваться при увеличении диаметра мисочки более 9 мм, я не проверял, так как пчелы сразу же отказывались от таких маточников. В опытах с полосками сотов из пчелиных и трутневых ячеек обнаружилось, что маточные куколки в не содержавших ранее расплода ячейках были заметно тяжелее, чем в тех, в которых выводился расплод. Как показало обследование первых начатков мисочек на полоске сота, в котором не выводился расплод и на полоске сота, где расплод выводился, переформирование полосок, без предварительного выведения расплода, происходит не только быстрее, но пчелы делают эти ячейки также шире и глубже, чем те, в которых раньше выводился расплод. Но при этом они никогда не доходят до дна ячейки. Чем больше остатков коконов в ячейке, тем больше сопротивляемость ячейки ее переформированию (рис. 37). Маточник, который отстраивается на пчелиной ячейке уже, чем маточник на искусственной восковой мисочке. Однако, ко времени окончания строительства оба они имеют отверстие одинакового диаметра. Пчелы сужают отверстие маточника и заботятся о том, чтобы это сужение растущей ячейки не прекращалось. Они постепенно заново моделируют маточник, казавшись бы придерживаясь его первоначальной ширины. Таким образом из большей мисочки возникает более широкий маточник, в котором развивается более крупная матка.

Пчелы снабжают мисочки большего размера большим количеством маточного молочка. Это можно заметить по количеству корма, который остается в маточниках разной величины после окукливания маточной личинки (рис. 38). При промышленном получении маточного молочка, как известно, большее его количество из девяти-миллиметровых, чем из восьмимиллиметровых мисочек (ВИЛЬОМ, 1957 а). Пока еще нельзя точно сказать, влияет ли на развитие более крупных маток наряду с большей возможностью выпрямления растущей личинки в ячейке большего объема также и обилие корма.

Из опытов по выводу маток в маточниках различного объема были сделаны соответствующие выводы для практики. Следует использовать для прививки личинок только большие — лучше диаметром 9 мм — мисочки. Вырезанные из сота полоски пустых трутневых или пчелиных ячеек, в которых прежде выводился расплод, для этой цели не рекомендуются, вследствие значительного снижения массы тела выводимых в них маток. По той же причине не стоит выштамповывать пчелиные ячейки вместе с личинками. Если для этого применялись не содержавшие расплода соты, то можно было бы ожидать более крупных маток. Однако отсутствие укрепляющих ячейки коконов затрудняет работу. (При выводе маток из яиц при помощи групп ячеек обязательным является использование сотов в которых не выводился расплод — см. гл. VI).

Наконец, остается вопрос, отличаются ли более крупные матки лучшими показателями в отношении своей яйценоскости и медосбора

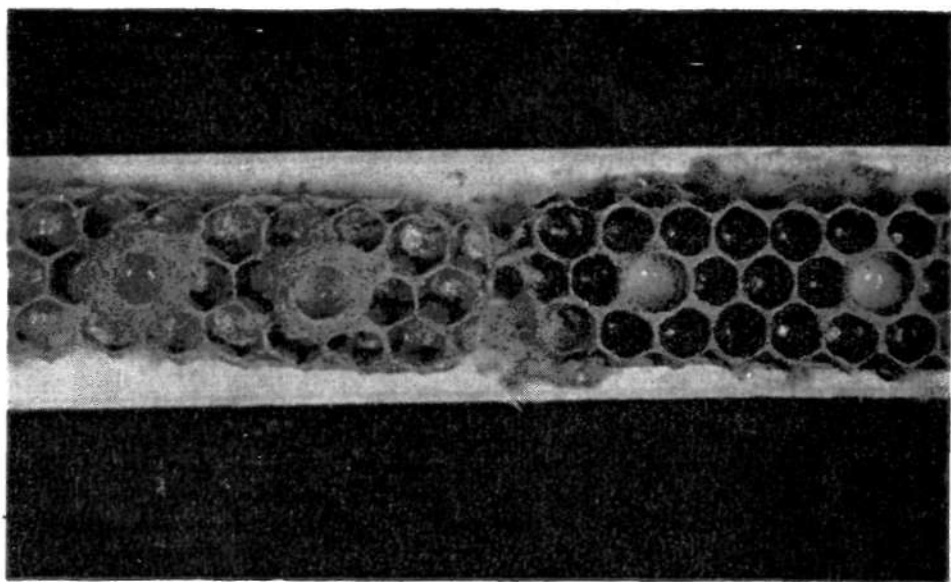


Рис. 37 — Пчелы быстрее переделывают пчелиные ячейки в маточники и делают их более глубокими, на соте, в котором расплод выводится впервые (слева), чем на соте, бывшем ранее под расплодом



Рис. 38 — Количество остатков молочка в закрытых маточниках указывает на первоначальный размер и форму вместителя личинки. Слева направо: маточники, отстроенные на мисочке диаметром 9 мм, на не содержавшей ранее расплода пчелиной ячейке, на пчелиной ячейке, в которой примерно 5 раз выводился расплод

семьи. Это происходит не всегда. Величина матки обуславливается не только условиями вывода, но и наследственностью. Предрасположенное к большому росту животное может быть плохим по продуктивности. Вероятно, в этом и заключается причина, почему до сих пор убедительно не доказана взаимосвязь между величиной матки и ее яйценоскостью, или медопродуктивностью соответствующей семьи. Если же при однородной наследственности величину матки обуславливают способы ее вывода, можно считать, что большая масса и высокое качество матки до известной степени связаны между собой. Так, путем отбора соответствующих маточников мы в состоянии получать более крупных маток, и почему бы не воспользоваться этим шансом.

2.1.4. Размещение прививочной рамки в семье-воспитательнице

В семье, выводящей свищевых маток, маточники бывают иногда отстроены так близко, что соприкасаются один с другим, иногда же они разделены между собой расстоянием в полсота или разбросаны по разным сотам. Их размещение кажется случайным. При искусственном выводе маток маточники, как правило, размещают в ряд па планках прививочных рамок. ВИЛЛЬОМ (1957 а) проделал опыты с размещением мисочек на различном расстоянии. Он считает оптимальным для приема и снабжения кормом промежутки между мисочками в 2 ом.

Хотя в семье, выводящей свищевых маток, маточники могут отстраиваться на расплодных сотах повсюду и на любой высоте, матководы всегда волнует вопрос, где они будут наилучшим образом обеспечены уходом. Некоторые считают, что прием лучше сверху, другие — посередине или внизу прививочной рамки, а иные, как ВИЛЛЬОМ (1957 а) и СОЧЕК (1965), не обнаружили в этом никакой разницы. Я думаю, что здесь могут играть роль конструкция улья, размер рамок, распределение корма на сотах, возможно также порода пчел — если, в большинстве случаев, не простая случайность.

Мне кажется, что больший интерес представляет не высота размещения мисочек, а положение их в передней или задней частях прививочной рамки. В моих опытах пчелы, хотя и немногим хуже принимали расположенные по краям мисочки, чем средние но, по моим наблюдениям, в первых чаще выводились крайне мелкие или очень крупные матки. Крупные особи нередко развивались медленнее. Наблюдения такого рода я сделал главным образом на слабых семьях-воспитательницах и на семьях, в которых проводил подряд несколько серий вывода маток. Отчасти, возможно, что пчелы не очень тщательно ухаживают за личинками в отдельных крайних ячейках, (мелкие особи), а отчасти недостаточно высокая замедляющая развитие температура может обуславливать удлинение кормовой фазы и появление значительно более крупных особей.

Само собой разумеется, что нужно продумать распределение мисочек в семье-воспитательнице, не следует ли поместить их не на одной, а на двух прививочных рамках, удаленных одна от другой

двумя сотами. Тогда, прежде всего, в очень сильной семье-воспитательнице большое число пчел-кормилиц равномернее распределится по прививочным рамкам и обеспечит лучший их обогрев. Возможно, что таким образом увеличится число маточников, получающих оптимальный уход (см. 3.2.7.). ДРЕЕР (1960) также приводит подобные доводы. ТАРАНОВ (1974) считает полезным освободить в семье-воспитательнице место для прививочных рамок за 4—6 ч. до их постановки. Он рекомендует также при следующих одна за другой сериях вывода маток в одной и той же семье-воспитательнице с промежутком в 5 дней помещать прививочные рамки на те места, где пчелы должны ухаживать за открытым расплодом. Тогда получаются более тяжелые матки.

2.2. Освоение

Освоиться значит завоевать доверие. В матководстве это означает, что освоение оборудования для вывода маток, а иногда также внедрения племенного материала в семью-воспитательницу, начинается еще задолго до самого вывода. Таким образом добиваются лучшего приема личинок.

2.2.1. Необходимо ли предварительное освоение мисочек?

Когда ВИЛЛЬОМ (1957 а) представил пчелам на выбор мисочки из двух различных видов вытопленного пчелиного воска и установил, что пчелы некоторые мисочки принимают хуже, чем другие, он перед началом нового опыта подвесил не принятые пчелами пустые мисочки в первую попавшуюся пчелиную семью. Спустя два часа он снова использовал в опыте эти мисочки и прием их улучшился. ВИЛЛЬОМ высказал гипотезу, что циркулирующее в гармоничной пчелиной семье маточное вещество, затормаживающее закладку маточников (БАТЛЕР, 1954), пристаёт ко всем восковым постройкам. Оно сохраняется также в растопленном воске и в изготовленных из него мисочках. В конкуренцию с этим веществом вступает вещество, стимулирующее прием, которое выделяется пчелами и способствует освоению мисочек. Вещество, способствующее приему в противоположность долго сохраняющемуся маточному веществу очень нестойко.

Исследования, проведенные в Эрлангене (БЕТТХЕР и ВАЙСС, 1962) не подтвердили наличия такого изменчивого воздействия двух антагонистичных веществ. В двух опытах мы давали пчелам на выбор освоенные и неосвоенные мисочки. Семьи-воспитательницы получали за день до начала вывода по две прививочные рамки, каждая из которых сперва была снабжена двумя планками с мисочками — одна сверху, а другая внизу. На следующий день к каждой из прививочных рамок было добавлено по новой планке с мисочками. Одновременно мы привили во все мисочки личинок одного возраста и одного происхождения. Из каждых 64 предложенных семьям мисочек одна семья приняла 48, а другая 39. Соотношение приема освоенных и не-

освоенных мисочек было 31:27 и, соответственно, 18:21. Следовательно, прием освоенных мисочек был даже хуже, чем неосвоенных, что, конечно, можно считать случайностью. Когда для прививки личинок мы использовали вместо восковых мисочек полоски сота, условия изменились. Полоски сота содержали 3 ряда ячеек и были вырезаны из сота, в котором однажды выводился расплод. Их укрепили на планке отверстиями вниз. Семьи-воспитательницы сперва получили только по одной планке на каждой прививочной рамке для освоения полосок сота. На следующий день к ним присоединили по свежей полоске сота, причем в обе были одновременно привиты личинки через промежутки в 2 см. В шести опытах по выводу маток, который производился в магазинах очень сильных семей-воспитательниц, получивших по 24 личинки, пчелы приняли в общей сложности 25 личинок: на освоенных полосках сота 24, а на неосвоенных одну единственную. Следовательно, они отчетливо предпочли личинок в освоенных полосках сота.

Если в первом случае с мисочками из вытопленного воска не было получено данных, подтверждающих высказанное ВИЛЛЬОМОМ предположение о действиях затормаживающего стимулирующего прием веществ, то случай с полосками сота можно рассматривать, как подтверждение этого мнения. Но положение вещей объясняется гораздо проще тем, что пчелы предпочитают заранее очищенные ячейки или что присутствующие вначале чуждые пчелам компоненты запаха ячеек устраняются во время освоения. Соты, из которых вырезали полоски ячеек, подвергались обработке серой! Наблюдение ВИЛЛЬОМА (1959), что мисочки из воска, который был получен не при помощи горячей воды, а путем использования ацетона, и в который могло перейти «затормаживающее вещество», принимались хуже, чем мисочки из вытопленного обычным способом воска, может быть связано также с изменением запаха содержащего ацетон воска. Привлекательность мисочек для пчел из-за этого уменьшалась. Сходные результаты были получены при помощи спирта, ацетона и воды. И наконец, подобный эффект улучшения приема, достигнутый ВИЛЛЬОМОМ благодаря 24-часовому освоению пчелиной семьей мало привлекательных восковых мисочек, наблюдался при таком же сроке содержания мисочек в термостате или после двухчасового их облучения солнцем.

Различные результаты приема в наших опытах с освоенными и неосвоенными полосками сота были получены в опытах на выбор: пчелы имели возможность выбирать между ними. Мы проделали также опыты на исключение. Для этого мы образовали 2 группы по 4 семьи примерно одинаковой силы в каждой. Одна группа получала прививочную рамку полностью заполненную полосками сота за день до прививки, в другой группе мы привили личинок в исключительно свежие полоски сота. Вывод начался во всех семьях одновременно и был прерван через 5 дней. Затем в обратном опыте семьи, которым давали раньше освоенные полоски сота, получили свежие, а другим дали соты, осваивающиеся в течение дня. Во всех 16 опытах из 168 предложенных на воспитание личинок пчелы приняли 130, а именно 66 личинок в освоенных и 64 в неосвоенных полосках сотов. Практически, следовательно, разницы не было. Прием личинок семьями был

очень различным и колебался от 1 до 22 личинок. Хорошие воспитательницы среди семей, получавших освоённые полоски сотов, в первом опыте и в обратном опыте принимали так же хорошо личинок в неосвоённых полосках сотов. В свою очередь, посредственные воспитательницы, получившие сначала свежие полоски сота с личинками, не лучше принимали затем и освоённые ячейки с личинками.

Так как в практике матководства в одной семье-воспитательнице вряд ли конкурируют различные условия вывода, я не придаю большого значения применению освоённых или неосвоённых мисочек. Несомненно, и без предварительного освоения можно добиться оптимального приема личинок, если создать наилучшие предпосылки для вывода маток. Конечно, возможно, что пчелы, отклонившие сначала мисочки, которые были изготовлены из чужеродного материала или имели чуждый для пчел запах, при повторных опытах все же примут их, но на практике такие мисочки просто не станут использовать.

2.2.2. Необходимо ли предварительное освоение племенного материала ?

Раньше считалось, что так же как и приспособления для вывода маток, племенной материал должен быть предварительно освоён семей-воспитательницей. Старая цандеровская прививочная рамка поверх двух планок для мисочек имела деревянное обрамление для кусочка сота. За один—два дня до прививки из сота, содержащего только яйца, вырезали кусок соответствующего размера и вставляли его в это обрамление. Прививочную рамку на планках которой уже были прикреплены искусственные восковые мисочки помещали затем в семью-воспитательницу. Только когда личинки вылуплялись и достигали возраста $1-1\frac{1}{2}$ Дня, производили прививку.

Мы провели ряд таких опытов. Как только личинки вылуплялись, мы прививали их в каждую вторую мисочку. Между ними прививали личинок прямо из сота племенной семьи. Результат: в 4 семьях-воспитательницах пчелы не оказывали предпочтения предварительно освоённым личинкам. Это доказывает, что в практическом матководстве нет нужды давать в семью-воспитательницу кусок сота с яйцами за определенный срок до начала вывода с тем, чтобы обеспечить лучший прием личинок (БЕТТХЕР и ВАЙСС, 1962).

2.2.3. Обязательно ли брать племенной материал из своей семьи ?

При выводе маток в нормальной семье без предварительного обезматочения ее можно применять для прививки личинок данной семьи. При этом возникает вопрос, не принимают ли пчелы на воспитание личинок своей матки охотнее, чем чужой ?

БЕТТХЕР и ВАЙСС (1962) в трех опытах давали каждый раз семье-воспитательнице прививочную рамку, на которой были вперемежку привиты личинки от собственной и чужой для данной семьи матки. Мы установили, что ни в одном случае пчелы не предпочитали собственных личинок. Поэтому не имеет значения, будет ли материнская семья сама воспитывать привитых личинок (материнская семья —

семья-воспитательница) или вывод маток будет осуществляться в чужой семье-воспитательнице.

На практике племенная (материнская) семья и семья-воспитательница, как правило, бывают одной породы. Это относится и к приведенным здесь опытам. Может ли слишком большое различие в породности племенного материала и семьи-воспитательницы влиять на его прием, не исследовалось. Возможны некоторые отклонения в признаках выращиваемых маток в сторону породного типа семьи-воспитательницы (см. 3.3.1.).

2.3. Предварительное снабжение мисочек молочком

Многие матководы по старым рекомендациям перед прививкой помещают в каждую мисочку по капле молочка. Как правило, они берут молочко из готовящихся к роению семей и держат его до использования на холоде в стеклянных пузырьках, плотно заткнутых пробками. Это называют «влажной прививкой». Существует также «двойная прививка», при которой в сухую мисочку сначала помещают молодую личинку любого происхождения, но через некоторое время — обычно через 24 часа — ее выбрасывают и на положенное за это время пчелами молочко прививают племенную личинку. Оба способа широко распространены в матководстве. Первый главным образом потому, что личинок легче всего пересаживать на молочко и поэтому можно ожидать хорошего приема. Здесь рассчитывают также — особенно при двойной прививке — на преимущества, создаваемые для развития личинок и лучшего выращивания племенной продукции (маток). Насколько оправданы эти надежды?

3.3.1. Нужна ли влажная прививка ?

Более легкое перемещение личинки на маточное молочко снижает опасность повреждения племенного материала при прививке. На практике это связано со значительным улучшением приема. Оказывает ли сама семья-воспитательница предпочтение лежащим в молочке личинкам, вопрос спорный. В то время как например ФРИ и СПЕНСЕР БУТ (1961) считают необходимым снабжать мисочки маточным молочком, ВИЛЛЬОМ убежден в противном. Он установил, что личинки, которых стряхивают на неразбавленное молочко, по сравнению с привитыми на сильно разбавленное молочко или на воду, не встречают лучшего приема в семье-стартере, но семья, заканчивающая воспитание, запечатывает большее число маточников с такими личинками. Он установил также, что пчелы лучше ухаживают за личинками, привитыми на чистое молочко, чем на разбавленное водой, и что благодаря несколько лучшему снабжению личинок кормом можно увеличить продукцию маточного молочка. Маточное молочко, хранившееся в холодильнике в течение года при температуре 0°—4°, оказывало столь же хорошее влияние, как и свежее. В 1962 году нам с БЕТТХЕРОМ удалось накопить собственные наблюдения относительно исполь-

зования влажной прививки. В пяти избирательных опытах мы снабжали каждую вторую мисочку на планке прививочной рамки каплей маточного молочка величиной с конопляное зерно из маточников с двухдневными личинками. Остальные мисочки оставляли сухими. Мы привили в каждом опыте по 12 личинок в сухие и влажные мисочки. В трех опытах лучшим оказался прием личинок, привитых на маточное молочко (4:2, 7:3, 8:1), но во втором опыте результат был в пользу личинок, привитых в сухие мисочки (10: 12 и 8 : 11). Было бы, конечно, неверно по сумме принятых личинок (29 личинок без маточного молочка и 37 личинок на нем) делать заключение о предпочтительности приема личинок, привитых на маточное молочко. По-видимому, здесь большую роль играет состояние семьи-воспитательницы, потому что было замечено, что как раз там, где пчелы предпочитали привитых на маточное молочко личинок, общий прием был плохим.

В эту схему укладываются также наблюдения, сделанные мною при изучении ухода за маточными личинками в отделении улья с нормальной семьей пчел, имеющей матку. В этом случае, в противоположность выводу маток в безматочной семье, как правило, возможен лишь ограниченный уход за маточниками, и при одновременном предложении личинок, привитых сухим и влажным способами, пчелы обычно заметно предпочитали «влажные». Возможно, пчелы воспринимали такие мисочки как расплодные. Практика показывает, что ячейки и мисочки, в которых был расплод, имеющая матку семья принимает охотнее, чем свежие с привитыми «насухо» личинками. Распространенный во всем мире способ использовать в качестве стартера безматочную семью и производить дальнейшее выращивание маток в нормальной семье с маткой основывается на этом наблюдении.

То что привлекательность личинкам придает не просто влажное доньшко ячейки, а именно маточное молочко играет при этом известную роль, предполагал еще ВИЛЛЬОМ (см. выше). Это показывают также опыты над двумя семьями-воспитательницами с мисочками, которые мы перед прививкой снабдили либо каплей воды, либо оставили сухими. Подопытные семьи уже долго не имели расплода, поэтому ожидалось, что в избирательном опыте пчелы окажут предпочтение личинкам, привитым на маточное молочко, перед привитыми в сухие мисочки. Незначительный по понятным причинам прием личинок распределился следующим образом : из 9 принятых 6 находились в сухих мисочках и 3 — в увлажненных водой. В дальнейшем опыте, в котором мисочки были обильно (до половины) заполнены маточным молочком, пчелы приняли преобладающее число личинок, привитых в сухие мисочки (10: 1). С другой стороны, ВИЛЛЬОМ (1959) добился большего успеха, используя в среднем 0,1 г маточного молочка на мисочку, чем помещая в них по 0,033 г.

Наконец, было высказано предположение, что при снабжении мисочек молочком имеет значение возраст маточной личинки, из маточника которой это молочко берется. ТАРАНОВ (1972, 1974) установил в данном случае разницу в приеме и, что еще важнее, разницу в весе выведенных маток. При прививке племенных личинок на маточное молочко из маточников трех- — четырехдневных личинок у него

выводились достоверно более мелкие матки, чем при прививке личинок на мед. Напротив, из личинок, перенесенных на маточное молочко, отобранное у 12-часовых маточных личинок, развивались более крупные матки с большим числом яйцевых трубочек. Они быстрее спаривались и скорее начинали яйцекладку. Дальнейшие наблюдения показали, что маточное молочко следует брать у личинок не старше 24 часов. Его можно хранить в течение недели при температуре 3°—5°C, без ущерба для качества выращиваемых на нем маток.

Вопрос о качестве маток имеет первостепенное значение. К его решению, связанному со снабжением мисочек маточным молочком подходят не всегда достаточно осторожно. Это доказывают, прежде всего, исследования по поводу двойной прививки личинок — своего рода усовершенствования влажной прививки.

2.3.2. Нужна ли двойная прививка ?

ЭРЕШИ ПАЛ в 1962 г. указывал, что при неправильном снабжении мисочек молочком оно нередко высыхает через 10—30 минут после помещения их в семью, так как пчелы принимают на воспитание личинок лишь позднее, в некоторых случаях спустя несколько часов. Из опытов, проведенных в 1963 году, в которых молочко семьи-воспитательницы маркировалось скормливанием пчелам окрашенного сахарного сиропа, он сделал вывод, что двойная прививка личинок обеспечивает более быстрый и надежный прием маточных личинок, чем однократная прививка их на каплю молочка.

Вероятно, все исследователи, имевшие дело с однократной и двойной прививкой личинок, обращали внимание на длинные маточники, являвшиеся следствием чрезмерного снабжения их маточным молочком. Но как же обстоит дело с матками? УИВЕР (1957) сравнивал личинок двойной прививки из сильной и слабой семей с личинками, привитыми простым однократным способом, из семьи средней силы. Он обнаружил достоверно больший размер семеприемников у маток, выращенных из личинок двойной прививки в сильной семье-воспитательнице, но не смог доказать никаких различий между отдельными группами, например, по длине брюшка, диаметру яйцевода, числу яйцевых трубочек в яичниках и длине челюстных желез. В одном из опытов МОНТАНЬЕ (1962) личинки двойной прививки развились в более крупных маток с большим числом яйцевых трубочек, чем личинки простой прививки. Однако всего лишь при 6 особях в каждой группе результат опыта (несмотря на статистическую достоверность!) нельзя признать убедительным. МЫРЗА (1965) сообщает о большем весе маток, полученных в результате двойной прививки. ВОЛЬГЕМУТ (1933) выращивал маток в «дважды привитых ячейках» и сравнивал их с матками, развившимися в результате Простой прививки личинок (на каплю маточного молочка). Вывод маток происходил в различных семьях-воспитательницах. 13 маток из личинок двойной прививки через $\frac{1}{2}$ — $1\frac{1}{2}$ дня после выхода из маточников весили в среднем по 220 мг, на 7 мг больше, чем сравниваемые с ними матки из однократно привитых личинок (19 и 8 маток из двух других семей-воспи-

тательниц). При размахе колебаний до 46 мг внутри сравнительных групп это не достоверная разница, не говоря уж о том, что при последующем взвешивании осеменившихся маток она полностью исчезла. По сообщению Х. МАУЛЯ, ВОЛОСЕВИЧ (1954) выращивала путем двойной прививки маток, которые по весу и развитию половых органов превосходили маток из однократно привитых на каплю меда личинок. Лучший срок замены личинок в мисочках был спустя 10—14 часов после первой прививки. Через 5 часов в мисочках было еще очень мало маточного молочка, а через 24 часа оно было слишком «старым». Последнее обстоятельство дало повод ИОРДАНУ для критики (1956) приема двойной прививки личинок. Вторично привитая личинка при обычной технологии не находит в мисочке маточное молочко, соответствующее ее возрасту. Действительно, УИВЕР (1955), СМИТ (1959) и ВОЙКЕ (1963) при выращивании маток в термостате на соответствующем возрасту личинки маточном молочке получали лучшие результаты, чем при скармливании личинкам одинакового по возрасту, взятого в большинстве случаев из мисочек с трехдневными личинками маточного молочка. Упомянутые ранее опыты ТАРАНОВА с «влажной» прививкой свидетельствуют о том же. ТАРАНОВ установил, что матки, которые развивались из личинок, привитых на маточное молочко из маточников с личинками до 24-часового возраста, были равноценны по качеству маткам, полученным в результате двойной прививки по методу ВОЛОСЕВИЧ. Качество маток оценивалось по размеру тела, диаметру семенного пузыря, числу яйцевых трубочек и длине ядовитой железы, то есть по коррелирующим между собой признакам. С точки зрения составителя этой главы в отношении такого признака, как число яйцевых трубочек возникает сомнение.

По цитате из статьи ТАРАНОВА, СУЛТАНОВ установил, что пчелы лучше принимали блестящих личинок, чем матовых, в этом усматривается взаимосвязь с линькой.

В связи с противоречивыми литературными данными о ценности двойной прививки личинок, мне в течение нескольких лет пришлось заниматься этой проблемой (ВАЙСС, 1974 б). Сначала я также получал, казалось бы, неоднородные результаты, поэтому долго не мог найти принципиального решения. Только когда я скорректировал мои опыты в зависимости от возраста применяемых в них личинок и в этом смысле систематизировал их, мне все стало понятнее. Я проводил все опыты с безматочными семьями-воспитательницами. При этом каждая семья-воспитательница получала рамку как с однократно, так и с двукратно привитыми личинками, которые располагались в одном ряду вперемежку. Все сравниваемые личинки при прививке были одновозрастными, даже если в различных сериях опыта использовались личинки разного возраста ($1/2$ -, 1-, $1\frac{1}{2}$ - и 2-дневные).

Результат: 1. Когда пчелам в решающем опыте приходилось выбирать между однократно и двукратно привитыми личинками, они в процентном отношении, как правило, принимали больше личинок двойной прививки. Однако, путем включения в избирательный опыт двойной прививки не удалось достигнуть общего лучшего приема личинок. Для практики это означает, что при однократной прививке

(без предоставления выбора) можно рассчитывать на такой же хороший прием личинок, как и при двукратной прививке.

2. Матки, выведенные в результате двукратной прививки, действительно выращивались в больших маточниках (рис. 39) и после выхода из них оставляли больше неиспользованного корма, чем матки из личинок однократной прививки. Но первые не всегда были тяжелее. Когда прививали сперва однодневных личинок и через 24 часа заменяли их личинками того же возраста, нередко выводились матки даже меньшего веса, чем полученные в результате сухой прививки. По-видимому, на личинку вторичной прививки отрицательно влияло слишком большое несоответствующее ее возрасту количество маточного молочка в мисочке — оно отвечало теперь потребностям двухдневной личинки. Возможно, что племенные личинки из-за изобилия корма в мисочке вначале получали слишком мало свежего маточного молочка, что отражалось на их росте. Когда же для первой прививки использовали только что вылупившихся личинок и 24 часа спустя на их место прививали однодневных личинок, которые таким образом получали корм, по качеству и количеству соответствующий их возрасту, отставания в росте личинок не наблюдалось. При подведении итогов всех опытов оказалось даже, что в этом случае были получены несколько более крупные матки, чем при сравниваемой однократной прививке. Но только когда для повторной прививки использовали примерно полутора- и самое большее двухдневных личинок, наблюдалась заметная и статистически достоверная весовая разница в пользу маток из личинок повторной прививки. При этом было безразлично, были ли личинки привиты на соответствующее их возрасту

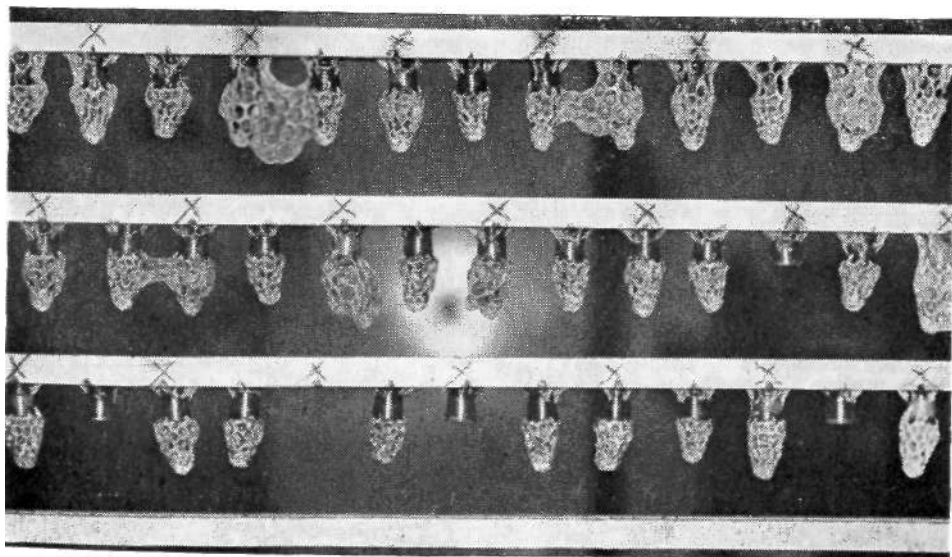


Рис. 39 — Прививочная рамка на которой попеременно размещены одно- и двукратно (X) привитые мисочки. Хотя последние и длиннее, но развивающиеся в них половые особи не отличаются большей величиной.

маточное молочко или нет. Не считая массы тела, между матками из личинок двойной и однократной прививок (более старших!), не было никакой разницы. Такие важные кастовые признаки, как число яйцевых трубочек, форма головы, выступ верхней челюсти и строение задней ножки были развиты одинаково типично для маток. В качестве объяснения различного в весовом отношении развития личинок старших возрастов при однократной и двойной прививках можно предположить, что они, испытывая большую потребность в пище, хуже переносят возможный после сухой прививки перерыв в питании, чем менее прожорливые младшие личинки.

Для практического матководства из приведенных опытов можно сделать вывод, что при применении личинок примерно однодневного возраста двойная прививка не приносит никакой выгоды. Скорее, слишком большое количество маточного молочка в мисочке, не соответствующее возрасту прививаемой личинки, может отрицательно сказаться на окончательной массе тела взрослой особи. Если матки, полученные из повторно привитых личинок в возрасте $1\frac{1}{2}$ —2 дней, как правило, весят больше, чем из личинок однократной прививки, то это не должно беспокоить матководов. Ему следует отказаться от использования для прививки таких старых личинок. Кроме того, прививать однодневных личинок технически легче и удобнее.

3. Уход

Уход за маточными личинками важнее для качества будущих маток, чем все сказанное раньше о племенном материале и его обработке. Если недостает маточного корма, то есть в семье мало пчел-кормилиц, или они не подготовлены для ухода за маточными личинками, то даже самая лучшая подготовка племенного материала окажется напрасной. Способность и готовность к выводу маток семьи-воспитательницы — первейшее условие успеха. При этом наблюдаются большие различия. Попытаемся проанализировать внутренние резервы семьи-воспитательницы для выращивания маток. В этом нам помогут результаты простых наблюдений из практики матководства и возможность научно обоснованного изменения условий вывода.

3.1. Биология ухода

Анализ поведения пчелиной семьи в отношении ухода за личинками следует начать с производства и распределения питания для расплода: а именно, с пчел-кормилиц. При этом нас интересует происхождение молочка и физиология его выделения пчелами-кормилицами, особенно работа последних по кормлению расплода и их реакция на необычные условия опыта.

3.1.1. Происхождение молочка и физиология пчел-кормилиц

Пчелы-кормилицы в нормальной пчелиной семье состоят из молодых или ульевых пчел, которые в первые две недели жизни занимаются преимущественно уходом за расплодом (см. ЦАНДЕР —

ВАЙСС, 1963). Они продуцируют молочко, которое дают личинкам рабочих пчел и трутней в качестве начального корма, а личинкам маток в качестве их единственного корма. Молочко выделяется главным образом находящимися в голове глоточными железами (= гипофарингеальными), называемыми Обычно кормовыми железами. По ГАЙДАКУ (1957 а) они при усиленном питании пылью достигают у пчел полного развития к пятому дню жизни, причем вначале они выделяют прозрачную на вид жидкость, затем молочно-мутную, приобретающую позднее желтоватый оттенок. Во второй половине, длящегося три недели ульевого периода, фарингеальные железы постепенно дегенерируют и впоследствии служат только для выделения ферментов. Кроме них поставщиками питания для расплода с уверенностью можно считать верхнечелюстные (мандибулярные) железы. Они хорошо развиты с самого начала. Согласно наблюдениям ГАЙДАКА, их клетки, вначале равномерно заполненные, с седьмого дня жизни пчелы образуют масляные вакуоли, число которых убывает по мере старения пчелы. КРАТКИЙ (1931) отмечал, что секреторные клетки уменьшаются с 14 дня жизни пчелы, но очевидно остаются функционально-способными всю ее жизнь. Очевидно белок молочка происходит главным образом из гипофарингеальных желез (КРАТКИЙ, 1931; ПАТЕЛЬ и др., 1960). Находящаяся в избытке в молочке и открытая БУТЕНАНДОМ и РЕМБОЛЬДОМ (1957) свободная жирная кислота, названная ими 10-гидрокси-2-траисдеценная кислота (I), а также особенно обильно присутствующее в маточном корме производное птеридина, так называемый биоптерин, также были обнаружены РЕМБОЛЬДОМ и ХАНЗЕРОМ (1960) в фарингеальных железах. Жирная кислота была найдена также и в челюстных железах (БАРКЕР <и др., 1959; КЭЛЛОУ и др., 1959), где по-видимому, она образуется. С увеличением возраста ульевых пчел выделение ее сокращается. (БОЧ и ШЭРЕР, 1967). В этой железе ХАНЗЕР и РЕМБОЛЬД (1964) нашли у пчел-кормилиц маток большие запасы биоптерина и особенно обильно присутствующей в маточном молочке пантотеновой кислоты.

Не исключено, что две другие системы желез: заднеголовные железы (постцеребральные) и грудная железа (торакальная) также принимают участие в образовании маточного молочка, хотя по ГАЙДАКУ (1957 а) они достигают полного развития лишь к концу ульевого периода пчел. По ВЕТЦИГУ (1964) жироподобные вещества маточного молочка должны выделяться заднеголовными железами. В пипофарингеальных железах этот автор обнаружил углеводы. Несомненно, однако, что основное количество сахара поступает в молочко из медового зобика.

Так как все химически определенные до сих пор составные части маточного молочка можно обнаружить также и в корме молодых личинок рабочих пчел, хотя и в нескольких различных количественных соотношениях, следует предполагать, что в образовании обоих видов молочка принимают участие различные кормовые железы в различном объеме. ЮНГ-ГОФМАН (1966), которая наблюдала за пчелами, кормящими личинок рабочих пчел и маток, не только подтвердила наблюдение РЕЙНА (1933), что молочко содержит два различно

окрашенных секрета, но нашла различное соотношение обоих компонентов «белого» и «прозрачного» у молодых пчелиных и маточных личинок. У маточных личинок на протяжении всего периода кормления соотношение это приблизительно составляет 1:1. Пчелиные личинки получают меньше белого секрета (и нередко вообще не такого чисто белого цвета), чем маточные личинки. Количество скармливаемого «белого» секрета меняется в зависимости от возраста личинки и времени года. Летом в первый день жизни личинки получают примерно 20%, а на второй день 27% белого корма, осенью процентное соотношение его несколько выше. Доля белого компонента в корме заметно убывает с третьего дня. Личинки рабочих пчел старше трех дней практически уже не получают больше белого корма, зато почти в $\frac{2}{3}$ части всех кормлений им дается прозрачный корм, а в остальной $\frac{1}{3}$ — желтый содержащий пыльцу компонент. Хотя на этот счет пока еще нет точных наблюдений, считается, что личинки трутней также получают белый и прозрачный, а позже желтый компоненты корма.

ЮНГ-ГОФМАН, проведя хроматографические и электрофоретические исследования, установила, что белый компонент состоит из секретов фарингеальных и мандибулярных желез, а прозрачный — из секрета фарингеальных желез и содержащего медового зобика. Белый компонент содержит 14% белка и беден сахарами, прозрачный — 10% белка и богат сахарами.

В гармоничной, имеющей матку семье в период активной рабочей деятельности летом жировое тело у молодых пчел недоразвито, хотя в первые дни их жизни можно обнаружить небольшое побеление сперва совершенно прозрачных клеток, которое исчезает одновременно с дегенерацией кормовых желез (МАУРИЦИО, 1954). Так же недоразвитыми остаются яичники. Согласно исследованиям ХУЗИНГА и УЛЬРИХА (1938) в этот период в рудиментарных яичниках рабочих пчел можно увидеть питательные клеточки и незрелые яйца. С переходом пчел к работе сборщицами, примерно с 20 дня жизни, эти структуры дегенерируют. Только зимние пчелы сохраняют их до весны; по МАУРИЦИО (1954) и ПЭН и ВЕРЖЕ (1950) они даже несколько развиваются. Зимние пчелы представляют собой некоторое исключение, так как у них кормовые железы сохраняют функциональную способность, а жировое тело полностью развивается и заполняется резервными веществами (ЦАНДЕР-ВАИСС, 1963). Нередко и в летних семьях обнаруживаются довольно старые пчелы с развитыми кормовыми железами, а также рабочие пчелы, большей частью молодые, с развитыми яичниками (ХУЗИНГ и УЛЬРИХ, 1938; ГЕСС, 1942; ПЭН и ВЕРЖЕ, 1950; ЛЕВИН и ГАЙДАК, 1951; КРОПАЧОВА и ХАСЛЬБАХОВА, 1969). Роевые пчелы, по ХАЛЬБЕРШТАДТУ (1966), имеют большей частью гипертрофированные придаточные железы, причем однако, по КРОПАЧОВОЙ и ХАСЛЬБАХОВОЙ (1970), число белковых фракций у этих пчел, так же как и у остающихся в улье, должно быть меньше, чем обычно перед актом роения в тех семьях, где имеется еще много расплода, требующего ухода. Данные ПЕРЕПЕЛОВОЙ (1929) и ТЮНИНА (1926), что рабочие пчелы с развитыми яичниками особенно часто обнаруживаются

в семьях, находящихся в роевом состоянии, не подтвердились исследованиями КОПТЕВА (1957) и КРОПАЧОВОЙ и ХАСЛЬБАХОВОЙ (1970 а). Более того, они установили несколько большее развитие яичников у пчел, оставшихся в семье после роения. При этом имеется положительная зависимость между развитием фарингеальных желез и яичников. Все это указывает на действие известного изобилия маточного молочка при сокращении расплода, которое, по-видимому, приводит к подавлению обоих этих органов.

Нас должно интересовать, как обстоит в этом отношении дело в обезматоченной семье, которая должна стать семейно-воспитательницей. Действительно, здесь отчетливо выражена взаимосвязь между развитием кормовых желез, жирового тела и яичников. Осиротение семьи при увеличении числа рабочих пчел имеет следствием развитие яичников вплоть до откладки яиц. Все трутовки с функционирующими яичниками имели также, по МЮСБИХЛЕРУ (1952), АЛЬТМАНУ (1950) и ДРЕШЕРУ (1956), также функционирующие кормовые железы и развитое жировое тело (МАУРИЦИО, 1954). За исключением развития яичников, которое является следствием отсутствия маточного вещества (ПЭН, 1954; де ГРООТ и ФООГД, 1954), а возможно и отсутствия расплода (ДЖЕЙ, 1970), пчел безматочной семьи по их физиологическому состоянию можно приравнять к зимним пчелам, причем продолжительность жизни таких пчел заметно увеличивается. Между физиологическим состоянием пчел и продолжительностью их жизни по данным МАУРИЦИО (1954) существует прямая зависимость.

Возникновение функционирующих яичников у рабочих пчел в безматочной семье рассматривается как нежелательное явление для искусственного вывода маток. ГОНТАРСКИЙ (1948) установил через 9 дней после отбора матки в семье увеличение яичников у 80% пчел и по этой причине возражал против особенно пропагандируемого ЦАНДЕРОМ (1944) старого метода «вывода маток в семье через 9 дней после отбора у нее матки». Между тем, нет никаких доказательств, что пчелы с развитыми яичниками не способны воспитывать расплод. Даже появление яйцекладущих рабочих пчел, конечно единичных, по-видимому, мало влияет на воспитательную деятельность семьи (ВАЙСС, 1971). Если нет других технических причин против продолжительного непрерывного использования семьи, указание на развитие яичников у пчел не представляется нам очень важным.

3.1.2. Поведение при кормлении и распределение корма

Каждому кормлению, по ЛИНДАУЕРУ (1952), предшествует осмотр, причем пчелы-кормилицы трогают усиками личинку и имеющийся в ячейке корм. Только после осмотра, который продолжается 2—20 с, производится кормление. При кормлении пчела открывает челюсти и «начинает вибрировать крошечными толчками»; через 1—2 с можно увидеть каплю, появившуюся между передними челюстями, которая стряхивается на дно или стенку ячейки, или даже на личинки и в большинстве случаев несколько разравнивается передними челюстями, так чтобы она растекалась вокруг личинки. Иногда случа-

ется, что кормилица не очень точно ориентируется относительно положения личинки, тогда капля корма откладывается непосредственно на спину личинки. Личинка во время приема пищи постепенно поворачивается по кругу, тем быстрее, чем дольше ей приходится ждать корма. Личинки более старшего возраста также не получают корм изо рта в рот, а ищут его сами; обычно пчелы откладывают корм ближе к заднему концу личинки или на стенку ячейки.

Только десятая часть посещений личинки рабочей пчелы отводится кормлению. Вместе с осмотром оно заканчивается примерно через минуту. В исключительных случаях оно может продолжаться 2—3 мин. Среднее время кормления увеличивается с увеличением возраста личинки. Первое время личинок кормят через промежутки в несколько часов, затем примерно через час. ГЕШКЕ (1961) за 6 ч насчитал 4 кормления молодых личинок и 25 кормлений старших личинок. По ЛЕВЕНЦУ (1956) молодых личинок трутней кормят 5—14 раз в час. Посещают же их значительно чаще. С увеличением возраста посещения учащаются.

В принципе, кормление маточных личинок протекает сходно с кормлением личинок рабочих пчел; разница лишь в том, что после вылупления маточной личинки из яйца ячейка сразу заполняется маточным молочком в количестве, превосходящем потребность личинки в корме. Личинки рабочих пчел, как правило, располагают избытком маточного молочка только в первые 2—3 дня (НЕЛЬСОН и др.,- 1924), а у маточных личинок это условие соблюдается весь кормовой период. СМИТ (1959) обнаружил в маточниках на второй день после прививки личинок в среднем 147 мг молочка, на третий 235 мг, а на четвертый — личинка поела теперь все большее количество корма — 182 мг. В отличие от процесса кормления личинок рабочих пчел, по наблюдениям ЛИНДАУЕРА (1952), — по крайней мере с третьего личиночного дня — кормилицы стряхивают в мисочку молочко без длительного осмотра, даже если в ней находится еще достаточно корма. Тогда как у личинок рабочих пчел кормление вместе с осмотром продолжается в среднем 50—60 с, здесь оно происходит за 10—19 с. Несмотря на это в сумме на кормление маточных личинок затрачивается гораздо больше времени. ЮНГ-ГОФМАН (1961) не удалось установить разницы в числе кормлений личинок различного возраста в течение часа. Число это колебалось от 3 до 26, то есть в среднем составило 14,3. По ее расчетам (1966) маточная личинка до запечатывания маточника получает корм примерно 1600 раз. Личинки рабочих пчел, напротив, получают скудное питание, ЛИНДАУЕР (1952) насчитал у них только 143 кормления — и при этом на первые 3 дня личиночной жизни приходилось только 50 кормлений, когда им давалось настоящее маточное молочко. Личинки рабочих пчел получают, по ЮНГ-ГОФМАН (1966) до третьего личиночного дня в 20 раз меньше кормлений, чем маточные личинки. До стадии запечатывания ячейки их кормят, в среднем, в 10 раз реже и кормилицы затрачивают на них в 10 раз меньше времени, чем при уходе за маточными личинками. КУВАБАРА (1947) считает, что в безматочной семье процесс кормления меняется: личинок рабочих пчел лучше снабжают

кормом и расплод скорее запечатывается. Приведенные этим автором высокие показатели числа кормлений личинок, вероятно, включает и посещения.

ЮНГ-ГОФМАН оценивает общее количество корма, которое откладывается в маточник, в $1\frac{1}{2}$ г, а время, затрачиваемое пчелами на кормление, в 17 ч. При этом число посещений (без дачи корма!) сюда не включалось. Во всяком случае маточные личинки используют только часть предлагаемого им корма, тогда как личинки рабочих пчел поедают свой корм почти полностью. ДИТЦ и ЛАМБРЕМОНТ (1970) в опытах по искусственному выводу маток, применяя радиоактивно маркированный корм, установили, что личинки, развившиеся в маток, в первые 3 дня личиночной стадии потребляли на 13% больше пищи, чем личинки, из которых развились рабочие пчелы. Первые использовали за это время в среднем 9 мг, а последние — 7,9 мг корма. К сожалению, общее потребление корма личинками матки и рабочей пчелы по этой методике точно определить не удалось из-за радиоактивной утечки при дефекации, но авторы считают, что оно в 2—3 раза превышает вес предкуолки и у нормально развившейся матки в среднем составляет 295 (258—315) мг. САЗАКИ и ОКАДА (1972) по обменному фактору маточного молочка рассчитали, что для развития матки массой 200 мг общая потребность в корме равна 360 мг.

В нормальной пчелиной семье, готовящейся к роению или к тихой смене матки, кормилицы имеют достаточно времени подготовиться к уходу за маточными личинками. Но по-видимому, это и не требуется. Пчелы, способные к уходу за расплодом, при внезапной потере матки немедленно приступают к выводу новой. Они как будто всегда имеют наготове «маточный корм», или, по крайней мере, в состоянии подготовки его, ощущая недостаток поступления маточного вещества. Несмотря на это, подтверждается далеко идущая индифферентность молодых женских пчелиных личинок в отношении кастовоспецифического кормления, а также известный «пусковой период» — для образования маточного молочка.

Снабжение молочком личинок рабочих пчел идет по воле служащая. Благодаря большому числу пчел-кормилиц происходит известное выравнивание. Выбор отдельных ячеек с личинками рабочих пчел для перестройки в маточники при потере матки, по-видимому, также случаен. При этом некоторые ячейки обильно снабжаются кормом часто еще до того как пчелы начнут перестраивать их в маточники. По ЮНГ-ГОФМАН (1966) здесь мы имеем дело уже с маточным кормом.

Случайность играет роль и в уходе за маточными личинками при искусственном выводе маток. Когда семье-воспитательнице дают много племенного материала — например, личинок в сухих мисочках — то на следующий день после приема нередко можно обнаружить в мисочках различное количество корма. При меньшем числе мисочек или в особенно хороших семьях-воспитательницах это не так заметно. ЭРЕШИ ПАЛ (1960) систематически ставил опыты для определения срока первого снабжения кормом маточных личинок в безматочных семьях. Первые личинки уже в течение 10 мин оказывались лежа-

шими в корме, для некоторых особей этот процесс затягивался до 30 и 45 мин, а в неблагоприятных случаях до нескольких часов. Между тем, пчелы выращивали маток из личинок, голодавших часами, и в то же время впоследствии удаляли из ячеек вначале обильно снабженных кормом и внешне хорошо развивающихся личинок.

При взвешивании полученных маток постоянно бросаются в глаза заметные весовые колебания у особей, которые выращивались рядом на одной прививочной рамке. Встречаются также отдельные матки с удлинением на 1—2 дня периодом развития, причем это не влияет на их величину. Эти различия нельзя объяснять только генетическими причинами. Они наблюдаются с неодинаковой частотой в сериях вывода маток из личинок одинакового происхождения в различных семьях-воспитательницах, но чаще в слабых. Очевидно здесь играет роль различное кормление. Хотя, казалось бы, общее количество корма, откладываемого пчелами в мисочки, не оказывает никакого влияния на величину выращенной матки. После окукливания в маточниках обнаруживаются очень различные количества оставшегося корма. Как я установил путем многократных взвешиваний, в пределах одной семьи-воспитательницы не наблюдается зависимости между количеством оставшегося в маточнике корма и величиной вышедшей из него матки. (ВАЙСС, 1974 а). Нормально маточная личинка с начала кормления и в течение всего его периода имеет в своем распоряжении избыток пищи. Но можно себе представить, что наблюдаемое в развитии различие может быть вызвано разной консистенцией маточного молочка, что вызывает иногда перерывы в питании, или небольшим различием в количественном соотношении компонентов маточного молочка из различных кормовых желез и медового зобика кормилиц. Об особых ситуациях расположенных по краям мисочек речь уже шла.

3.1.3. Возраст

Как уже упоминалось, в нормальной пчелиной семье масса рабочих пчел, ухаживающих за расплодом, к которым относятся также пчелы-кормилицы маточных личинок, принадлежит к ульевым пчелам. Так как молодые личинки рабочих пчел переводятся на другой корм с трехдневного возраста, можно предполагать, что кормление личинок обеих возрастных групп производится различными пчелами-кормилицами. РЕШ (1925) считал установленным, что самые молодые пчелы, чьи кормовые железы только развиваются, снабжают смешанным кормом личинок более старшего возраста, тогда как несколько старшие пчелы, железы которых достигли наивысшего развития, берут на себя заботу о более молодом расплоде. Такую последовательность наблюдала также ДРЕЙШЕР (1956), хотя и с большими отклонениями.

ФУРГАЛА и БОЧ (1961) обнаруживали 1—10-дневных пчел, приблизительно равномерно распределившимися на молодых и старых личинках. ФРИ (1960) не нашел подобной закономерности. По-видимому, особенно в небольших семьях, все возрастные группы пчел принимают участие в уходе за молодыми и старшими личинками

(ЛИНДАУЕР, 1952; САКАГАМИ, 1959; ГЕШКЕ, 1961). По наблюдениям ЮНГ-ГОФМАН (1966), пчелы-кормилицы в возрасте от 3 до 10 дней распределяются довольно равномерно при уходе за личинками рабочих пчел различных возрастных стадий, причем в зависимости от возрастного состава пчел семьи-воспитательницы средний возраст кормилиц колеблется от 11 до 13 дней.

Даже если, независимо от этих столь различных утверждений, существует распределение пчел-кормилиц для ухода за молодым и старшим расплодом, то пределы этих разграничений очень нечеткие и в зависимости от потребностей семьи распорядок легко нарушается. У перезимовавших пчелиных семей для ухода за первым расплодом в распоряжении имеются только старые пчелы. Но не составляет труда экспериментально заставить ухаживать за расплодом пчел, перешагнувших возраст кормилиц. Именно РЕШ (1930), которому мы признательны, за составление классической схемы распределения работ в пчелиной семье, установил, что при отсутствии в семьях молодых пчел более старшие (17—33-дневные) могут принять на себя заботу о расплоде. По сообщению АЛПАТОВА, пчелы, которых МИХАЙЛОВ (1928) выращивал в нуклеусе при помощи старых пчел, были даже крупнее — у них были большие по размерам тергиты и крылья, — чем те, которые вывелись в это же время в оставшейся после слёта старых пчел семье. Правда, у последних были более длинные хоботки. Здесь, однако, необходимо принять во внимание, что в отводок могли возвратиться также и молодые пчелы, совершившие уже ориентировочные облеты. ГИММЕР (1930) путем постоянного отбора закрытого расплода заставил пчел в течение 42 дней непрерывно ухаживать за открытым расплодом. В сходных опытах МОСКОВЛЕВИЧ (1939) в качестве кормилиц использовались пчелы в возрасте 73—75 дней, в опытах БУХНЕРА (1953) — 107 и ГАЙДАКА (1963) — 138 дней. По ГАЙДАКУ, секрет 30-дневных пчел-кормилиц был более водянистым и не так напоминал молоко, как вначале. С увеличением возраста пчел-кормилиц выращенные ими пчелы становились мельче и продолжительность их жизни сокращалась. У них был хрупкий, легко повреждающийся кишечный тракт.

Таким образом, кормовые железы пчел, если это необходимо для выживания семьи, могут функционировать значительно дольше, чем обычно. Даже полностью дегенерировавшие железы, согласно данным КРАТКОГО (1931), могут возобновлять свои функции, и старые пчелы-сборщицы в случае нужды начинают снова ухаживать за расплодом, как это было в опытах МОСКОВЛЕВИЧ (1939) и БУХНЕРА (1953). Об этом же говорят данные КРАМЕРА (1896) ГАЙДАКА (1930), ФРИ (1961) и ИОРДАНА (1963).

В связи с большой возрастной регуляционной способностью пчел-кормилиц при воспитании расплода рабочих пчел интересно узнать, как в этом отношении обстоит дело при уходе за трутневым расплодом и, наконец, при выводе маток. Трутневые личинки, так же как и пчелиные, сначала получают молочко, а затем смесь из молочка, пыльцы и меда (ГАЙДАК, 1957 б).

То что за трутневыми личинками ухаживают те же пчелы-кормилицы, что и за рабочим расплодом, приходится принять на веру, насколько мне известно, до сих пор не было сделано попытки исследовать кормление трутневых личинок в семье. По другому обстоит дело с уходом за маточными личинками, которым требуется особое кормление. В естественных условиях пчелиная семья выращивает рядом личинок маток и рабочих пчел, например при подготовке к роению, при тихой смене матки и при выводе свищевой матки. Семья, следовательно, продуцирует одновременно молочко для личинок рабочих пчел и для маточных. В состоянии ли это делать каждая пчела-кормилица? Или существует определенная специализация?

Некоторые авторы считают вероятным, что уходом за маточными личинками занимается определенная группа пчел-кормилиц. Опираясь на указания АЛЬМАНА (1950), по которым в маточном молочке находится вещество, обладающее гонадотропным действием (стимулирующим развитие яичников), которое было обнаружено не у всех пчел-кормилиц, а только у тех, которые ухаживали за маточными личинками, ГОНТАРСКИЙ (1958) считал доказанным существование специальных групп пчел-кормилиц, продуцирующих специфический личиночный корм. Он полагал, что определенные «специалисты» по уходу за маточными личинками как бы стареют вместе с личинками, за которыми они постоянно ухаживают, и благодаря этому, выделяют специфический для каждого возраста личинок корм (1949). По сообщению ТАУНЗЕНДА (1965), ХАБОВСКИЙ обнаружил у пчел, кормящих личинок рабочих пчел и личинок маток, (различное развитие гипофарингеальных желез, а это означает, что различие в питании рабочих и маточных личинок зависит не от произвольного действия пчел-кормилиц, а от их физиологического состояния. ФУРГАЛА и БОЧ (1961) зарегистрировали на открытых маточниках, возраст личинок в которых ими не определялся, но в большинстве это были личинки старшего возраста, больше пчел-кормилиц в возрасте 11—20 дней, чем в возрасте 1—10 дней. По ЮНГ-ГОФМАН (1966) пчелы-кормилицы, выделяющие белый секрет, в среднем моложе тех, которые кормят прозрачным секретом. Но маточные личинки получают больше «белого», что указывает на перевес в пользу молодых пчел-кормилиц в уходе за маточными личинками. Во всяком случае наблюдаются обширные возрастные накладки и одна и та же пчела-кормилица в состоянии выделять оба компонента или — хотя и редко — смесь обоих. Большой средний возраст (17 дней!) пчел-кормилиц, выделяющих прозрачный секрет, по мнению ЮНГ-ГОФМАН, был обусловлен тем, что в искусственно созданных условиях опыта более молодые пчелы были полностью изработаны на производстве белого компонента и более старшие особи вынуждены были прийти им на помощь в выращивании расплода. В опытах с нуклеусами ВАЛЬ и БУХГЕ (1964) установили, что пчелы только с пятидневного возраста могут выращивать маточных личинок — наилучшие результаты были получены при использовании 9—12-дневных пчел. 13—20-дневные пчелы выращивали наряду с полноценными матками переходные формы, еще

более старые кормилицы выращивали карликовых маток, переходные формы и рабочих пчел.

На вопрос, производится ли уход за маточными личинками в нормальной семье определенными пчелами, нельзя ответить однозначно. Во всяком случае биологически, по-видимому, нет необходимости в существовании «специальных отрядов» для ухода за матками, также мало вероятно, чтобы это было связано с определенным возрастом пчел-кормилиц. Подобно тому как работа по уходу за всем расплодом пчел-кормилиц при необходимости может значительно продлеваться, ухаживающие за матками пчелы в состоянии выращивать маточных личинок в возрасте, значительно превышающем нормальный. Об этом свидетельствуют опыты, в которых безматочные семьи-воспитательницы продолжали длительное время выращивать расплод, не получая прироста молодых пчел. ГЕТЦЕ (1925), который после первого опыта с тремя следующими одна за другой примерно с месячными перерывами сериями вывода маток считал, что старые пчелы не могут выращивать маток, во втором опыте (1926) с шестью сериями, проведенными с перерывом в 14 дней, до конца получал особей с признаками маток, хотя наблюдались отклонения и уродства. ГОН ТАРСКИЙ (1948) в опытах, о которых он не приводит подробных сведений, пришел к выводу, что выделяемое пчелами молочко после двенадцатой серии не обладало больше маткообразующим воздействием. Напротив, в опытах с продолжительным выращиванием маток на сотах с открытым расплодом, которые проводили БУХНЕР (1953) и ГАЙДАК и др. (1964), кормилицы даже в возрасте 107 и соответственно 105 дней были в состоянии выращивать маткообразных особей. Во всяком случае в последней фазе опытов ГАЙДАКА и др. пчелы еще отстраивали маточники над пустыми рабочими ячейками или же в маточниках обнаруживался пчелиный или трутневый расплод. Мне также удалось в обезматоченной и лишенной расплода семье-воспитательнице, поначалу очень сильной, вырастить одну за другой 20 серий маток, когда я отбирал из семьи каждую серию сразу после запечатывания маточников. Пчелы-воспитательницы при этом достигли возраста не менее 112 дней. При постоянной постановке 24 личинок число доведенных до запечатывания маточников стало уменьшаться только примерно после десятой серии. Матки развивались медленнее, средний вес их убывал с различной скоростью в зависимости от числа данных на воспитание личинок (рис. 40). Под конец они выращивались во все более искривленных маточниках (рис. 41). Удивительно, что у особей, выращенных последними, не было установлено уменьшения числа яйцевых трубочек. В размерах головы, челюстей и лапки с возрастанием числа серий обнаруживались более или менее значительные отклонения от оптимального типа маток первых серий. Отдельные особи и в последних сериях развились в типичных маток. Таким образом, я считаю доказанным, что пчелы до тех пор, пока они выделяют молочко и могут ухаживать за рабочим расплодом, в состоянии продуцировать также и маточный корм (ВАЙСС, 1972). Кастоводетерминирующее действие маточного молоч-

ка сохраняется и у старых пчел, даже если оно по данным ГАЙДАКА (1961) и ГАЙДАКА и др. (1964) содержит меньше витаминов группы В и резко отличается по цвету и консистенции от маточного молочка, выделяемого пчелами-кормилицами нормального возраста.

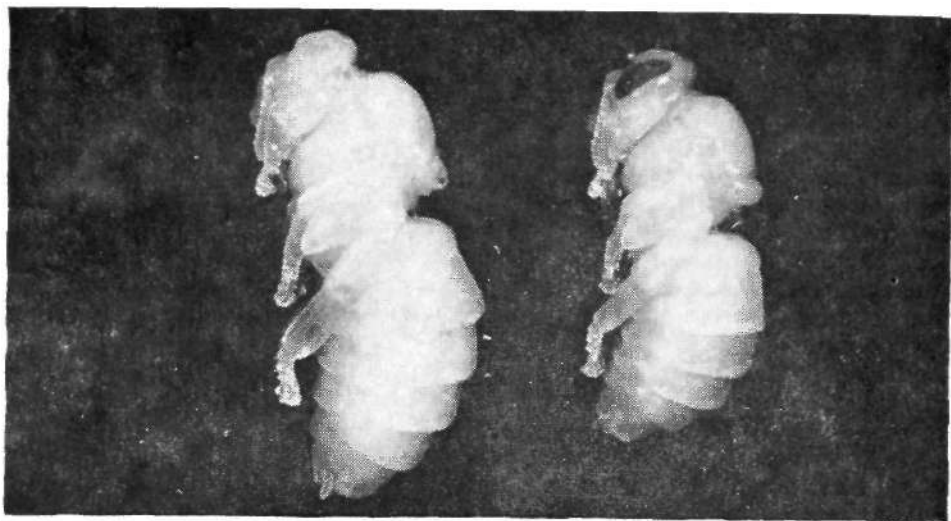


Рис. 40 — «Нормальная» маточная куколка, рядом с которой помещена куколка из тринадцатой серии последовательного вывода из семьи-поспигательницы, не подсиливавшейся молодыми пчелами

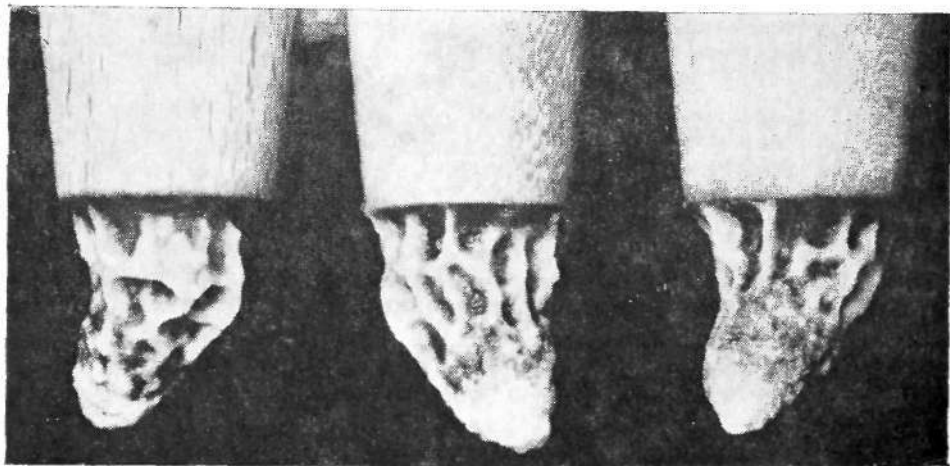


Рис. 41 — Искривленные маточники. Они происходят из серий повторного вывода и сигнализируют о недостаточном уходе за личинками

3.2. Основные правила ухода

Существует целый ряд общепризнанных отправных пунктов практического использования пчел-кормилиц для вывода маток, от которых зависит как прием мисочек, так и качество выращиваемых маток. Обобщенно эти важные для ухода факторы обозначаются понятием «состояние» или «настрой» семьи-воспитательницы. Что же подразумевается под этим ?

3.2.1. Здоровье пчел-кормилиц

Первая предпосылка для хорошего ухода — здоровье семьи-воспитательницы. Больная семья, как правило, уже из-за своей пониженной жизнеспособности не пригодна для вывода маток. К этому добавляется еще особое влияние болезни. Первое место в этом принадлежит широко распространенному нозематозу. Потребляющий белок паразит затормаживает развитие гитюфарингеальных желез молодых пчел и способствует заметной дегенерации и перестройке этих желез (ЛОТМАР, 1936; ГАССАНАЙН, 1952; БЭРМАНН, 1965; ВАНГ и МЕЛЛЕР, 1969). Вследствие этого снижается их секреторная функция, что непосредственно влияет на выращивание расплода семьей. Препятствия для оптимального вывода маток в нозематозной семье совершенно ясны. Так как на практике пчелы семьи-воспитательницы после выхода маток часто расформируются в нуклеусы для осеменения маток, то возникает дополнительная опасность переноса заболевания из семьи в семью.

Матки заражаются нозематозом не столь часто как рабочие пчелы, однако это все же возможно. Заражение происходит особенно легко, если матки выходят из маточников в окружении нозематозных пчел и проводят с ними первый период жизни. Поражение нозематозом воздействует непосредственно на яичники маток, способствуя их глубокой дегенерации (ФИГ, 1945) и распаду. Наступающее преждевременно бесплодие таких особей приводит к их скорому концу, который пчеловоды часто замечают по несвоевременной тихой смене только недавно посаженных молодых маток.

Неизвестно, какое влияние на функции пчел-кормилиц оказывает поражение клещами. На всякий случай в отношении этого заболевания в матководных хозяйствах придерживаются тех же условий, что и при нозематозе. То же относится и к инфекционной септикемии.

Далее, маточные личинки, как и личинки рабочих пчел, подвержены заражению всеми известными болезнями пчелиного расплода. Можно сказать, что каждая ослабляющая пчелиную семью болезнь взрослых пчел или расплода влечет за собой тяжелые убытки для матководного хозяйства. Поэтому матководу следует в первую очередь позаботиться о здоровье семей-воспитательниц.

3.2.21 Сила семей и их возрастной состав

Несомненно сила воспитывающей семьи играет существенную роль в успехе матководства. И если приходится с осторожностью от-

носиться к данным некоторых авторов о том, что в сильных семьях получаются более крупные пчелы с более длинными хоботками (МИХАЙЛОВ, 1926, 1927; ЛЕВИН и ГАЙДАК, 1951; НУРИЕВ и МИСРИХАНОВ, 1960) — здесь размер пчелиной ячейки служит существенно ограничивающим фактором — то не вызывает сомнений, что большая способность сильных семей к выращиванию расплода положительно влияет на прием мисочек и уход за ними. В большинстве случаев сильные семьи лучше воспитывают маток, чем слабые. Хотя здесь играет роль не только масса пчел, но, в первую очередь, их возрастной состав. Сильные семьи, как правило, располагают соответственно большим числом пчел-кормилиц, которые оказывают решающее влияние на выращивание маточных личинок. При всей регулирующей способности к распределению работ внутри пчелиной семьи нормально все же прежде всего молодые ульевые пчелы в соответствии со степенью развития их кормовых желез обеспечивают уход за расплодом. К сожалению, по внешнему виду невозможно распознать пчел-кормилиц. Составить некоторое представление о их численности можно только по прогрессирующему развитию расплода. Но иногда развитие расплода зависит от условий погоды и взятка, состояния матки, а также производственных факторов. Матковод, как правило, недостаточно осведомлен о внутренних процессах в семье, тогда как, с другой стороны, площадь расплода и силу семьи можно точно зарегистрировать перед началом вывода маток. Конечно, обширное расплодное гнездо полезно, но не только оно определяет оптимальные для вывода условия. Кто знает, не влияет ли здесь как раз масса пчел-кормилиц! Но вероятно, набор исключительно одних пчел-кормилиц не смог бы создать оптимальных условий для вывода маток. Это можно выяснить при использовании для вывода маток роевого ящика. При этом запертые в нем пчелы должны ухаживать за предложенными им мисочками на протяжении 24-часового затворничества. Результат зависит от правильного состава пчел. При наблюдениях за раздачей корма пчелами-кормилицами ЮНГ-ГОФМАН (1966) установила, что количество раздаваемого корма уменьшалось, когда в роевой ящик помещали либо только молодых ульевых пчел, либо только летных пчел. Для оптимальных условий вывода, по-видимому необходим правильный подбор пчел.

Роевой ящик содержит только небольшую часть пчел семьи, находящейся в высшей стадии развития, и все же при этом можно добиться наибольшего приема мисочек. Дальнейший уход, однако, должны принять на себя другие семьи. В относительно слабых семьях и в роях также можно успешно выводить маток. Пчелы часто принимают личинок больше, чем они в состоянии вырастить, поэтому пчеловод должен сам ограничивать число мисочек в серии. По-видимому, в вопросе приема мисочек нельзя слишком полагаться на абсолютную силу пчелиной семьи. Более важным представляется плотность обсиживания их пчелами. Сильно уплотняя в улье пчел, для них создают условия, близкие к тем, в которых они находятся в сильной семье (СИМПСОН, 1973). Это мероприятие может быть действенным, если

не перестараться. Слишком сильное сокращение гнезд и у без того сильных семей может вытеснить пчел из улья и стать причиной развития мелких маток.

3.2.3. Степень развития семьи

Естественное возникновение молодых маток — наивысшая степень летнего процесса развития и размножения пчелиной семьи. Этот период особенно пригоден для вывода маток. При этом возникает вопрос, может ли и каким образом роевое состояние пчелиной семьи повлиять на ход вывода маток.

По ШИНЯЕВОЙ (1953), как сообщает в своем реферате ПЭН, пчелы, готовящиеся к роению или к тихой смене матки, заполняют мисочки большим количеством молочка, чем в другое время. ПЕШЕЦ (1966) считал семьи, находящиеся в роевом состоянии, особенно пригодными для ухода за маточниками. По сообщению ШТРЕЙЛИ (1915), ДУЛИТЛ установил, что семья, производящая тихую смену матки, охотно принимает маточных личинок и снабжает их необычайно большим количеством молочка. Подобных утверждений в литературе можно встретить множество.

С другой стороны, известно, что роевые мисочки обеспечиваются кормом совершенно произвольно и их вес, соответственно, подвержен большим колебаниям. Роевые матки нередко весят меньше, чем матки искусственного вывода (ЦАНДЕР, 1925; ЛЕВИЧЕВА, 1961). Некоторые рые матководы поэтому совсем не используют пришедших в роевое состояние семьи в качестве воспитательниц. Большинство пчеловодов вместе в РУТТНЕРОМ (1965) считают наиболее пригодными для этой цели семьи, находящиеся в стадии наибольшего развития. Вероятно, в большинстве случаев это оправдано, потому что в такой семье при отборе открытого расплода имеется наибольшее количество способных к уходу за маточниками пчел-кормилиц. Несмотря на это совершенно определено и семьи, готовящиеся к роению или тихой смене матки, имеют свой шанс — а именно, если закладку маточников или вывод маток производить без отбора матки в части улья, отделенной от основной семьи разделительной решеткой. При таком способе «вывода в семье с маткой» состояние подготовки к роению, или к тихой смене, которое по СИМПСОНУ и БАТЛЕРУ (1960) связано с уменьшением поступления затормаживающего отстройку маточников маточного вещества, способствует лучшему приему мисочек. Наконец, ГЕТЦЕ (1954) установил при сокращении отстройки трутневых ячеек улучшение приема мисочек семей-воспитательницей. Он считает, что интенсивность закладки свищевых маточников находится в обратной зависимости от строительной деятельности. Семьи, не изжившие периода отстройки трутневых ячеек, неохотно принимают мисочки. Пока еще неизвестно, влияет ли присутствие трутней на результат вывода маток.

3.2.4. Тревога при исчезновении матки

В разделе о биологии ухода за мисочками мы говорили о том, что пчелы обезматоченной семьи не нуждаются в каком-то пусковом

времени для ухода за личинками. Если бы дело было лишь в обеспечении развития личинок в определенные касты, матковод мог бы сразу после отбора матки дать в семью-воспитательницу племенных личинок. Но оптимального приема таким образом не добьешься. Более того, после отбора матки приходится ждать до тех пор пока пчелы не почувствуют свое сиротство — или выражаясь иначе — пока не прекратится действие маточного вещества (БАТЛЕР, 1954). Пчелы проявляют это громким гулом, слышным при открывании улья, и беспорядочной беготней у летка. Это может служить сигналом для дачи племенного материала. Выждать приходится, как правило, 2 часа. В пчеловодной литературе приводятся разные сроки вплоть до 24 часов. Каждый практик настаивает на своем сроке. В своей практике вывода маток я, к сожалению, не установил такое идеальное время. Мне кажется существенным только дожидаться наступления в семье тревоги по поводу исчезновения матки. Если дать племенных личинок раньше, возникает опасность, что пчелы выбросят часть или всех личинок.

3.2.5. Присутствие или отсутствие матки

Решающее влияние на число предназначенных для ухода племенных личинок оказывает присутствие или отсутствие матки в семье. Само собой разумеется, на наибольший шанс приема личинок можно рассчитывать в безматочной семье. В нормальной семье влияние матки противостоит неограниченной закладке свищевых маточников. Другие условия создаются в распространенном в ФРГ варианте этого способа, который можно обозначить, как «так называемый вывод маток в безматочной семье». При этом воспитательное отделение с племенными личинками и отделение с маткой разделены сеткой. Пчелы, ухаживающие за личинками, безматочны. В зависимости от наличия пчел в воспитательном отделении можно изменять число мисочек, даваемых на воспитание. Через 24 часа сетку заменяют разделительной решеткой, так что окончательный вывод производится в нормальной семье с маткой.

ФРИ и СПЕНСЕР-БУТ (1961) при оценке трехлетних опытов в двух крупных матководных хозяйствах Англии установили, что прием мисочек семьями-воспитательницами проходил в следующей последовательности «безматочная и безрасплодная семья», «безматочная семья с расплодом», (закрытым или открытым?), «семья с маткой». Присутствие незапечатанных маточников не оказывало на прием никакого влияния.

Существует ли принципиальное различие по размеру тела или по другим признакам между матками, выращенными в безматочных или в нормальных семьях-воспитательницах, вопрос спорный. ТАРАНОВ (1975) считает лучшими маток, выведенных семьями в присутствии матки. Наблюдение МЫРЗЫ (1965) о несколько большей величине маток из безматочных семей, противоречит данным ВЕЛИЧКОВА (1971), по которым матки из семей с маткой отличались лучшей яйце-

носкостью. Эти данные ни в коем случае нельзя обобщать. На пути объективного разрешения этого вопроса стоят различия в воспитательной способности различных пчелиных семей.

3.2.6. Открытый расплод в семье-воспитательнице

Вопрос о том, может ли наличие открытого расплода во время ухода за личинками повлиять на качество выращенных из них маток, широко дискутировался после появления первых советских публикаций на эту тему. ШИНЯЕВА (1953) обнаружила в маточниках, находящихся возле открытого расплода, к моменту их запечатывания больше корма, чем в маточниках из безрасплодной семьи — а именно 110—566 мг против 45—120 мг. БИЛАШ (1963), как сообщают в своем реферате ГУБИНА и ОШМАНН, разделял сильные семьи пополам, в одной части находился только открытый, а в другой только закрытый расплод; в обеих частях выращивали маток. Через три дня в маточниках первой группы было в среднем по 422,5 мг, второй — по 360 мг маточного молочка. Матки, выращенные в семьях первой группы, имели большую массу тела (214 мг) и большее число яйцевых трубочек (372,2) по сравнению с матками второй группы (масса тела 200,9 мг, число яйцевых трубочек 334,2).

Если подвергнуть эти данные критическому анализу, то возникает вопрос, почему в семье-воспитательнице с открытым расплодом маточные личинки получают лучший уход, чем в семьях без открытого расплода — при условии, что воспитательные способности семей равноценны. Следовало бы скорее ожидать обратного. Разумеется можно полагать, что при многократном выводе маток в одной и той же семье открытый расплод оказывает на имеющихся и выходящих из ячеек пчел-кормилиц стимулирующее воздействие, которое идет на пользу также и маточным личинкам. Открытый расплод, по КРОПАЧОВОЙ и ХАСЛЬБАХОВОЙ (1971), затормаживает также развитие яичников у рабочих пчел. По ЖДАНОВОЙ (1963), температура вблизи открытого расплода колеблется не так сильно, как возле закрытого.

Я, конечно, не думаю, что этих причин достаточно для безусловного оправдания применения открытого расплода в семье-воспитательнице. Мне представляется, что этот вопрос, в первую очередь, связан с применяемым при выводе маток способом ухода. Если пчеловод помещает привитые мисочки в нормальную семью с маткой за разделительную решетку или над ней, то возникает опасность, что на прививочных рамках окажется недостаточно пчел. В нормальной семье с маткой они сосредоточиваются на открытом расплоде и вблизи матки. Поэтому важно, еще до помещения племенных личинок в матковыводное отделение дать туда согы с открытым расплодом вместе с находящимися на них пчелами-кормилицами. Это же относится и к дальнейшему уходу за такой семьей. При обычно периодически повторяющихся сериях вывода маток необходимо постоянно снабжать матковыводное отделение открытым расплодом и одновременно нужным

числом пчел-кормилиц. Только таким образом можно обеспечить оптимальный прием мисочек и последующий уход за ними.

Эта точка зрения едва ли играет какую-либо роль при выводе маток в безматочной семье, осуществляющей уход за маточниками с начала до конца. Напротив, при наличии больших площадей открытого расплода пчеловоду приходится считаться с тем что часть маточников — свищевых — пчелы заложат на расплодных сотах и прием личинок на прививочных рамках вследствие этого может уменьшиться. Кроме того, контроль за свищевыми маточниками, преждевременный выход маток из которых повредил бы искусственному выводу, невозможен. Также и при этом способе вывода открытый расплод используют только тогда, когда нужно подтвердить «лучшее» качество получаемых таким образом маток.

3.2.7. Объем вывода

О числе мисочек, которое можно давать за один раз семье-воспитательнице, или — как выражаются практики — размере серии, или вывода существуют различные мнения. Имеются сторонники небольших серий, не превышающих 10—15 мисочек, и такие матководы, которые предпочитали бы, чтобы семья-воспитательница ухаживала за неограниченно большим числом маточников. Вопрос о размере серии в такой общей форме не совсем правилен. Сколько мисочек с наилучшими шансами для развития маток сможет выдержать семья-воспитательница, в преобладающей степени зависит от ее состава и силы, а также от способа вывода.

Не стоит рассчитывать на то, что семья сама «знает», сколько мисочек она может принять, чтобы обеспечить наилучшее развитие половых особей.

Существуют как плохие воспитательницы, которые по своей силе и составу пчел смогли бы вырастить больше маток, чем они принимают мисочек, так и такие семьи, которые принимают непомерно много мисочек, отчего уход за ними неизбежно страдает. Это наблюдается у слабых семей и нередко при повторных выводах в одной и той же семье-воспитательнице. Хотя некоторые из принятых личинок могут позднее исчезнуть, но часто их остается все же гораздо больше чем пчелы в состоянии оптимально вырастить. Таким образом, при увеличении размеров прививок матки нередко проигрывают в массе тела. Разумеется, утверждения такого рода КОМАРОВА (1934), СВОБОДЫ (1949), КРАСНОПЕЕВА (1949), ВИЛЬОМА (1957), БАРЕ (1963), ПУШКИ (1970) и собственные наблюдения автора — последние никогда не давали повода признать зависимость числа яйцевых трубочек от размера серии — нельзя возводить в закон. ГЕТЦЕ (1954) при контрольном испытании маток из различных семей-воспитательниц, отличавшихся хорошим и плохим приемом мисочек, не обнаружил обратной корреляции между числом принятых личинок и развитием маток. Следовательно, плохо принимающая личинок семья не обязательно выращивает более крупных маток. Скорее можно полагать, что для каждого способа вывода маток, с учетом различных

влияний, можно определить какое-то наибольшее число мисочек, при котором можно ожидать вывод оптимально развившихся маток.

При уходе за маточными личинками в нормальной семье с маткой число мисочек ограничивается, как правило, слабым стремлением семьи принимать их. Некоторые сторонники этого способа рассчитывают самое большее на 15 мисочек в прививке, причем систематически перемещая молодой расплод в матковыводное отделение через промежутки в несколько дней, они заставляют семью-воспитательницу непрерывно выращивать новые серии с таким же числом личинок. При выводе маток в безматочной семье матковод должен сам ограничивать прием личинок. При наличии открытого расплода, не рекомендуется значительно превышать число мисочек, обычно закладываемое семьей при роении. У пчел карника в среднеевропейских условиях это, вероятно, 3Э роевых мисочек. Если же открытый расплод удаляют перед постановкой первой серии личинок, то дача 50—60 мисочек не кажется мне слишком большой. Как ни мало используются воспитательные возможности сильной семьи, но все же было бы неправильно, выделять для этой цели малопродуктивную семью. В обезматоченном рое или небольшом сборном отводке, найдется место лишь для незначительного числа мисочек. Правильное определение размера серии — зависит от навыка матководов.

Хотя мисочки с самого начала бывают обильнее снабжены кормом, чем пчелиные ячейки, но по мере увеличения возраста маточных личинок кормление их усиливается. ЮНГ-ГОФМАН (1966) определила число кормлений за час и продолжительность кормления у свежесклевывшихся маточных личинок это составляет 3,3 (2 мин 25 сек), у однодневных — 13,1 (7 мин. 53 сек), у двухдневных — 12,7 (9 мин 14 сек), у трехдневных — 15,7 (11 мин. 49 сек.) и у четырехдневных — 25,3 (15 мин 0,3 сек). Семья-воспитательница поэтому к началу ухода за личинками бывает загружена не так сильно, как в последнее время перед запечатыванием маточников. Если семью используют для вывода только 1 или 2 дня и принятых личинок затем передают для окончательного дорастивания в магазинные корпуса нормальных семей с матками, можно смело давать двойное число мисочек по сравнению с тем, которое семья обычно в состоянии принять. В роевые ящики в зависимости от их размера и заполнения пчелами можно помещать относительно большое число привитых мисочек. В опытах УИТКОМ-БА и ЭРТЕЛЯ (1938), по сообщению КЕЙЛА в книге «Пчела и улей» (1963), при помещении в роевой ящик 120—160 личинок было принято только 56%, а при помещении туда 60 личинок — 82%. Многие латки из больших серий вывода в первые же недели заменялись пчелами семей, в которые их подсаживали.

В противоположность семье-стартеру семья-финишер должна нести на себе основное бремя обеспечения маточных личинок кормом. Как правило, она может выделить только часть своих пчел-кормилиц для ухода за маточными личинками, так как ей приходится выращивать еще и открытый пчелиный расплод. Поэтому ей также нельзя давать больше мисочек, чем семье с маткой. Разумеется, по мере запечатывания «стареющих» за это время маточников можно постепенно

добавлять принятые мисочки из новых прививок. Хотя производительность семьи-финишера зависит от ее силы и физиологического состояния, все же нельзя полагаться на то, что пчелы сами снизят число личинок, превосходящее их воспитательные возможности, до оптимального уровня.

Для решения проблемы, включающей определение воспитательной возможности семьи по имеющимся у нее резервам молочка, представляет интерес следующий опыт. Если приведенное ЮНГ-ГОФМАН (1966) число кормлений одной маточной личинки равно 1600, а затраченное на него время округленно — 17 часам, то затраты труда одной пчелой-кормилицей при выращивании личинки рабочей пчелы оказываются весьма значительными. ЮНГ-ГОФМАН считает, что из 143 кормлений, которые по наблюдениям ЛИНДАУЕРА (1952) получает одна личинка рабочей пчелы, в среднем только 50 приходится на период литания ее молочком. Для выращивания 6400 личинок рабочих пчел, находящихся на обеих сторонах двух сотов 20X20 см — в период интенсивного развития семья обычно имеет значительно больше открытого расплода — требуется 320 000 кормлений. Для выращивания 30 маточных личинок нужно только 48 000 кормлений. Правда данные о числе кормлений «белой» составной частью молочка насколько сближаются, они составляют 25% у рабочего расплода, то есть 80 000, и 50% у маточных личинок, то есть 24 000 кормлений. Если принять, что этот расчет в какой-то мере соответствует естественным условиям, то, вероятно, в обычной семье-воспитательнице имеются достаточные резервы молочка, которые, как правило, не полностью используются при выводе маток. Однако следует помнить, что вывод маток в пчелиной семье не исчерпывается проблемой резервов маточного молочка.

3.2.8. Последовательность выводов

Существуют методы ухода, при которых маток выводят продолжительное время в одной и той же семье. К ним относятся многократно упоминаемый «вывод в нормальной семье с маткой». Здесь племенной материал дают в регулярной последовательности через промежутки в 2—5 дней в зависимости от того, передают ли на окончательное дорастивание в семью-финишер открытые или закрытые маточки. Это возможно также и в безматочных семьях, но тогда необходимо еженедельно пополнять их расплодом или подсиливать пчелами-кормилицами.

Но даже в семье, которую после отбора матки не подсиливают расплодом или пчелами-кормилицами, можно выращивать более одной серии личинок. Если такая семья в начале вывода имеет запечатанный расплод всех возрастных стадий, то еще в течение двух недель из него будут выходить молодые пчелы. Поэтому теоретически, по меньшей мере, еще 4 недели семья будет располагать пчелами нормального для кормилиц возраста. В разделе о биологии выращивания личинок отмечалось, что пчелы в состоянии гораздо дольше ухаживать за расплодом г. выращивать маток. Вопрос только в том, на-

сколько эти матки будут полноценны. В этой связи большую роль играет степень приема личинок семьей-воспитательницей. Иногда число принятых личинок в последующих сериях вывода превосходит число их в первой серии. Это происходит почти всегда при выводе маток в нормальной семье с маткой — причем создается впечатление, что пчелы сперва должны обучиться уходу за маточниками. Несмотря на это здесь — уже вследствие непрерывного омоложения семьи — меньше всего можно ожидать снижения качества выводимых маток. По другому складываются условия в безматочной неомолаживающейся семье-воспитательнице: здесь готовность к приему мисочек часто вступает в противоречие с потенциальной возможностью вывода, которая, как правило, уменьшается по мере выхода расплода. Экстремальный пример увеличения приема личинок при повторных выращиваниях приводит КОМАРОВ (1934). В его опыте одна из семей-воспитательниц в четырех сериях, которые были заложены одна за другой через промежутки в 8,4 и 8 дней приняла соответственно 16, 16, 69 и 82 мисочки. До конца развились в третьей и четвертой сериях 65 и 74 матки. Хотя их размеры не приводятся, но несомненно матки этих серий были мельче, чем в начале вывода. ВАФА и ХАННА (1967) также установили, что возраст пчел-кормилиц мало влияет на процент приема. В обоих моих уже упоминавшихся последовательных опытах с семьями, у которых вначале отобрали весь расплод и которые затем постепенно сначала в пяти-, затем в шести- и семидневные промежутки получили на воспитание по 24 личинки, прием стал явно снижаться только с тринадцатой и четырнадцатой серий (ВАЙСС, 1972). Но остаток молочка, обнаруживаемый после выхода маток в маточниках, с самого начала заметно уменьшался. Сперва его было 25,5 и 17,0 мг на маточник (прием: 14 и 19 мисочек). Во второй серии вывода средний вес остатка молочка при приеме 15 и 22 мисочек сократился до 14,3 и 9,6 мг и в третьей — при приеме 20 и 21 мисочки до 10,7 и 4,5 мг. В первой семье, начиная с седьмой серии (19 мисочек) а во второй, начиная с четвертой серии (22 мисочки), в маточниках находили только высохшие коконы (ВАЙСС, 1974 а).

В совершенном соответствии с этим на промышленных пасеках количество маточного молочка, отбираемого регулярно, обычно через трехдневные промежутки, без последующего подсиливания продуктивных семей заметно уменьшается с третьей серии. (ШИНЯЕВА, 1953; МЫРЗА и БАРАК, 1961; Г. ШЛУТЕР, личное сообщение). Такое сокращение поступления молочка происходит несмотря на то, что семья еще сильная, возрастной состав пчел почти не изменился и имеется достаточно зрелого расплода. Конечно, для получения маточного молочка семье обычно дают вдвое больше личинок, чем при выводе маток (ВИЛЛЬОМ, 1957; ДАДАН, 1957; СМИТ, 1958; МЫРЗА и БАРАК, 1961 и др.), что приводит к быстрому истощению его продуцентов.

Несмотря на быстрое снижение подающихся учету количеств молочка в следующих одна за другой сериях вывода, не обязательно можно опасаться также ухудшения развития выращиваемых маток. Во многих выводах на большом числе серий я только иногда, осо-

бенно в средних по силе семьях-воспитательницах, которые несмотря на это хорошо принимали личинок, замечал существенное уменьшение массы тела маток по сравнению с определенным в самом начале. В большинстве случаев на протяжении 3—4 серий, иногда еще дольше, средний вес маточных куколок не изменялся. Он даже заметно повышался во второй и третьей сериях. Только после этого наступало снижение по сравнению с исходной массой тела маток первой серии. По типичным признакам матки (числу яйцевых трубочек, развитию головы, челюстей и задних ножек), по крайней мере в первых пяти сериях, ни разу не наблюдалось никаких отклонений от степени развития этих критериев в начальной серии.

Из этих данных мне хотелось бы сделать вывод, что на практике хорошая безматочная семья-воспитательница без периодического подсиливания может удовлетворительным образом вырастить по меньшей мере, три серии личинок, даваемые ей с перерывом в 5 дней. Учитывая состояние семьи-воспитательницы, иногда можно отважиться и на большее число серий, особенно если сократить в них число привитых личинок. Если семью используют только для закладки маточников, причем прививочные рамки меняют через каждые 2 дня, число серий можно без вреда удвоить.

Возможно, что для поддержания стремления семьи к выращиванию маток важно, чтобы пчелы постоянно были вынуждены отдавать выделяемое ими молочко. Это как раз и происходит в том случае, когда семью используют только для закладки маточников. Если маточники оставляют в семье-воспитательнице до запечатывания, необходимо сразу же после их отбора помещать в семью новые прививочные рамки — и всегда, по ТАРАНОВУ (1974), на то же самое место. Продолжительное стимулирование пчел-кормилиц благодаря присутствию открытых маточников (открытого расплода) может поддерживать их в продуктивном состоянии. Из опыта получения маточного молочка (ВИЛЛЬОМ, 1959 ; СМИТ, 1959) следует, что семьям-воспитательницам нужно постоянно подставлять новые мисочки, причем присутствие открытых или закрытых маточников не оказывает никакого влияния на их прием (см. также СПЕНСЕР-БОТ, 1961). Однако, по ТАРАНОВУ (1974), матки последующей серии погибают в случае оставления в семье запечатанных маточников предыдущей серии ; процент приема личинок также уменьшается.

Как уже упоминалось, безматочную семью можно сделать постоянной семьей-воспитательницей, подсиливая ее через каждые 8 дней расплодом на выходе. В нормальной семье с маткой и без этого можно длительное время выводить маток. В случае необходимости ее время от времени также подсиливают расплодом, а иногда и пчелами из вспомогательных семей. Вместе с каждой новой прививочной рамкой в матковыводное отделение дают открытый расплод (ЛЭЙДЛОУ и ЭККЕРТ, 1950). В закрытых роевых ящиках тоже можно организовать неоднократный вывод маток. На нашей пасеке в Эрлангене при 24-часовом периоде закладки маточников мы давали в роевой ящик 2 серии личинок. ЛЭЙДЛОУ и ЭККЕРТ (1950) говорят о 2—3 последовательных сериях, по 90—120 мисочек в каждой. Их «роевой ящик»

вмешает примерно 2,5 кг пчел. Первую серию мисочек дают через 2—5 часов. Как правило, пчел затем возвращают в семью-финишер. Можно также дать возможность пчелам вылетать из роевого ящика и число серий увеличить. Тогда, мне во всяком случае, представляется целесообразным кроме обязательных сотов с кормами давать отводку также соты с закрытым расплодом и тотчас после их освобождения, примерно, в семидневном обороте заменять их новыми, или, еще лучше, одновременно вводить новых пчел-кормилиц. Таким образом создают постоянный стартер (ЛЭЙДЛОУ и ЭККЕРТ, 1950; ВИЛЛЬОМ, 1957).

3.2.9. Методы выращивания

Существует множество способов ухода за семьями при выводе-маток, которые с большим или меньшим постоянством используются во всем мире. Они включают в себя с различными вариантами события от вывода маток в безматочной семье через закладку маточников в семье и в роевом ящике до вывода в нормальной семье с маткой. Их влияние на развитие маток однако очень сильно зависит от того, как был обработан племенной материал и организован вывод. Человеку, не имеющему в этом деле" собственного опыта, само по себе сравнение методов ухода принесет мало пользы. Так, можно, например, привести опыты ШРАММА (1956) — он сравнивает старый метод ЦАНДЕРА : вывода маток в семье, находившейся без матки в начале 9 дней (1944), с незначительно измененным по сравнению с ним способом НЕЙНЕКЕ и ЦИГЛЕРА — но не смотря на все приведенные подробности, это будет понято не всеми. Такой упрек в меньшей степени может ОБОСНОВЫВАТЬСЯ К советским опытам, о которых сообщает ТАРАНОВ (1974). Там составляли «искусственные» семьи-воспитательницы из пчел и расплода от трех семей и периодически подсиливали их расплодом, каждую от двух семей с матками. Выведенные в последовательных опытах с промежутками в 5 дней матки оказались мельче, чем хмапки, которые выводились в «нормальных» (очевидно образованных путем простого отбора маток) семьях-воспитательницах в общей сложности в 3 следующих одна за другой сериях на протяжении 15 дней.

В заключение мне хотелось бы отметить, что, конечно, можно выводить оптимально развитых маток, применяя обычные методы ухода, если только правильно рассчитывать специфические возможности отдельных способов. Главное при этом не превысить потенциальную воспитательную возможность используемых для вывода пчел. Разумеется, порода пчел и климат также могут влиять на то, что один метод при данных условиях осуществить легче и с большим шансом на успех, чем другие. Наконец, особые условия хозяйства и склонность матководов также играют роль, когда он делает выбор в пользу «своего» метода ухода.

3.3. Генетика семьи-воспитательницы

Наряду с поддающимися анализу влияющими на вывод маток факторами семьи-воспитательницы — они относятся к ее биологиче-

скому и физиологическому состоянию и способу подготовки — нам приходится также иметь дело с менее поддающимся учету свойством : ее характерным поведением. При этом нужно различать признаки, заложенные в основе породной принадлежности семьи и проистекающие из ее индивидуальной сущности.

3.3.1. Порода

Существуют пчелы, по своей породной принадлежности считающиеся особенно пригодными для вывода маток, и другие, которым приписывают противоположное свойство. При этом имеют в виду преимущественно способность семей принимать на маточное воспитание личинок и объем продуцирования ими молочка. Разумеется, мнения о пригодности разных пчелиных пород к уходу за личинками часто расходятся. ВИЛЛЬОМ (1957) сообщает, что вывод маток в помесных местных с кавказянками семьях удавался лучше, чем в семьях местной темной породы. Он также отмечает, что французские пчеловоды считают итальянских пчел очень плохими воспитательницами. В Америке, по ФИЛИПСУ (1905) и ЛЭЙДЛОУ и ЭККЕРТУ (1950), пчелы карники выводят маток лучше, чем итальянские и кавказские. По продуцированию молочка, согласно реферату КЛИНКА (1956), во Франции пчелы карники считаются лучше северных. Он предполагает, что для этого лучше всего подошли бы кипрские пчелы. Пчеловоды ФРГ, где нашла широкое распространение завезенная туда карника, содержат пчел этой породы отнюдь не из-за их повышенной способности к выращиванию маток, тогда как помесные семьи от скрещивания пород карники с северной в отдельных случаях считаются хорошими воспитательницами. Надо полагать, что это относится и к другим породам. Повышение жизненности, которое, как правило, проявляется при скрещивании, по-видимому, благоприятно сказывается и на выводе маток. Анна КРОЛЬ (1976) приводит следующие данные о приеме личинок на воспитание: у «местных» пчел — 26%, у помесей кавказская X местная — 76% и у помесей карника X местная — 83%.

Я не думаю, что по склонности к приему личинок какой-либо породы пчел без учета внешних условий можно правильно оценивать ее пригодность для вывода маток.

В другом месте с иным климатом поведение пчел меняется также и в отношении их стремления к размножению и выводу маток. Оценка их пригодности к роли воспитательниц в матководстве, строго говоря, возможна только при условии изменения их местообитания. Между прочим, само понятие «порода пчел» применительно к оценке пригодности пчел для искусственного размножения маток, кажется мне, слишком широким. Рассматривая только две наиболее распространенные в Европе породы пчел : карнику и мелифику, обнаруживаем внутри этих пород различные популяции, которые под воздействием внешней среды и влияния условий разведения обнаруживают заметные различия в своем поведении. В обеих породах известны как исключительно ройливые, так и неройливые популяции.

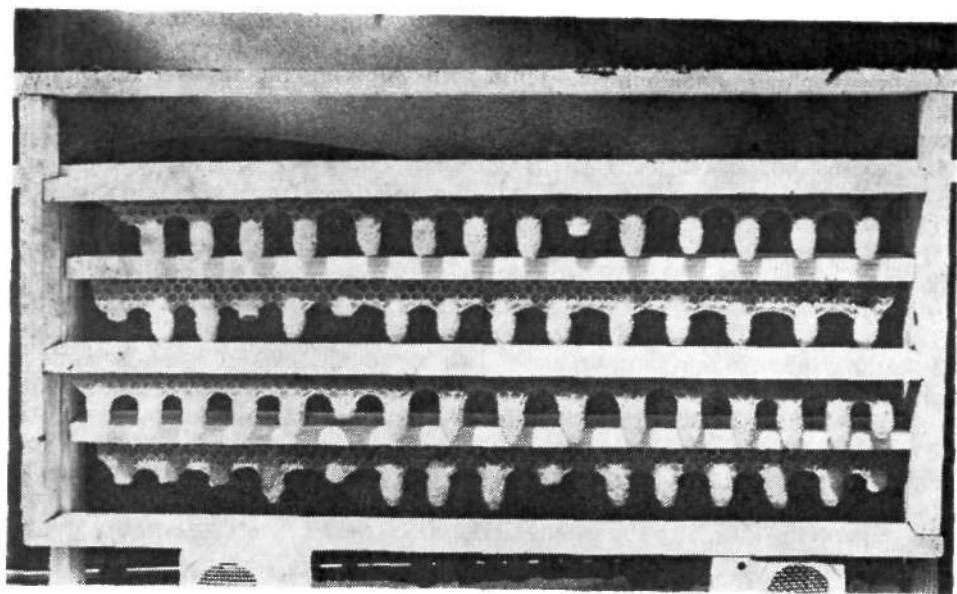


Рис. 42 — Две прививочные рамки из безматочной семьи темных североафриканских (тельских) пчел. Уже через 10 часов эти рамки можно дать на выращивание в нормальную семью с маткой и вместо них поставить новые. Таким образом, семья-воспитательница производит за день около 100 маточников, но только до появления первых пчелиных лиц, то есть в течение трех дней

Пчелы из Люнебургских верещатников, так называемые «вересковые», хотя они уже слегка гибридизированы итальянскими, принадлежат к породному кругу северной пчелы. Их длительное время отбирали по ройливости и они до сих пор славятся отличными воспитательницами. С другой стороны, я считаю, что пчелы карника своей репутацией хороших воспитательниц маток обязаны тому обстоятельству, что к началу столетия и, главным образом, позже получил распространение вывоз этих пчел из Австрии во многие страны Европы и всего мира. Имеются в виду каринтские пчелы. Если вересковые пчел из-за особых условий взятка который они должны были оптимально использовать, путем отбора превратили в ройливых, то в Австрии то же самое было сделано в интересах экспорта. В обычных в Каринтии очень маленьких ящиках, каринтских крестьянских ульях, они поневоле должны были превратиться в ройливых пчел. Теперь, когда при помощи искусственного вывода маток ведут селекцию на героиливость, и у пчел карники их репутация хороших воспитательниц нуждается в проверке. Все же вследствие своего закрепляемого и селекцией свойства быстрого развития весной и вследствие, хотя и в значительной степени обусловленной сезоном, способности к быстрому росту она обладает известными преимуществами для вывода маток.

Наконец нужно сказать и о другом возможном значении породы пчел при выводе маток: о возможности семьи-воспитательницы оказывать специфическое для данной породы влияние на проявление при-

наков поведения выводимых маток. Советские исследователи в последние годы установили, что пчелы, выращенные в семье другой породы, по своим признакам обнаруживают известное приближение к пчелам-кормилицам. Особое предпочтение при этом отдавалось изменению длины хоботка. Так, у пчел длинно-хоботного происхождения, например с Кавказа, если они были выращены в семьях короткохоботных среднерусских пчел (-северная порода), оказывались укороченные хоботки, и наоборот. Такая изменчивость в сторону пчел-хозяев касалась и различных других признаков: размера тергитов и стернитов, крыльев, восковых зеркалец, размера лапки, индекса крыла, ширины опушения длины волосков и т.д. (МИХАЙЛОВ, 1929; ШИНЯЕВА 1952; КОЛЕСНИКОВ, 1959; ДУБРОВЕНКО, 1960; ШВЕДКОВА, 1960; СМАРАГДОВА, 1960; 1964; АВДЕЕВА, 1965 а). При этом затрагивались такие признаки как способ печати ячеек с медом, которая может быть темной или светлой (ГУБИН и ХАЛИФМАН, 1950), а также зимостойкость и медо- и воскопродуктивность (ВИНОГРАДОВА, 1955). В ФРГ Ф. РУТТНЕРУ (1957), по крайней мере в отношении кубитального индекса удалось обнаружить небольшое изменение в сторону признака пчел-кормилиц.

Принимая во внимание эти данные, неудивительно, что советские ученые установили также влияние семьи-воспитательницы на морфологию выводимых ею маток. По БУРМИСТРОВОЙ (1963), даже число яйцевых трубочек через несколько поколений приближается к породному типу семей-воспитательниц, но только при выводе среднерусских пчел в кавказских семьях, а не наоборот. Чужеродное влияние на морфологические и поведенческие изменения в сторону семьи-воспитательницы проявляется также еще и в рабочем потомстве этих маток, то есть практически во втором поколении и при повторных выводах маток-дочерей в семьях других пород пчел (КОЛЕСНИКОВ, 1959; АВДЕЕВА, 1961, 1965 б; БИЛАШ, 1962; МЕЛЬНИЧЕНКО, 1962; ШАКИРОВ, 1935). В ГДР Грета МЕЙЕРГОФ (1957) при испытании рабочих пчел, происходящих от маток карники, выращенных в семьях северных пчел — и наоборот — не смогла обнаружить различия в отношении индекса крыла и длины хоботка по сравнению с исходной породой.

Влияние пчел-кормилиц на признаки и свойства в смысле породной принадлежности теперь вряд ли подвергается сомнению. Объяснение этому мы находим в породноспецифическом составе маточного молочка. Так, например, СМАРАГДОВА (1963) и МЕЛЬНИЧЕНКО и БУРМИСТРОВ А (1963) доказали, что в молочке кавказских и среднерусских (северных) пчел имеются различия в строении белка. Правда, сообщения о дальнейшем существовании в потомстве измененных признаков и поведения, возникших благодаря этому влиянию, пока не удается привести в соответствие с современным уровнем знаний. Даже для менее сложных опытных объектов, чем медоносная пчела до сих пор нет безупречных доказательств столь много diskutуемого «наследования благоприобретенных признаков».

В конце концов пчеловоду в своей практической деятельности не следует слишком переоценивать возможное инородное влияние

семьи-воспитательницы на выводимых ею маток. Если мы хотим изменить своих пчел, то для этого имеются значительно большие возможности в виде направленного отбора и спаривания особей определенных типов, чем влияние через породу семей-воспитательниц. Не следует также опасаться, что вывод маток в инородной семье повлияет на бонитировочные признаки их потомства. Поэтому можно, не задумываясь, ВЫЕДИТЬ маток в семьях другой породы. Решающее влияние на выбор семьи-воспитательницы должна иметь исключительно способность таких семей к уходу за маточными личинками.

3.3.2. Семья воспитательница как индивидуум

Если породная принадлежность семьи-воспитательницы может оказывать известное влияние на результаты вывода маток, то это еще в большей мере относится к ее индивидуальным задаткам независимо от происхождения. Я непрерывно сталкивался с этим фактом на протяжении многих лет и подтверждаю наблюдения многочисленных пчеловодов, занимавшихся выводом маток. Усиленно выращивающие расплод семьи, считающиеся хорошими воспитательницами, а также малорасплодные медопродуктивные семьи, которые поэтому плохо приспособлены для ухода за маточными личинками, встречаются среди семей пчел любой породы и популяции. Помимо этого, имеются хорошие и плохие семьи-воспитательницы, у которых инстинкт размножения развит особенно сильно или особенно слабо. В параллельных опытах, которые ставят, одновременно над пчелами одной и той же породы и на одной и той же пасеке, встречаются семьи, хорошо принимающие личинок, а также такие, которые из большой предложенной им серии берут на воспитание лишь отдельных личинок и выращивают к тому же мелких маток. Кроме приема привитых мисочек семьи могут различаться также по продуцированию молочка. Тот, кто занимался получением маточного молочка, знает, что есть семьи, с «огромной продуктивностью» и наряду с ними такие, которые дают незначительное количество этой продукции (ДАДАН, 1958; МЫРЗА и БАРАК, 1961). Но и средний срок первого снабжения кормом насухо привитых личинок может колебаться от семьи к семье (ЭРЕШИ ПАЛ, 1960). У плохих воспитательниц в большинстве случаев и при повторных выводах не наступает никакого улучшения. Эти семьи по самой своей индивидуальной основе не пригодны для вывода маток. Разумеется, не по одному плохому приему сразу нельзя причислить семью к плохим воспитательницам. Об этом можно судить лишь после второй попытки.

Пчелиная семья — это индивидуальность. Ее характер определяется многими факторами, большей частью взаимно переплетающимися и взаимнообусловленными. Пример тому — продуктивность пчелиной семьи. Иногда какая-нибудь характерная черта семьи проявляется особенно отчетливо. Каждому знакома злобливость семей. Опытных пчеловодов не удивляет, что и инстинкт размножения у пчелиных семей проявляется по-разному.

4. Внешняя среда

После обсуждения значения подготовки и способов дачи в семью племенного материала, а также условий его воспитания остается еще рассмотреть воздействие внешней среды. Оно проявляется в возможном влиянии различного микроклимата, особенно температуры на выращиваемую племенную продукцию внутри и вне семьи-воспитательницы, влияний взятка и кормления перед и во время вывода и, наконец, во влиянии непосредственно воздействующего комплекса факторов погоды, климата, ландшафта и времени года.

4.1. Микроклиматические факторы вывода

В то время как пчелиная семья, как правило, сама может позаботиться о нужном для вывода маток микроклимате расплодного гнезда и маточные личинки выращиваются в самых оптимальных условиях, дозревание их нередко осуществляется в инкубаторе, а иногда даже приходится на некоторое время помещать маточники в совершенно чуждую им внешнюю среду. Как это сказывается на выращенных матках?

4.1.1. Регуляция в пчелином семье

Влажность и температура в имеющей расплод пчелиной семье, несмотря на меняющиеся внешние условия, довольно постоянны. БЮДЕЛЬ (1948) в Мюнхене определил, что относительная влажность расплодного гнезда составляет примерно 40%. по ЭРТЕЛЮ (1949) в Батон Руже (США) — 40—60%. ХИММЕР (1927) и многие другие исследователи в различных климатических условиях установили, что температура расплодного гнезда равна примерно 35°C. В то время как расплод как будто относительно устойчив к колебаниям влажности, он может, по ХИММЕРУ (1927), нормально развиваться лишь в очень узких температурных границах между 32 и 37°C. Температура в расплодном гнезде почти не повышается выше 37°C, но падение ее за нижнюю оптимальную границу может легко произойти. Наиболее равномерная температура наблюдается в районе яиц и открытого расплода (БЮДЕЛЬ, 1955), напротив, у запечатываемого и уже закрытого расплода происходят ее наибольшие колебания. По ЖДАНОВОЙ (1963) средняя температура расплодного гнезда весной, когда плющадь расплода мала, относительно низкая 31—32°C и сильно колеблется, причем по краям расплодного гнезда обнаруживаются кратковременные снижения температуры до 26 и 24°C. Когда позднее семьи энергично выращивают расплод, температура по краям расплодного гнезда также заметно ниже, чем в центре, где она составляет 35—36°C. Снижение температуры от середины к краям расплодного гнезда, происходит также в наблюдательном улье с сотом, имеющим большую поверхность, что по ДРЕШЕРУ (1968), имеет следствием удлинение срока развития пчелиного расплода с 19 дней (в середине) до

21 дня (на периферии). Не исключено, что наблюдавшиеся ФАКУДОЙ и САКАГАМИ (1968) частые исчезновения молодых стадий расплода в крайних зонах расплодного гнезда связаны с понижением здесь температуры.

После всего сказанного вызывает удивление то, что у готовящейся к роению семьи маточники располагаются не в середине, а по краям расплодного гнезда и в зоне не только пониженной но и подвергающейся значительным колебаниям температуры. Не является ли это реликтом из тех древнейших времен, когда функционально способные пчелиные самки, как развитые женские формы, в условиях умеренных температур создавали еще не такие крепкие жизненные сообщества, как мы наблюдаем теперь, но этот вопрос требует особого изучения.

Каковы же условия при искусственном выводе маток? Мы, вероятно, ошибаемся, считая, что маточники на прививочных рамках в середине расплодного гнезда находятся под воздействием постоянной температуры. Образовавшийся здесь необычайно широкий промежуток между сотами создает условия для температурных колебаний. БЮДЕЛЬ (1955) установил, что при трехкратном расширении расстояний между сотами температурная разница доходила до 5°C. Когда прививочную рамку помещали между сотами с открытым расплодом, ЖДАНОВА (1963) наблюдала в районе маточников температуру от 30° до 35°C, а между сотами с закрытым расплодом колебания составляли даже от 24° до 34°C.

Во время хорошего нектарного взятка средняя температура расплодного гнезда была несколько ниже, чем в другое время (ЖДАНОВА, 1963), при высокой внешней температуре она могла повышаться почти до 38°C (ЛЕНСКИ, 1964), такая температура в исключительных случаях была зарегистрирована и в районе размещения прививочной рамки (ЖДАНОВА, 1967). При этом выводились более легкие матки чем до и после этого. Было ли это связано непосредственно с температурой, следует, разумеется, еще уточнить так как при высоких внешних температурах многие пчелы покидают расплодное гнездо, в результате чего может возникнуть нехватка корма для личинок. Появление мелких маток также может быть скорее следствием недостаточного питания, чем непостоянством температуры расплодного гнезда при сверххранном весеннем выводе маток, который матководы постоянно стремятся проводить.

Вполне вероятно, что удлиненный срок развития отдельных маток объясняется благоприятным по температурным условиям крайним положением их маточников на прививочной рамке, однако, возникает вопрос, только ли температурные или пищевые факторы играют здесь роль. Это может произойти и с целой серией, в которой иногда наблюдается замедленный выход маток. Прежде всего это относится к повторным выводам, которые для изучения воспитательной энергии стареющих пчел проводились один за другим в одной и той же семье без подсиживания ее молодыми пчелами. ГЕТЦЕ (1924) БУХНЕР (1953) установили у таких семей при исчезновении расплода снижение температуры, которое БУХНЕР связывает с наблю-

давшимися в этих опытах удлинением сроков развития маток. Между тем, следует напомнить, что при других методах вывода без расплода, — таких как использование роевого ящика или вывод в безрасплодной семье, созданной из стряхнутых с рамок пчел, где должны были бы преобладать подобные температурные условия, а также и при вторых выводах — до сих пор не было установлено продления срока развития маток. В моих «последовательных» выводах маток в которых я давал каждый раз в одну и ту же не омолаживаемую семью-воспитательницу непрерывно до 17 и 20 серий (ВАИСС, 1971), наблюдавшееся при этом среднее удлинение срока развития маток, если не полностью, то во всяком случае во вторую очередь было связано с температурным фактором. Почти до конца попадались также отдельные особи с нормальным сроком развития. Кроме того удлинялся не только средний личиночный период, но также стадии предкуколки и куколки, во время которых подопытные особи содержались в оптимальных условиях в инкубаторе.

4.1.2. Конечный этап — инкубатор

Нарушения микроклимата в инкубаторе гораздо опаснее, чем в пчелиной семье, где пчелы стараются поддерживать в биологической зоне оптимальные условия температуры и влажности. Многие пчеловоды помещают в инкубатор маточники либо тотчас после их запечатывания, либо несколько позже — чтобы они здесь дозрели и из них вышли матки. Нормально в инкубаторе поддерживается температура расплодного гнезда (35°C) и относительная влажность 50—60%.

Изменение влажности очевидно мало влияет на развивающихся в маточниках маток. У меня выводились матки даже при относительной влажности 30 и 80%. Разумеется, показатель ниже 40% при длительном содержании маточников в инкубаторе вызывает сомнения. Ф. РУТТНЕР (личное сообщение) установил, что при этом стенки маточника высыхают и становятся твердыми, вследствие чего куколки погибают незадолго до превращения в имаго. Правила обращения с маточниками, которые обычно помещают в матководные клеточки с медом или сахарным тестом, не допускают возникновения экстремальных условий влажности: при незначительной влажности воздуха засыхает или затвердевает корм, что может привести к гибели от голода вышедших из маточников маток. При большом содержании водяных паров происходит поглощение влаги кормом и его разжижение, вследствие чего матки пачкаются в корме и также погибают.

В противоположность условиям влажности, даже относительно незначительные колебания температуры могут стать роковыми для маток. Пока температура не поднимается выше 37°C нарушения еще довольно безвредны и при незначительном превышении температуры выражаются только в несколько более светлой окраске тела насекомых (маток и рабочих пчел) (МЮЛЛЕР, 1940; 1954). Смертность пчелиного расплода при температуре свыше 37°C в стадии куколки очень высока (ХИММЕР, 1927; 1954). Если насекомые и выходят из

ячеек, то это происходит часто с опозданием. По КРЕСАКУ (1972) такие особи живут всего несколько дней.

При постоянном воздействии умеренных пониженных температур на закрытый расплод выходящие из него рабочие пчелы обнаруживают отклонения в размере придатков тела, например по МИХАЙЛОВУ (1929), при длительном воздействии температуры 30°C, а по ХИММЕРУ (1927) уже при 32°C, уменьшаются длина хоботка и крыла. ЗООЗЕ (1954) установил при 32°C отчетливое уменьшение кубитального индекса и частичное недоразвитие крыла. ХИММЕР (1927) констатировал при температуре ниже 32°C уродства крыла и хоботка. Отчетливо замедлялся также выход пчел из расплода, подвергнувшегося длительному охлаждению до 32 и 30°C, причем МИХАЙЛОВ (1927) говорит о 3 днях, а ЗООЗЕ (1954) установил замедление до 12 дней. Очевидно, нарушения в период развития и образования признаков тем больше, чем раньше начинается воздействие пониженных температур на закрытый расплод.

Следует, очевидно, признать что выращенные в инкубаторе матки проявляют ту же реакцию на окружающий их микроклимат, что и рабочие пчелы. Возможно они несколько крепче, но наверно мы этого не знаем. Судя по рабочим пчелам, ЗООЗЕ (1954) считает, что эта реакция зависит от породы. Во всяком случае пчеловод должен стараться условия содержания маточников в инкубаторе, по-возможности, приблизить к условиям, в которых они находились бы в пчелиной семье.

4.1.3. Выживаемость маточников

До сих пор речь шла о влияниях, которые лишь довольно незначительно отклонялись от естественных условий окружающей среды и кроме того могли продолжительно воздействовать на маточники в инкубаторе. Но иногда в ходе работ по выводу маток, хотя и не надолго приходится изымать маточники из их обычного микроклимата. Это случается при перемещении из семьи в инкубатор, а также непосредственно в отводок, или в нуклеус. Матководу желательно знать, как долго может сохраняться жизнь в содержимом запечатанных маточников при обычных внешних температурах.

Неудачи с маточниками связывают, большей частью с их охлаждением. Но это происходит в очень редких случаях. Я в течение трех часов содержал маточники различного возраста в комнате, в подвале и в холодильнике. Впоследствии почти из всех их вышли матки, которые были нормально развиты. Только «маточники из холодильников» не выдержали и дня. Из подавляющего числа других, особенно содержавшихся в комнате, вышли матки. Наиболее чувствительными оказывались маточники в период окукливания личинок и вскоре после этого, особенно в период 10—12 дней после откладки яйца. Но больше чем охлаждение маточникам в этот период вредны сотрясения. Когда прививочную рамку на 5 день после прививки личинок — на 9 день после откладки яиц то есть сразу после запечатывания — переносят из семьи-воспитательницы в инкубатор, даже короткие толчки могут

привести к значительным потерям. Такая чувствительность к сотрясениям сохраняется (позже не в такой степени) до 14-го дня развития. После этого сотрясения уже не причиняют вреда маточникам. По ходу работы их можно спокойно класть на бок, вниз, верхней частью и даже встряхивать — матки выходят из них неповрежденными (ВАИСС, 1962).

Учитывая этот опыт, пчеловод может не слишком остерегаться при работе с маточниками за 1—2 дня до выхода из них маток. Прежде всего нужно подумать об их размещении. Холодная погода — не помеха. Конечно, маточники перед выходом маток должны быть помещены в свойственную им среду с оптимальной температурой. Хотя маточники переносят временное ограниченное охлаждение, причем их развитие не прерывается, но они не выдерживают длительного неподходящего для расплода микроклимата. Вероятно, на практике большинство потерь при выводе маток происходит из-за этого.

Жизнеспособность зрелых маточников открывает много практических возможностей. Так, маточники можно многократно один за другим давать в нуклеусы-малютки на пунктах осеменения маток. Они выдерживают транспортировку туда в коробочке, выложенной мягкой тканью без дополнительного утепления. Маточники можно также пересылать. Если в течение 24 часов они будут возвращены в свойственную им среду, можно рассчитывать на нормальный, хотя и отсроченный на время содержания вне семьи, выход из них маток. На опытной станции пчеловодства в Лунце-ам-зее (Австрия) для рассылки маточников применяют пластины из пенистого полистирола с выжженными в них отверстиями, в которые вставляют маточники. Таким способом ежегодно рассылают тысячи маточников (гл. IX, 2.2.).

4.2. *Снабжение кормом*

Не говоря о запасах меда и пыльцы, которыми должны быть обеспечены на всякий случай семья-воспитательница, возникает вопрос, влияет ли на вывод маток наступивший или стимулированный путем подкормки семьи взятки.

4.2.1. Наличие в природе нектара

Все пчеловоды согласны в одном: период хорошего сбора нектара — плохое время для вывода маток. Прием бывает плохим и уход оставляет желать лучшего. Часто пчелы отказываются даже от уже заложенных в другой семье маточников. Иногда, особенно в семьях-воспитательницах с матками, пчелы уничтожают даже уже запечатанные маточники. БУРМИСТРОВА (1963) при хорошем взятке наблюдала вывод более мелких маток с меньшим числом яйцевых трубочек. Обильное поступление нектара, по-видимому, несовместимо с выражением потомства, подавление этого инстинкта наблюдается также при роении.

Напротив, поддерживающий взятки пчеловоды считают очень благоприятным для вывода маток. Небольшой взятки поддерживает жизнь в пчелиных семьях. Матка откладывает яйца, пчелы-кормилицы заняты работой. Однако и здесь возникает вопрос, не считает ли пчеловод просто интуитивно, что такой деловой настрой семьи сам по себе должен лучше способствовать приему маточных личинок и уходу за ними, чем когда пчелы в безвзяточные дни сидят дома без дела. В действительности они и в этот период (если только есть достаточно пыльцы) усердно выращивают имеющийся расплод — лишь не расширяя больше расплодное гнездо. Я не замечал, чтобы пчелы при этом прекращали уход за маточниками. Также мне до сих пор не удавалось установить какую-либо взаимосвязь вывода маток с господствующими в данный момент условиями взятка — за исключением сильных медосборов. Безвзяточные периоды заметно не благоприятствуют матководству лишь гораздо позднее из-за сокращения числа пчел-кормилиц. Возможно даже это происходит в то время, когда внешние условия как раз снова меняются в лучшую сторону.

Особенно подходящие для вывода маток условия создаются в конце периода хорошего взятка, который одновременно был и хорошим взятком пыльцы и который к тому же совпадает со временем прогрессирующего развития пчелиных семей. После такого взятка — например взятка с рапса в ФРГ, — который не ограничивает выращивание расплода, а стимулирует его, пчелы нередко роятся и благодаря этому создаются хорошие предпосылки для вывода маток. Вероятно, молодые пчелы вследствие усиленного поступления пыльцы ютребляют много белкового корма, что способствует продуцированию ими молочка.

4.2.2. Кормление

Мнение, что небольшой взятки, оживляющий пчелиную семью, должен также стимулировать вывод маток, заставляет пчеловодов при недостаточном взятке имитировать его и давать пчелам побудительную подкормку. Он, как правило, начинает ее с небольших порций жидкого сахарного или медового сиропа за несколько дней до остановки племенного материала и продолжает подкармливать семью каждый вечер до запечатывания маточников. Потом он прекращает подкормку, чтобы воспрепятствовать застройке маточников. Этот вид побудительной подкормки при выводе маток настолько распространен, что кажется почти невероятным сомневаться в ее действенности. В прежние годы я также верно следовал этому способу, позднее применял сахарное тесто — а теперь совершенно отказался от какой-либо побудительной подкормки в начале и во время закладки маточников,

Я даже не даю ее больше семьям при полном отсутствии взятка, после того как мне не удалось установить связь между побудительной подкормкой и приемом маточников. При отсутствии взятка размеры маточников не уменьшаются, как иногда приходится слышать. Они бывают лишь не так тщательно вылеплены, что связано с недостаточной строительной деятельностью пчел. Но внешнее строение маточников,

вопреки мнению многих матководов, мало связано с размерами- и развитием их содержимого. Я наблюдал совершенно гладкие маточники, в которых находились очень крупные матки, и прекрасно оформленные маточники с мелкими матками (рис. 43).

Если я и могу представить себе преимущество побудительной подкормки медовым или сахарным сиропом незадолго до и во время закладки маточников, то только при очень поздних выводах — особенно в очень прохладную погоду, когда в связи с кормлением улучшаются температурные условия семьи. Но и это еще следовало бы основательно проверить. То же относится и к действенности скармливания содержащей белок пищи. По БУРТОВУ (1954), согласно реферату ШОВЕНА (1962), вес и качество выведенных маток улучшались при скармливании семьям сиропа, содержавшего 5 или 10% пивных дрожжей или такое же количество пыльцы. УИВЕР (1957) пишет, что при нехватке пыльцы семья-воспитательница продуцирует больше мотыльков, если ей вместо того, чтобы подставлять перговые соты, скармливают пыльцу. Ф. РУТНЕР (1965), однако, не добился при приращении белковой подкормки никаких «решающих» результатов, хотя при устойчивой плохой погоде он также рекомендует её.

Не исключено, что побудительная подкормка дает результат противоположный ожидаемому. Благодаря приему и переработке корма часть пчел-кормилиц отвлекается от своих основных обязанностей. Особенно сомнительным представляется мне скармливание больших

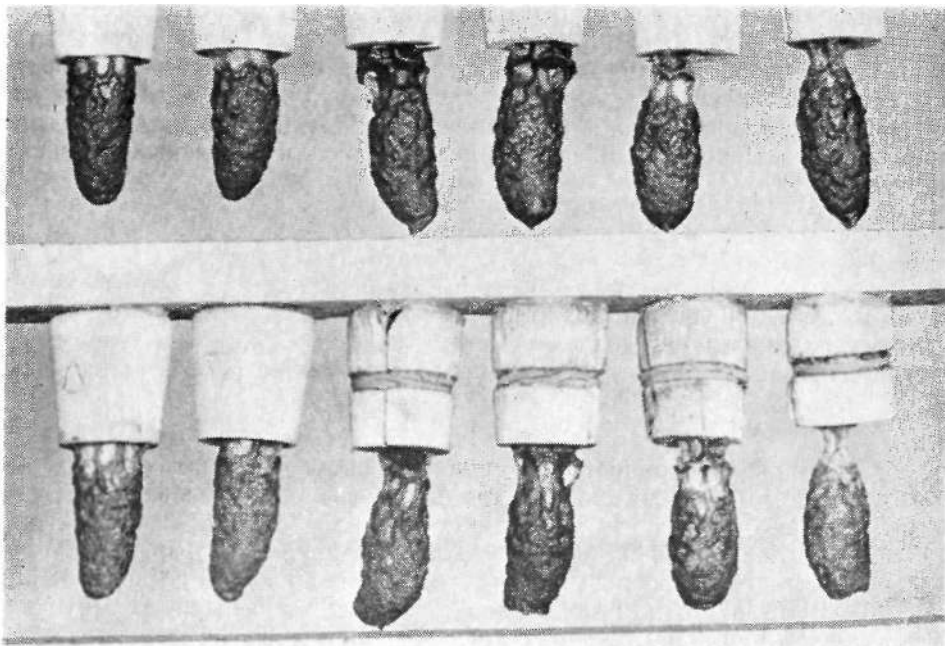


Рис. 43 — При недостаточном взятке маточники часто оказываются внешне не очень хорошо оформленными

количество корма (до 1 литра сахарного или медового сиропа ежедневно). Усиленное кормление и уход за маточниками так же мало совместимы, как хороший взятки и оптимальные результаты вывода маток.

В отличие от побудительной подкормки, однако, незадолго до и во время вывода маток может быть полезной проведенная значительно раньше подкормка семьи-воспитательницы. О подготовке семьи-воспитательницы необходимо позаботиться заранее. Особенно если хотят получить ранних маток. Наряду с подсиливанием после зимовки и мероприятиями по объединению семей в этом может помочь также побудительная подкормка медовым и сахарным сиропами или кормовым тестом, начатая за 4—5 недель до срока, назначенного для вывода маток. При условии, что имеется также достаточно пыльцы, пчелы будут выращивать личинок, из которых позднее разовьются пчелы кормилицы для ухода за маточными личинками.

Конечно, семья-воспитательница должна быть в изобилии обеспечена кормами. Большое значение имеет пыльца, без которой невозможно выращивание расплода. Семья-воспитательница должна иметь запасы пыльцы, особенно если ее повторно используют для вывода маток. Тогда, разумеется, в обезматоченных семьях нередко создаются большие излишки пыльцы. При проверке на обеспеченность пыльцой нельзя забывать прежде всего о семьях, заканчивающих вывод маток. Наконец, семья-воспитательница должна располагать также обильным углеводным питанием (медом или сахарным кормом). Это однако, не означает, что она должна захлебываться этим кормом. Нет никаких доказательств, что большой избыток углеводного корма способствует лучшему уходу за маточниками. Скорее наоборот. Но с другой стороны, само собой разумеется, что от семей, страдающих от голода, все равно от пыльцевого или углеводного, не приходится ожидать ни какого оптимального ухода за личинками. Матковод должен на глаз правильно определять обеспеченность своих семей-воспитательниц кормами.

4.3. Побочные влияния

Воздействия погоды, ландшафта, климата и времени года на условия развития и содержания пчел понятны каждому пчеловоду. Неудивительно поэтому, что они определяют также работу матководов.

4.3.1. Погода

Среди пчеловодов распространено мнение, что плохая погода не годится для вывода маток. Плохая погода, вообще, невыносима для пчел, особенно потому что она влияет на медосбор. Но влияет ли она также неблагоприятно на вывод маток? Возникает подозрение об интуитивном и в своей основе недопустимом аналогичном выводе. ВИЛЛЬОМ (1957) в дождливые периоды получал вдвое меньше маточников, чем обычно. Он предполагает, не повинна ли в этом нехватка воды: в сильный дождь пчелы не могут принести в улей воду. Однако пчелы всегда имеют значительные запасы воды в своем теле,

которую они в случае необходимости могут использовать. К тому же, дождливые периоды, исключая любую возможность вылета пчел, редки. Я считаю, что на поведении пчел, ухаживающих за расплодом, неблагоприятно сказывается падение температуры, которое, как правило, происходит при дожде. ДРЕЕР (1960) считает «катастрофическим», если запечатывание маточников начинается в дождливый период (или при перерыве во взятке), так как семья-воспитательница, в случае если она не получает побудительной подкормки, в течение нескольких дней совершенно изживает свое стремление к выводу маток, и пчелы могут сгрызть все маточники. В другом месте он пишет (1948): «Массовые взвешивания показали значительное снижение среднего веса выведенных маток, когда во время их выращивания случались периоды плохой погоды». Г. РУТТНЕР (1969) отмечал, что в плохую погоду невозможно получать хорошие результаты. В своих опытах я не наблюдал такого плохого влияния погоды на поведение семей-воспитательниц в отношении маточников, по крайней мере, в благоприятные для вывода маток летние месяцы. Прежде всего, прием маточников при повторных выводах во время кратковременных изменений погоды и даже в длительные периоды плохой погоды оставался почти неизменным. Напротив, я допускаю, что весной и осенью погода может заметно влиять самым нежелательным образом на число принятых на маточное воспитание личинок и на дальнейший уход за ними. Это может происходить потому, что семьи, имеющие мало расплода и пчел-кормилиц особенно страдают от колебаний внешней температуры. Не возникает сомнений, что прекращение выращивания расплода, которое обуславливается продолжительной плохой погодой, не допускающей сбора корма, может быть поводом для затормаживания дальнейшей работы по выводу маток.

Наконец, нет недостатка в литературных указаниях на то, что слишком сильная жара вредит выводу маток. ЖДАНОВА (1967) объясняет вывод мелких маток в ее опытах в июне влиянием жаркой погоды, которая выгоняла из гнезда много пчел. Если семьи, предназначенные для ухода за маточниками, слишком стеснены и пчелы выкучиваются, то можно предполагать, что пчелы, заботясь о понижении внутриульевой температуры, оставили маточники без ухода. В случае необходимости следует позаботиться о затенении ульев с семьями-воспитательницами. Леток должен быть всегда полностью открыт.

4.3.2. Ландшафт и климат

Если в некоторых странах практическое матководство имеет более продолжительный сезон и применяет большие по размерам семьи чем в других, то это объясняется различными ходом и степенью развития пчелиных семей, и зависит главным образом, от климатических условий. География и климат — это одно целое и их влияние на матководство неразделимо.

Можно привести общее правило, что матководство в местностях, климатически благоприятных для пчеловодства, создает меньше труд-

ностей, чем в менее благоприятных. Удобные для занятия пчеловодством районы с мягким климатом имеют преимущество перед суровыми горными, южные страны — перед холодными северными. Это можно показать на примере вывода маток в нормальной семье в различных местностях. В ФРГ этот способ, хотя и возможен, но связан с некоторыми трудностями относительно приема личинок семьями-воспитательницами. Не случайно, здесь выработалось правило, по которому за несколько часов до постановки прививочной рамки отделение с маткой отгораживают от воспитательного не проницаемой для пчел сеткой, которую спустя 24 часа заменяют разделительной решеткой. В Израиле вывод маток в нормальной семье, очевидно, удастся лучше, причем, по ЛЕНСКОМУ (1971) нет необходимости помещать разделительную решетку между отделениями с маткой и матководным. Предстоит еще выяснить, какую роль при этом играет специфическое свойство итальянских семей-воспитательниц.

Наконец, не исключено, что географо-климатические особенности внешней среды также оказывают влияние на признаки и характер выращиваемых пчел. Если теперь наблюдения АЛПАТОВА (1928) и других, что размер тела и длина хоботка пчел закономерно меняются соответственно их обитанию в зависимости от географической широты и высоты над уровнем моря, больше уже не могут приниматься безоговорочно, то этим нельзя оказать, что внешние факторы в этом смысле не должны оказывать никакого влияния. КРЕЗАК (1964) при перемещении пчелиных семей той же породы (карника) из суровых горных районов Низких Татр (740 м над уровнем моря) в более теплые области южной Словакии (147 м над уровнем моря) установил удлинение хоботка и ускорение процесса развития, тогда как при обратном опыте было отмечено только укорочение хоботка, а удлинения развития не наблюдалось. Напротив, особенности поведения, определяющие продуктивность семей, по-видимому, должны быть более постоянными. В большинстве случаев они обуславливают падение продуктивности при переселении пчел разных пород или различного происхождения в отдаленные местности с другими климатическими условиями (ЛУВО, 1966), а иногда особенно при перемещении южных пчел на север и увеличение медосборов (ФОТИ, 1956; БИЛАШ, 1958; ЛОПАТИНА и РАГИМ-ЗАДЕ, 1962; КРЕЗАК, 1963; МЕЛЬНИЧЕНКО, 1965; БАРАК, 1971 и др.).

Если природно-климатические особенности местности могут влиять на взрослых пчел, то это, естественно, относится и к выводимым ими маткам. Разумеется, подобные изменения так же мало наследуются, как и упоминавшееся влияние инородной семьи-воспитательницы. И тому, и другому можно не придавать значения в практическом матководстве.

4.3.3. Влияние сезона

Деятельность пчелиных семей по выращиванию расплода решающим образом обуславливается временем года. Оно влияет не только на количество расплода, но и на морфологические признаки

выводящихся рабочих пчел. По исследованиям и описанию МИХАЙЛОВА (1927) и многочисленных других авторов, различные физические свойства, как например, масса после выхода из ячейки, размер хитинового покрова, длина хоботка и особенно длина и ширина крыльев подвержены сезонной изменчивости. ЛЕВИН и ГАЙДАК (1951) установили также сезонную изменчивость в развитии яичников. Неудивительно поэтому, что и литературные источники сообщают о сезонности вывода маток. В основе этого лежит поведение семей-воспитательниц относительно приема личинок, но это касается также и развития выращиваемых маток. При этом в зависимости от географической широты стран, из которых поступают подобные сообщения, возникают вполне объяснимые различия. В Египте АБДЕЛЬАТИФ (1967) отмечает худший прием маточных личинок в марте, чем в апреле и мае. Однако, матки были примерно одинаковые по величине потому, как он считает, что пчелы принимали на воспитание столько личинок, сколько соответствовало их состоянию. В марте размер маточников коррелировал с массой маток, в апреле и мае этого уже не было. Позднее АБДЕЛЬАТИФ, ЭЛЬ-ГАИАР и МОХАНА (1970) приводили следующие средние данные приема личинок: в марте 46%, в мае 60% и в июле 72%. Причина незначительного приема вначале объясняется высокой внешней температурой, причем допускается также влияние поступления нектара и пыльцы. ЩЕРБАНЕСКУ (1971) сообщает о незначительном числе маток, полученных при выводе их в апреле, по сравнению с маем, разницы в весе установлено не было. При получении маточного молочка в Египте прием мисочек был лучше весной и летом, чем осенью и хуже всего зимой (ВАФА и ХАННА, 1967). Самое большое количество маточного молочка было получено весной. На юге Луизианы (США), по РОБЕРТСУ (1965), при выводе в нормальной семье с маткой прием в разгар лета снижается. Причина заключается в сокращении количества расплода в семьях в этот период. Неожиданно РИ и СПЕНСЕР-БУТ (1961) при оценке результатов трехлетних опытов по выводу маток на двух пчеловодных фермах в Оксфордшире в Англии в апреле, мае, июне, июле и августе при различной технологии ухода не смогли установить никакой обусловленной сезоном разницы в приеме личинок. Можно предположить, что отдельные серии по своему размеру соответствовали уровню развития семей-воспитательниц. УИВЕР (1957) при выводе маток в Техасе получил наиболее хорошо анатомически развитых особей в июне. В июле и еще заметнее в августе качество маток ухудшалось и «самые плохие» были получены в начале марта. УИВЕР замечает, что в семьях в течение месяца происходили некоторые изменения и трудно определить, какие отдельные факторы повлияли на результаты его наблюдений. Сила семьи, физиологическое состояние пчел, поступление нектара и т.п. могут оказывать взаимное влияние. АВETИСЯН и др. (1967) выводили маток в Средней Азии в течение трех лет в марте, апреле, мае и июне и сравнивали размеры маточников, величину маток, размеры тергитов и стернитов и число яйцевых трубочек. По этим признакам лучшие матки были выведены в Таджикистане в

апреле, в Узбекистане в мае; мартовские и июньские матки были хуже. ЖДАНОВА (1967) также зарегистрировала в июне более мелких маток, чем в мае. Тогда как в мае было тепло и стоял хороший весенний взток, июнь отличался сильной жарой. В июле к началу взятка с липы вывелись самые крупные матки. Содержание жира в маточных личинках незадолго до запечатывания, по исследованиям АКОПЯНА и МАРКОСЯНА (1971), в июне и в июле было больше, чем в мае и в августе. Майские и августовские личинки весили меньше и при анализе сухого вещества в них было обнаружено меньшее содержание азота, чем в июньских и июльских личинках. По СКРОБАЛУ (1958), в Чехословакии матки а также пчелы увеличивали свой вес в течение весны и лета, а осенью снижали. МЫРЗА и др (1967) между тем обнаружили у местных степных румынских пчел в августе более тяжелых особей, чем в июне. Исследователи заметили, что вывод маток возможен с 15 апреля по 31 августа, если семью-воспитательницу в случае необходимости обогревать и в безвзяточное время подкармливать. ШИМАНОВА (1966), наконец, различает хорошие и плохие годы. В хорошие годы во время появления первых цветов выводятся самые тяжелые матки, осенью они становятся мельче. В неблагоприятные годы более крепкие матки выводятся в конце лета.

Примеры можно еще умножить. Но мы уже знаем причины сезонного влияния на матководство. Не само по себе время года, а состояние семьи, оказывается решающим для результатов вывода маток. Время года вместе с погодой и взтком определяет состояние семьи. Так как *особенно* в зоне умеренного климата из года в год наблюдаются колебания погодных условий, результаты вывода маток могут также различаться по годам. Этим можно объяснить и различие данных, приводимых в литературе.

В общем и целом, наилучшее время для вывода маток — это нарастающее развитие пчелиных семей и период интенсивного выращивания расплода. Тогда в семье находятся наиболее деятельные пчелы-кормилицы, которых можно использовать для вывода маток. В ФРГ это по грубому определению период примерно с середины мая до конца июля. Г. РУТТНЕР (1969) приводит начало вывода маток для Лунца в Австрии — 15 мая. В ФРГ, конечно, можно выводить маток раньше или позже этого, так называемого, лучшего срока. Особенно поздние выводы, захватывающие и август, еще хорошо удаются. Ранний вывод, напротив, всегда сложнее. Без дополнительного обогрева и проведения предварительной побудительной подкормки в средневропейских условиях мало шансов на успех. Прежде всего рекомендуем давать небольшие серии, иначе выведутся истощенные матки.

В других странах и на других континентах, где период выращивания расплода имеет другие сроки и возможно даже существует два пика развития пчелиных семей, наилучшие сроки вывода маток будут другими. Но общее правило годится и здесь: периоды незначительного выращивания расплода также мало пригодны для вывода маток, как и начало вывода расплода — не говоря уж о сезонном периоде

покоя семей. Остальное время и есть наилучший период вывода маток, который каждый пчеловод должен использовать по мере своих сил.

ОБОБЩЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ

1. Племенной материал.
 - 1.1. Возраст племенного материала.
 - 1.1.1. Вопреки распространенному мнению, что семьи-воспитательницы предпочитают старших личинок более молодых, в соответствующих опытах со сравнительными сериями не было установлено никакой разницы в приеме личинок различного возраста (от 1/2 до 3 дней). Очень молодых личинок несколько труднее прививать, что на практике может приводить к увеличению отхода.
 - 1.1.2. При использовании в качестве племенного материала яиц и самых молодых, примерно полуторадневных, личинок получаются матки, не отличающиеся друг от друга. Однако с увеличением возраста личинок матки становятся легче. По другим признакам, включая развитие яичников, за исключением соотношения размеров, не наблюдается статистически достоверных отклонений. Только из трехдневных личинок совершенно внезапно развиваются переходные формы.
 - 1.1.3. В отношении медопродуктивности семей и продолжительности жизни между матками, выращенными из яиц и из молодых (до полуторадневного возраста) личинок, не наблюдается никакой разницы.
 - 1.1.4. При применении для вывода однодневных личинок матковод имеет более чем достаточную гарантию получения полноценных во всех отношениях маток.
 - 1.2. Выживаемость племенного материала вне семьи пчел.
 - 1.2.1. Яйца, отобранные из семей в возрасте от полутора дней близкого к вылуплению личинок срока, относительно жизнеспособны. Они развиваются дальше.
 - после 1 дня содержания вне семьи на 100%.
 - после 2 дней содержания вне семьи на 50%.
 - после 3 дней содержания вне семьи — лишь немногие.Более молодые яйца, напротив, исключительно чувствительны и вне семьи живут только несколько часов.
 - 1.2.2. В прививочном возрасте (0—24 часа) 24-часовое содержание вне семьи выдерживают 65—100% личинок. Несмотря на это прием личинок на маточное воспитание не уменьшается лишь при содержании вне семьи примерно до 6 часов.
2. Технология вывода маток.
 - 2.1. Изготовление и размещение мисочек.

- 2.1.1. Мисочки из «девственного» воска, из очищенного воска и из полистирола определенных сортов принимаются пчелами одинаково хорошо.
- 2.1.2. Пчелы принимают ограниченное число мисочек различной формы и величины. Толщина стенок не оказывает никакого влияния на прием.
- 2.1.3. Из личинок, привитых в мисочки диаметром 9 мм, благодаря лучшему снабжению их кормом, развиваются более тяжелые матки, чем из личинок, привитых в мисочки диаметром 8 мм или в пчелиные либо трутневые ячейки. В пчелиных ячейках в которых не выводился расплод развиваются более тяжелые матки, чем в ячейках, бывших под расплодом. Применение личинок в пчелиных ячейках (вырезанных из полосок сота или отдельных выштампованных ячейках) можно рекомендовать по этому только при условии использования для этого сотов, в которых прежде не выводился расплод.
- 2.1.4. Условия вывода маток на планках, размещенных в прививочной рамке на разной высоте одинаково хорошо. Нет окончательного ответа на вопрос, не лучше ли размещать маточники двумя раздельными группами, чем на одной единственной прививочной рамке.
- 2.2. Освоение.
 - 2.2.1. При оптимальных условиях ухода для приема мисочек несущественно, помещают ли пустые мисочки на «освоение» в семью перед прививкой в них личинок, или нет.
 - 2.2.2. Нет необходимости также давать на освоение пчелам племенной материал, вырезая кусок из сота с яйцами племенной семьи и врезая его в рамку семьи-воспитательницы, где он содержится до тех пор, пока личинки не вылупятся и не достигнут прививочного возраста. Прием вследствие этого не улучшается.
 - 2.2.3. Успех приема не зависит от того, происходят ли личинки из своей или из чужой семьи.
- 2.3. Предварительное снабжение мисочек молочком.
 - 2.3.1. Прививка личинок в сухие мисочки не имеет преимуществ по сравнению с прививкой на каплю маточного молочка. Предположение, что при выводе маток в нормальной семье в присутствии матки «влажная» прививка создает лучшие условия приема личинок, является спорным.
 - 2.3.2. «Двойная» прививка не влияет ни на число, ни на массу тела выведенных маток, если применяют очень молодых личинок. Только если возраст личинок при прививке превышает $1\frac{1}{2}$ дня можно подумать о второй прививке, однако для практического матководства это не имеет значения.
3. Уход.
 - 3.1. Биология ухода.
 - 3.1.1. Пчелы из семей в роевом состоянии или еще явственнее, пчелы из обезматоченных семей имеют сильно развитые кормовые же-

- лезы, что служит важной предпосылкой для выращивания маточных личинок.
- 3.1.2. Начало ухода за маточными личинками после прививки, а также частота и количество поступления им корма могут быть очень различными. Конечно, это оказывает влияние на величину выращенных маток. Избыток молочка в маточнике после окукливания личинки не имеет никакой связи с массой тела.
 - 3.1.3. Вопрос, какие пчелы занимаются кормлением маточных личинок, неясен. С уверенностью можно признать большую пластичность функций рабочих пчел. Даже очень старые пчелы-кормилицы в состоянии выращивать маток (в одной и той же семье непосредственно одну за другой удается вырастить до 20 серий), однако со временем снижается степень приема и качество маток.
- 3.2. Основные правила ухода.
 - 3.2.1. Семья-воспитательница должна быть здоровой. Любое заболевание взрослых пчел и расплода сокращает деятельность по выводу маток.
 - 3.2.2. Наилучшие результаты вывода достигают при уравновешенном смешении пчел различного возраста.
 - 3.2.3. Активно развивающиеся семьи особенно хорошо выращивают маток. Может ли роевое состояние семьи усилить ее стремление к выращиванию маток, пока еще не установлено.
 - 3.2.4. Лучший срок для дачи личинок на воспитание — начало беспокойства пчел по поводу исчезновения матки. Достаточно двух часов ожидания.
 - 3.2.5. Пчелы обезматоченной семьи-воспитательницы принимают на маточное выращивание больше личинок, чем пчелы матковыводного отделения, отгороженного разделительной решеткой от остальной семьи с матией.
 - 3.2.6. Недавно высказанное мнение, что присутствие в семье-воспитательнице открытого расплода повышает качество матки, следует принимать во внимание в связи с применяемым при выводе способом ухода. Например, при выводе маток в нормальной семье с маткой благодаря присутствию открытого расплода к прививочной рамке привлекается больше пчел-кормилиц. То же происходит при перемещении принятых на воспитание мисочек из безматочной «семьи-стартера» в «семью-финишер» с маткой.
 - 3.2.7. Способность выращивать маток у различных семей различная. Поэтому размеры серий, рекомендованные для экономически обоснованного, в качественном отношении безупречного способа, могут служить лишь ориентиром: вывод в нормальной семье с маткой (каждая серия) — 15 мисочек с личинками; вывод в безматочной семье с небольшим количеством оставшегося открытого расплода — 30 мисочек; вывод в безматочной семье без открытого расплода — 45—60 мисочек. Это относится к пчелам карника в средневропейском регионе и при условии, что маточники до запечатывания остаются в семье-воспитательнице.

Если маточники находятся в семье-воспитательнице только 1—2 дня, число мисочек с личинками в серии можно удвоить.

3.2.8. Безматочная семья-воспитательница может непрерывно выращивать много серий, что не отражается на качестве маток. По предлагаемому способу было прекрасно выращено одна за другой 3 серии с перерывами в 5 дней. При постоянном пополнении семьи молодыми пчелами можно выращивать и больше серий. В нормальной семье-воспитательнице с маткой продолжительное выращивание маток — составная часть этого способа.

3.2.9. При применении различных известных способов выращивания качество маток меньше зависит от метода, чем от способности пчел ухаживать за маточными личинками. Если не истощать пчел-кормилиц, любой способ вывода маток хорош.

3.3. Генетика семьи-воспитательницы.

3.3.1. Способность пчел выращивать маток зависит от генетических факторов. Имеются различия между породами. Межпородные помеси в большинстве случаев оказываются особенно пригодными для выращивания маток.

3.3.2. Имеются различия в способности пчелиных семей к выводу маток, которые нельзя объяснить ни породной принадлежностью, ни влиянием внешних условий. Существуют индивидуально предопределенные «хорошие» и «плохие» семьи-воспитательницы.

4. Внешняя среда.

4.1. Влияния микроклимата.

4.1.1. Относительная влажность воздуха в расплодном гнезде находится в пределах 40—60%. Температура по совпадающим результатам различных исследований подвержена большим колебаниям, чем обычно считают. Хотя личинки и куколки от этого, как правило, по-видимому, не страдают, но продолжительное понижение температуры до 30—32°C приводит к продлению срока развития и во многих случаях к нарушениям в развитии.

4.1.2. Оптимальная температура для содержания запечатанных маточников в инкубаторе составляет 35°C. Относительная влажность воздуха должна быть 50—60%. При показателе ниже 40% возникает опасность, что стенки маточников высохнут и станут твердыми. Почти готовые матки могут погибнуть перед выходом.

4.1.3. Маточники со зрелыми куколками можно сохранять на протяжении многих часов и до одного дня вне семьи при комнатной температуре, не причиняя им этим вреда. Однако содержимое маточников перед окукливанием (на пятый день после прививки однодневных личинок) и вскоре после этого очень чувствительно. Наименее уязвимы куколки в два последние дня перед выходом маток.

4.2. Снабжение кормом семей-воспитательниц.

4.2.1. Отсутствие взятка во время или непосредственно перед выводом маток не влияет на его результат, при условии, что семья хорошо обеспечена медом и пергой. Отсутствие взятка за 1—17г

- месяца до начала вывода может все же позже отрицательно повлиять на его исход из-за уменьшения числа пчел-кормилиц. Хорошие медосборы, когда они протекают очень бурно, отрицательно влияют на результаты вывода.
- 4.2.2. Вопреки распространенному мнению, по опыту автора, побудительная подкормка непосредственно перед выводом маток или во время него не оказывает никакого влияния на прием личинок и результат вывода.
 - 4.3. Влияния погоды, ландшафта и времени года.
 - 4.3.1. Неблагоприятные погодные условия мешают выводу маток только тогда, когда они держатся так долго, что из-за этого ограничивается общее выращивание расплода.
 - 4.3.2. Само собой разумеется, климатические условия оказывают влияние на успех работы по выводу маток, так как они определяют продолжительность матковыводного сезона. Этим объясняются противоречивые данные авторов, которые выводили маток в различных областях при различных условиях.
 - 4.3.3. Вообще можно отметить, что наилучшее время для вывода маток — как в отношении приема, так и качества маток — это период наиболее интенсивного выращивания расплода.

VI. ГЛАВА

ПОДГОТОВКА ПЛЕМЕННОГО МАТЕРИАЛА

К. ВАЙСС

Выращивание матки из яйца или из молодой личинки рабочей пчелы до стадии запечатывания маточника — биологически равнозначные процессы, технологически же каждый из них подразделяется на две основные части, а именно :

1) на все работы, связанные с подготовкой молодого расплода на стадиях развития, пригодных для передачи в семью-воспитательницу ;

2) на мероприятия, обеспечивающие наилучший уход за племенным материалом в семье-воспитательнице.

Каждой из этих задач в нашей книге посвящена особая глава. Здесь речь пойдет, главным образом, о племенном материале и его подготовке.

Сначала определим, что же входит в понятие «племенной материал». Мы подразумеваем под этим расплод самых молодых стадий, из которого при соответствующем заботливом уходе пчел-кормилиц развиваются полноценные матки. Это либо оплодотворенные, то есть женские яйца, либо пчелиные личинки, не достигшие определенного критического возраста. Как отмечалось в гл. V, возрастная граница составляет $1\frac{1}{2}$ дня. Хотя путем скармливания исключительно маточного корма можно обеспечить развитие маток из пчелиных личинок в возрасте до $3\frac{1}{2}$ дней, все же многие из них в этом случае обнаруживают некоторые внешние отклонения от совершенного женского типа. Нередко их выбраковывают сами пчелы.

Яйца и молодые личинки представляют собой равноценный исходный материал для вывода маток. Вывод маток из молодых личинок, однако, разработан лучше, чем из яиц, поэтому с него и начнем.

1. Вывод матки из личинки

Маток выводят в безматочной семье, или, по крайней мере, в части семьи, отделенной от основной семьи с маткой двойной раздельной решеткой. Матки, как и при естественном выводе свище-

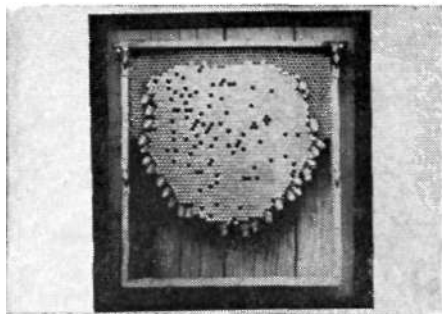
вых маток, развиваются из личинок рабочих пчел, которых отбирают по возрасту и происхождению и передают в безматочную семью, готовую их принять.

При этом мы должны подготовить «племенных личинок» таким образом, чтобы отстроенные над ними маточники было удобно использовать для дальнейшей работы. Следовательно, нельзя просто подвесить в безматочную семью сот с самым молодым расплодом для вывода свищевых маток. Хотя пчелы заложат на этом соте — и если больше нигде нет открытого расплода, то исключительно на нем — свищевые маточники, до это неприемлемо по двум причинам : 1) очень трудно отделять свищевые маточники от сота, не повреждая их содержимого и 2) при одинаковом исходном возрасте племенного материала дальнейшее его развитие проходит не всегда равномерно и не одинаково хорошо. Как показывает опыт, пчелы принимают на маточное воспитание не одновременно всех предназначенных для этого личинок. Нередко они откладывают прием отдельных личинок на один, два и даже более дней. Хотя из-за этого срок развития этих личинок и не продлевается по сравнению со сроком развития личинок, взятых сразу на маточное воспитание, но следует иметь в виду, что из более старых личинок могут развиваться менее ценные половые особи, которые позднее будут уступать в яйценоскости маткам, выращенным из более молодых личинок (см. гл. V). Это может привести к преждевременной тихой смене матки. Теперь мы знаем также, что матки, выведшиеся из личинок в пчелиных ячейках — особенно в ячейках, где уже выводился расплод, — заметно мельче, чем матки, находившиеся с самого начала личиночной стадии в больших по размеру мисочках. Следовательно, есть много причин возражать против такого простого способа дачи племенного материала в семью-воспитательницу. Чтобы избежать вытекающих отсюда отрицательных последствий, необходимо особым образом подготовить племенной материал перед помещением его в семью-воспитательницу. Для этого известны более или менее хорошие приемы.

1.1. *Подрезка сота полукругом*

В качестве простейшего способа для начинающего заниматься выводом маток пчеловода издавна рекомендуется «подрезка сота полукругом». При этом, обычно, у светлого сота с личинками на самых ранних стадиях развития срезают нижнюю часть. Если срез проходит так, что с краю оказались самые молодые личинки (более старые сходятся, как правило, в середине сота), линию среза можно сделать зыгнутой к середине нижней планки. При оснащенном проволокой соте приходится вырезать соответствующие куски сота на участках между проволоками, чтобы не помять или иным способом не повредить края подреза. Рекомендуется предварительно нагреть нож, лучше в кипящей воде ; но, в крайнем случае, можно воспользоваться и пламенем свечи. В дополнение к полукруглому подрезу в соте иногда вырезают еще и окна, причем и в этом случае на верхнем краю подреза должны находиться самые молодые личинки.

Рис. 44 — Сот, подрезанный полукругом. Расплод в этом соте должен выводиться впервые



Пчелы закладывают маточки, преимущественно, на границе подреза. Чтобы маточки не оказались слепленными между собой, что затруднило бы их разделение, приходится «прореживать» личинок на полукруглом подрезе. Для этого по краю подреза с обеих его сторон при помощи спички или заостренной деревянной палочки выбрасывают из ячеек личинок. Оставшиеся личинки должны быть, по возможности, смещены относительно друг друга. Если, несмотря на это, отдельные маточки окажутся слепленными, впоследствии их осторожно разъединяют ненагретым ножом. Образующиеся при этом отверстия можно заделать кусочком вошины или не очень свежим воском. При условии, что содержимое маточки не повреждено, дальнейшее развитие будет проходить нормально.

К сожалению, полукруглый подрез не гарантирует закладки маточников на самых молодых личинках. В дополнение к маточникам, заложенным первыми, пчелы затем нередко принимают на маточное воспитание и личинок более старшего возраста. Это случается и в том случае, когда полукруглый подрез делается на соте с яйцами. Пчелы расширяют пчелиные ячейки с яйцами лишь в исключительных случаях (ВАИСС, 1962).

Но если все же вывод маток производится способом полукруглого подреза, то для этого необходимо, по крайней мере, выбрать такой сот, в котором прежде не выводился расплод. Ячейки такого сота пчелы легче и быстрее переделывают в мисочки. Медленнее всего это происходит с ячейками, в которых расплод выводился неоднократно. То, что свищевые матки из личинок, находящихся в использованных для вывода расплода пчелиных ячейках, имеют значительно меньший вес, чем матки, выращенные в ячейках свежего сота, — факт, подкрепленный результатами опыта. Еще крупнее выводятся матки, когда они с очень раннего личиночного возраста выращиваются в естественных или искусственных мисочках (гл. V).

Полукруглый подрез, таким образом, нельзя считать оптимальным способом подготовки племенного материала.

1.2. Вырезывание полосок сотов, вырезывание и выштамповка ячеек

При применении полосок сотов, отдельных ячеек с личинками или описываемого дальше способа прививки нельзя обойтись без при-

способления, которое называется «*прививочной рамкой*». Прививочная рамка — пустая рамка стандартного размера с двумя или тремя параллельными планками. Концы этих, так называемых «прививочных планок» либо вставляются в соответствующие выемки с внутренней стороны боковых планок прививочной рамки, либо каждая из них подвижно прикрепляется к ней при помощи пары гвоздей, таким образом, чтобы ее можно было поворачивать вокруг продольной оси.

К способу полукруглой подрезки сота ближе всего примыкает способ вывода маток в **полосках сота**: сот с молодыми личинками кладут на плоскую подставку и горячим ножом вырезают одну или несколько рядов ячеек. Эти полосы сота помещают в семью-воспитательницу так, чтобы ячейки с племенными личинками были обращены вниз. Американец ТАУНЗЕНД (1880) просто прикреплял их то краям гвоздями к пустому соту. Позднее их закрепляли при помощи растопленного воска на краю подрезанного сота. Этот метод в США известен под названием способа Аллея. Американский пчеловод по имени БРУКС применял еще в 1880 году прививочную рамку с тремя планками. Он срезал многорядные полосы сота с обратной стороны почти до средостения и приклеивал их воском к прививочным головкам. Это практикуется и до сих пор. Только прикрепляют их проще, например, при помощи проволочных крючков: при этом кусок крепкой проволоки сгибают в форме латинской буквы V. Один конец збивается в боковую планку, а другой поддерживает полосу сота снизу.

Можно также закреплять полосы сота при помощи предназначенных для этого реек. Верхнюю часть полосы либо закрепляют рейкой в специально устроенном для этой цели фальце прививочной планки, либо зажимают между двумя, связанными шарнирами планками, в так называемых, зажимных рейках (рис. 45).

Из полосок сота удаляют большую часть личинок. Оставляют только отдельных племенных личинок на расстоянии 1—2 см друг от друга.

Можно продолжать и дальше расчленение полосок сота. При этом полосы, содержащие один ряд ячеек, можно разрезать на **Отдельные ячейки**. В действительности это маленькие кусочки сота, состоящие из неповрежденной ячейки с племенной личинкой и из нескольких случайно срезанных вместе с ней стенок ячеек, находящихся на противоположной стороне сота. Ячейку можно закрепить непосредственно к прививочной планке, как это делал, например Иордан при помощи своих пружинных клемм (см. ЦЕХА, 1960). К поставленным на ребро прививочным планкам прикрепляются гвоздями стальные фужины, имеющие форму языка, которые прижимают верхние части ячеек с личинками к деревянной планке (рис. 46). Но чаще применяют, так называемые вставные патроны. Эти конические деревянные пробки, верхний диаметр которых составляет 2 см, продольно разрезаны посередине. Вокруг пробки в прорезанной бороздке проложено резиновое кольцо, скрепляющее обе части. Вверху разрез каждой половины пробки несколько скошен, так чтобы пробка при нажатии в этом месте раскрывалась наподобие клюва. Патроны с вставленными

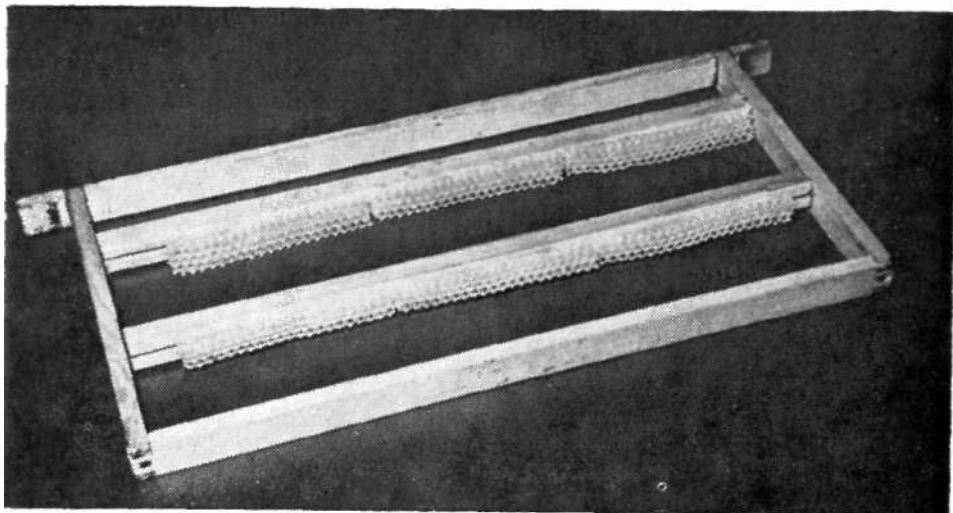


Рис. 45 — Прививочная рамка с рейками-клетками

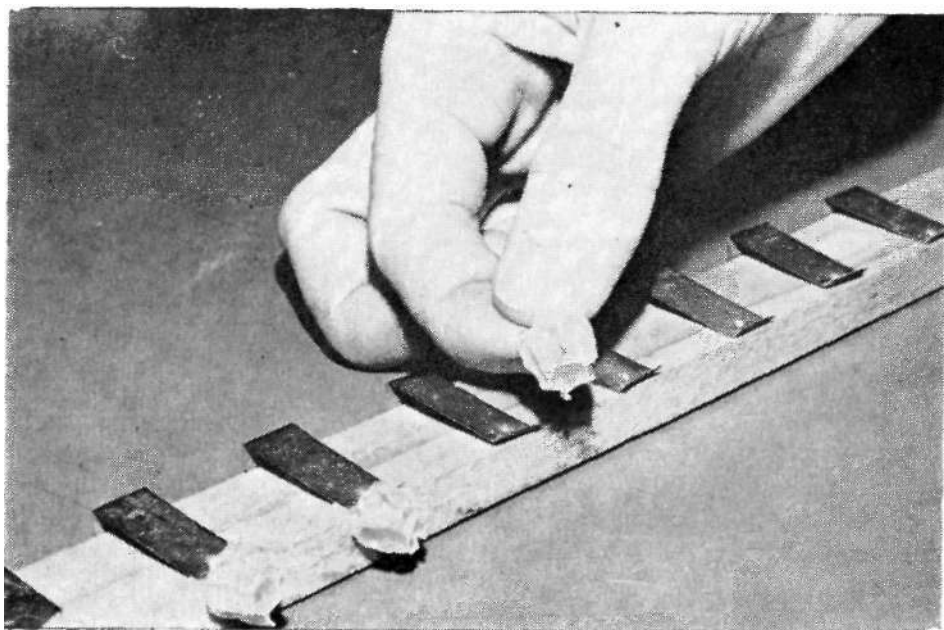


Рис. 46 — Закрепление отдельных мисочек с личинками в планки при помощи «пружинок»

в них ячейками окунают верхней частью в жидкий воск и крепко прижимают к деревянной планке. При этом необходимо сильно прижать одну к другой обе половины патрона, чтобы впоследствии ячейки не выпали под тяжестью пчел (см. Вывод из яйца).

Расстояние между серединами двух патронов равно примерно $2\frac{1}{4}$ см. Одна прививочная рамка с тремя планками вмещает, в зависимости от размера, 45—48 патронов. Практика показывает, что именно такое число при соответствующих условиях содержания можно за один прием дать семье-воспитательнице. Но существуют способы вывода маток, при которых производительность семьи гораздо меньше. Об этом сообщалось в V главе.

Вместо того чтобы вырезать отдельные ячейки ножом, их можно выштамповывать из сота. Для этого используется «ячеечный штамп». Из различных штампов, имеющих в продаже, лучшим оказался швейцарский образец (рис. 47). Штамп состоит из двух смыкающихся половинок стального цилиндра, соединенных сверху пружиной. При вырезании ячейки обе половины цилиндра сжимают и штамп вращающимися движениями вдавливают в горизонтально положенный сот вокруг выбранной ячейки. После вытягивания штампа ячейка с племенной личинкой сохраняется невредимой в противоположность ячейке, расположенной на обратной стороне сота, которая используется для закрепления первой на патроне. Работа облегчается, если штамп предварительно нагреть в кипящей воде.

Применение полосок сота, а также вырезанных или выштампованных пчелиных ячеек имеет преимущество перед полукруглой поперечной сота, потому что ячейки с личинками, обращенные отверстиями вниз пчелы-кормилицы довольно скоро и одновременно принимают на маточное воспитание. Таким образом не происходит закладки маточников на старых личинках.

Недостаток всех способов подготовки племенного материала, при которых используются пчелиные ячейки, заключается в том, что выра-

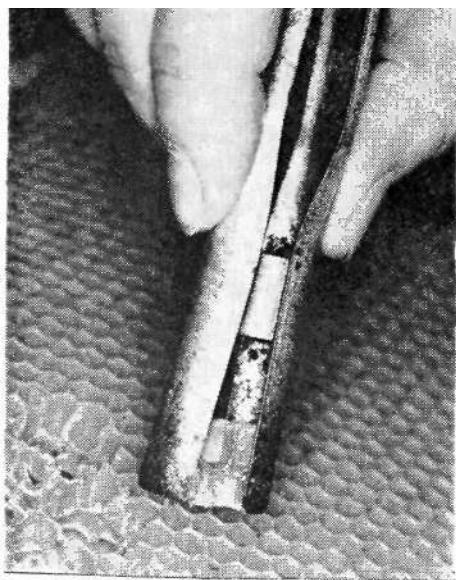


Рис. 47 — При помощи швейцарского штампа отдельные ячейки с личинками выделают из племенного сота

шиваемые из этого материала матки не могут достигать своих оптимальных размеров. Как уже упоминалось при описании полукруглого подреза, тесная ограниченная коконом пчелиная ячейка оказывается в этом случае неудобной для перестройки ее в маточник. Укорочение ячейки на $\frac{2}{3}$ или $\frac{1}{2}$ и нормальной глубины ничего не меняет в этом отношении. Положение можно улучшить, только используя — как и при полукруглой подрезке — соты, в которых прежде не выводился расплод. Не говоря уж о больших затратах труда при применении таких сотов, обработка свежих не содержавших ранее расплода полос сота или отдельных ячеек представляет известные трудности. По всем этим причинам полоски сотов, а также применение вырезанных или выштампованных ячеек не причисляются теперь к оптимальным методам подготовки племенного материала.

1.3. Прививка личинок

Под этим способом подразумевают перенос молодых личинок рабочих пчел из пчелиных ячеек в естественные или искусственные мисочки (реже в пустые трутневые ячейки), которые затем дают в прививочных рамках семье-воспитательнице. С исторической точки зрения прививка личинок — очень старый прием. Вероятно, впервые его применил Франц ГУБЕР, известный слепой швейцарский исследователь пчел, — правда лишь для научных целей. В 1791 г. в своем четвертом письме знаменитому естествоиспытателю Карлу БОННЭ он сообщал, как он оберматочил пчелиную семью и в тот же день обнаружил начало отстройки маточников над ячейками с личинками рабочих пчел. «Тогда я велел извлечь из них 5 этих личинок и положить вместо них 5 других, которые вылупились из яиц 48 часов назад. Пчелы, по-видимому, не заметили подмены. Они ухаживали за новыми личинками так, как будто они их сами выбрали, они продолжали увеличивать ячейки и после тщательного ухода запечатали их». Только 100 лет спустя, в Германии патер ВЕЙГАНДТ — теперь уже с разведенческой целью — снова занялся прививкой и сообщил о своем успехе в этом на 25 Германско-австрийской конференции по кочевому пчеловодству в Кёльне в 1880 г. Об этом узнал швабский часовщик Вильгельм ВАНКЛЕР, который усовершенствовал способ прививки и которого теперь, в значительной мере на основании его появившейся в 1903 г. и посвященной этому вопросу книги «Матка», считают отцом современного матководства в Германии. Примерно в это же время Д. М. ДУЛИТЛ, независимо от немецких исследователей, но — как он откровенно признается — следуя по пятам за отечественными предшественниками, начал применять прививку личинок в Америке и содействовал ее внедрению своей книгой «Научный вывод маток», вышедшей в свет в 1889 г. ДУЛИТЛ успешно использовал искусственные мисочки из воска, что не удалось ВАНКЛЕРУ, который также пытался это делать, но вынужден был довольствоваться трутневыми ячейками.

1.3.1. Держатель мисочек и его изготовление

Прививка личинок в пустые трутневые или пчелиные ячейки принадлежит теперь прошлому, так как известно, что из бывших под расплодом ячеек выходят более мелкие матки, чем из свежестроенных ячеек, а последние, вследствие хрупкости своих донышек, с трудом выдерживают прививку. Никто не станет утруждать себя этим делом, если известно, что даже и в ячейках, не бывших под расплодом, выращиваются недостаточно крупные матки.

Много раз при выводе маток использовались естественные мисочки. Эти, так называемые, ложные мисочки, в различном числе всегда обнаруживаются летом в семьях. Их нужно только своевременно вырезать и собрать, чтобы иметь под рукой к началу вывода маток. Использовать такие мисочки, однако, можно лишь при относительно небольшой потребности в матках.

Значительно шире распространено в настоящее время применение искусственных мисочек, сформированных из воска. Их можно купить или изготовить самим.

При этом изготавливают их почти исключительно способом погружения. Важнейшее вспомогательное приспособление — деревянный шаблон — выточенная из твердой древесины палочка с полукруглым зачищенным концом. Иногда конец, который погружается в воск, изготавливается из другой, более темной древесины, чтобы обозначить глубину погружения. Она составляет 8—10 см. Диаметр конца шаблона, который создает лунку маточника, должен равняться 9 мм. Как будет отмечено дальше, это оптимальный размер, обуславливающий развитие нормальной матки.

Деревянный шаблон перед каждым применением погружают примерно на 72 часа в холодную воду. В это время нагревают воск в эмалированной кастрюле на водяной бане, для чего первую кастрюлю ставят на решетке во вторую кастрюлю с кипящей водой. Ко времени погружения шаблона воск должен иметь температуру примерно 70°C. При меньшей температуре мисочки получаются излишне толстыми, если же воск слишком горяч, стенки мисочек оказываются очень тонкими и плохо отстают от шаблона. Нужную температуру можно установить при помощи термометра; при соответствующем навыке можно обходиться и без него. Самое удобное — это использовать водяную баню с терморегулятором или кипятильник.

Мисочки изготавливаются в следующей последовательности: шаблон вынимают из воды, стряхивают с него капли воды и погружают до маркировочной отметки в воск. При вытягивании шаблона из воска на конце его образуется тонкое покрытие (рис. 48). Большие капли воска стряхивают. Затем шаблон погружают вторично в воск, чтобы восковой слой стал толще. В третий раз шаблон помещают в воск только до половины прежнего погружения, благодаря чему укрепляется донышко мисочки. Наконец, мисочку быстро охлаждают в холодной воде. Осторожно поворачивая мисочку большим и указательным пальцами, ее снимают с шаблона.

Перед изготовлением каждой новой мисочки шаблон необходимо снова погружать в холодную воду, иначе мисочка с него не снимется.



Рис. 48 — Изготовление мисочек способом погружения шаблона в воск

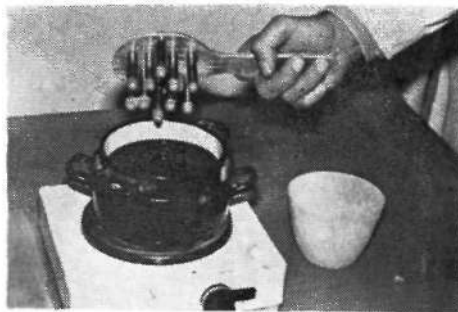


Рис. 49 — Батарея из шаблонов для одновременного изготовления 10 мисочек

Это может случиться также, если шаблон перед началом работы не достаточно долго находился в воде, или если вода была слишком теплой. В каждом таком случае шаблон следует прежде всего освободить от приставшего к нему воска.

Для этого используют растворитель, содержащий неопасные бензольные соединения. Им увлажняют льняную тряпку и обрабатывают ею шаблон до тех пор, пока он не станет совершенно гладким. После погружения в холодную воду шаблон снова готов к работе. Если трудности с отделением мисочек происходят часто, может помочь картофель. В середине картофелены делают прорез, и перед началом изготовления каждой новой мисочки вбуравливают в него шаблон на глубину его погружения в воск.

Изготовление искусственных восковых мисочек описанным способом требует больших затрат времени. Работу можно ускорить, если использовать попеременно 2 шаблона. Еще эффективнее соединить несколько шаблонов в рядковые батареи, которые погружают в сосуды соответствующей формы. УИВЕР применяет батареи из 15 расположенных в ряд шаблонов, укрепленных на одной деревянной планке. Две такие батареи используются попеременно: одна находится в холодной воде, другая погружается в воск. Предохранительное устройство обеспечивает равномерное погружение шаблонов. Другие матководы монтируют шаблоны на круглой дощечке. Такую батарею легко погружать в круглые сосуды (рис. 49). В различных странах, особенно в США, можно покупать готовые мисочки. ЭТИ мисочки, как правило, изготавливаются способом формовки. Они гораздо грубее самодельных. Тогда как последние имеют очень тонкие края и толщина их боковых стенок не превышает 0,5 мм, прессованные мисочки имеют стенки толщиной 1 мм и даже больше. Края их также толстые. Как правило, готовые мисочки имеют расширенные слегка выгнутые основания для приклеивания их к прививочной планке.

В дополнение к искусственным восковым мисочкам существуют мисочки из пластмассы. Они широко распространены в некоторых странах, таких как США, Франция и Австралия. Для достижения оптимального приема их семьей большое значение имеет материал. Форма может изменяться в определенных пределах. Эти мисочки так-

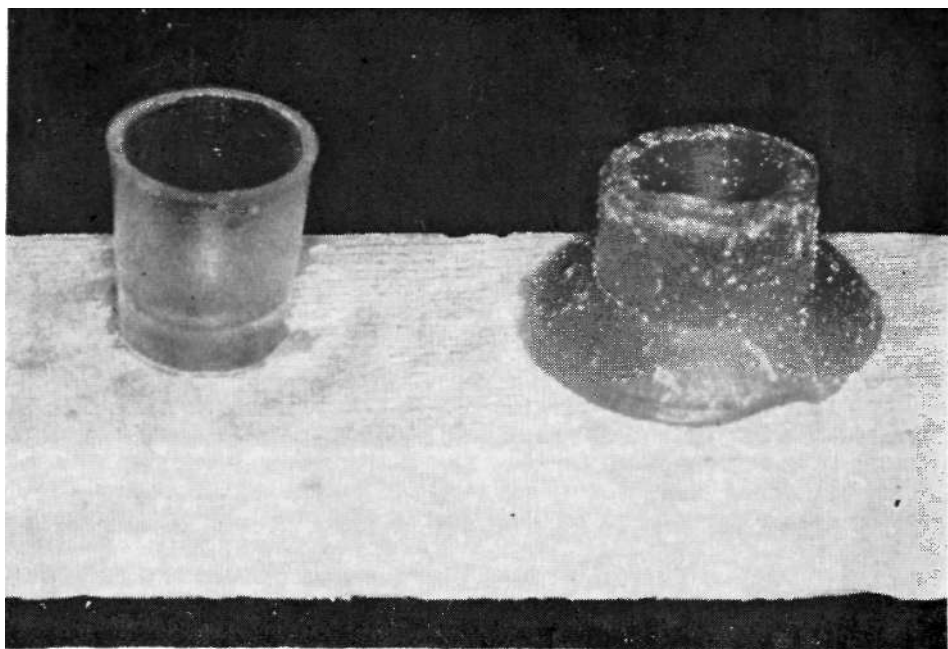


Рис. 50 — Искусственные мисочки из полистирола рядом с прессованной мисочкой

же заметно утолщаются, когда их окунают в воск. Иногда глубина их доходит до 8 мм, но диаметр верхней открытой части в лучшем случае должен быть примерно 9 мм (рис. 50).

1.32_к Сборка прививочной рамки

Мисочки — из воска или из пластмассы — необходимо прикрепить к планкам прививочной рамки. Одни матководы приклеивают их непосредственно к планкам, другие включают в качестве промежуточного материала особые пробки, патроны или восковые прослойки. Это зависит от последующего использования запечатанных маточников. Если их сразу же помещают в нуклеусы или в специально созданные для осеменения маток отводки, то патроны и пробки не нужны. В них нет необходимости также и при распределении наточников в некоторые типы клеточек. Другие же клеточки приходится закрывать деревянными пробками. Тогда удобнее, чтобы маточники были прикреплены непосредственно к этим пробкам (см. гл. VIII).

Для приклеивания очень хрупких самодельных восковых мисочек можно на размещенные горизонтально планки положить маленький кусочек вошины. Воск нагревают при помощи ножа или стамески и на него насаживают мисочки. Для этого нужно не надавливать на мисочку пальцами, а ввести в нее сухой деревянный шаблон. Размягченный воск крепко удерживает основание мисочки и шаблон легко вынимается. Расстояние между мисочками составляет обычно 1—

2,5 см. Чтобы выдерживать его, на прививочных планках выжигают маркировочные точки.

Тот кто применяет деревянные пробки, сначала укрепляет их наиболее целесообразным образом на прививочных планках. Подобно описанному в дальнейшем способу прикрепления клеммовых патронов, массивные пробки верхней частью окунают в расплавленный воск и затем прижимают к положенной горизонтально прививочной планке. Пробки имеют на свободном конце, в данном случае обращенном вверх, выемки, предназначенные для заполнения их воском. Для этого служит, так называемый, восковой шприц (рис. 51). Это жестяная трубка с коническим открытым спереди концом, задний конец закрыт наглухо припаянной к нему крышечкой, в центре которой проделано отверстие. Восковой шприц на нижнюю треть погружается в горячий воск. Если верхнее отверстие закрыть указательным пальцем, можно задержать проникший внутрь воск. Он выливается в том случае, если сверху впустить воздух. Как только палец будет прижат к отверстию, ток воска прекратится. Так заполняют воском одну пробку за другой.

Мисочки можно либо вдавливать в остывающие восковые подушечки, либо снова разогреть и расплавить уже застывший в деревянных пробках воск. Это делается при помощи паяльника или крючка из толстой проволоки, конец которого нагревается на огне. Для того, чтобы приклеить мисочку, достаточно растопить небольшой участок в середине воскового заполнения.



Рис. 51 — Деревянные пробки с выемками заполняют воском

Иногда используют деревянные пробки с коническими углублениями. Восковая мисочка насаживается на деревянный шаблон с несколько меньшим диаметром, чем у того, который используется для изготовления мисочки. Этими палочками вжимают доньшки мисочек в углубления, так что они держатся без дополнительной фиксации воском.

Покупные восковые мисочки из воска и пластмассы, как правило, не прикрепляют к пробкам, даже если это, в принципе, и возможно. Грубые мисочки с полым основанием, прижатые к слегка навощенной деревянной планке, легко к ней приклеиваются. Мисочки из пластмассы, как и деревянные пробки, погружают нижней частью в расплавленный воск и приклеивают непосредственно к деревянной планке. На рис. 53 показаны различные мисочки, прикрепленные разными способами к прививочной рамке.

1.3.3. Прививка личинок

В мисочки из воска или пластмассы нужно перенести пчелиных личинок. Вопрос, следует ли сначала положить в мисочки некоторое количество молочка, подробно рассматривался в главе V. В результате был сделан вывод, что в безматочной хорошо подготовленной семье-воспитательнице снабжение мисочек молочком не оказывает решающего влияния ни на прием, ни на качество ухода за личинками. При выводе в семье без отбора матки благодаря прививке на молочко несколько улучшается прием.

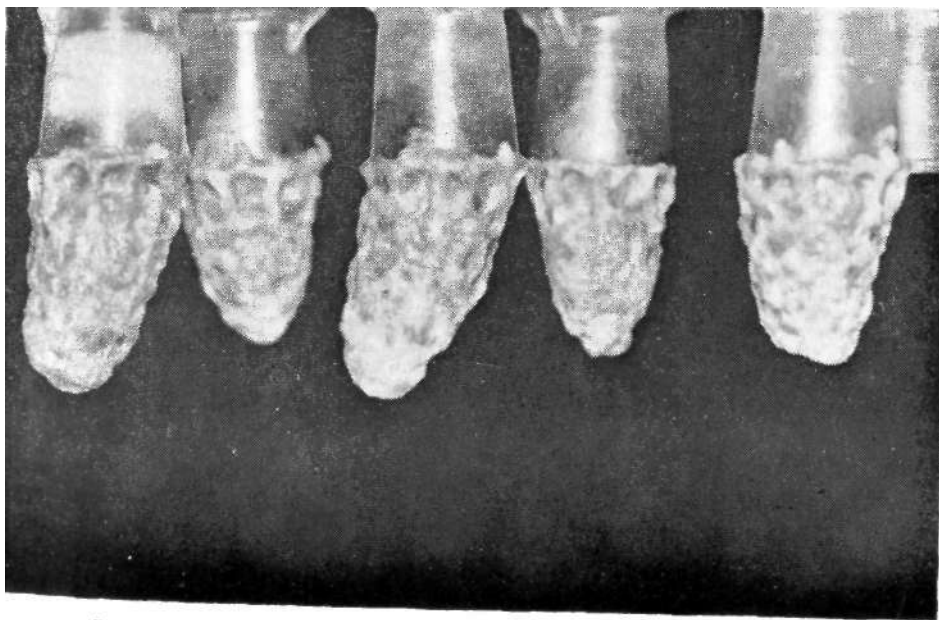


Рис. 52 — Пчелы обычно охотнее выводят маток в искусственных мисочках

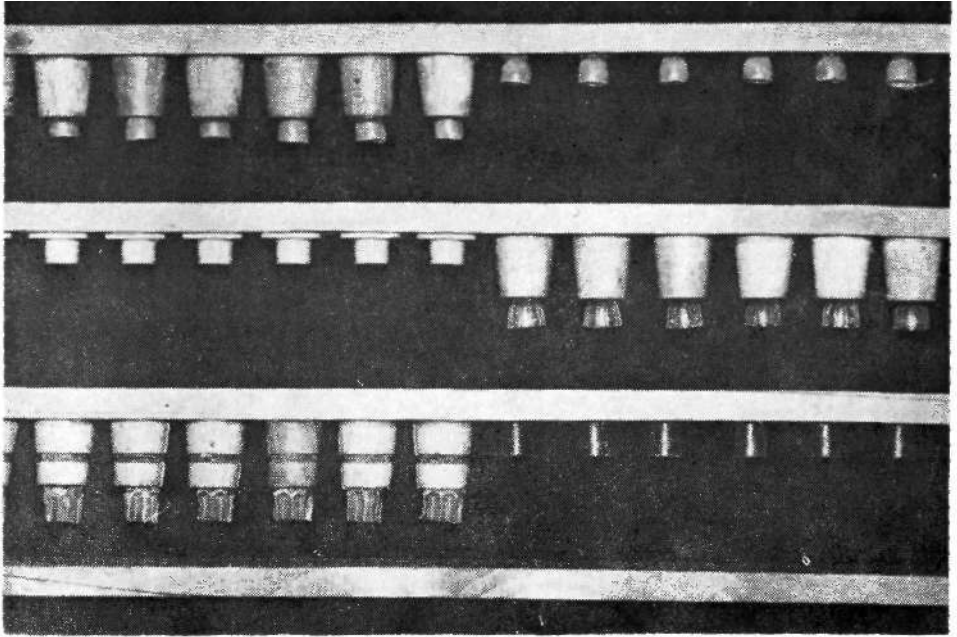


Рис. 53 — Прививочная рамка с личинками, привитыми разными способами в различные мисочки

Тот кто, особенно в последнем случае, пожелает применить при прививке личинок молочко, должен брать его из открытых маточников готовящейся к роению семьи. Рекомендуется также, по-возможности, включение в работу семей-продуцентов маточного молочка, чтобы брать его из маточников с молодыми личинками подходящего возраста (ТАРАНОВ, 1972). Если молочко используют не сразу, его можно сохранять в плотно закрытых стеклянных сосудах в холодильнике при температуре $+5^{\circ}\text{C}$. Перед употреблением молочко обычно немного разбавляют водой. При помощи металлического шпателя или пипетки небольшое (с конопляное зерно) количество молочка кладут на дно каждой мисочки. Перенос пчелиных личинок в такие снабженные молочком мисочки называют «влажной прививкой». При этом личинок очень легко стряхивать в мисочки. Как уже говорилось, молочко можно экономить. Личинок также успешно прививают и «всухую».

Для самой прививки требуется соответствующий инструмент (рис. 54). В качестве такового пытались использовать различные вспомогательные средства: тонкие шпильки для волос, эластичные стволы птичьих перьев (перьев бекаса), деревянные спички с остро заточенным концом, который благодаря обжигу делается более гибким. Для этого изобретены также довольно сложные приспособления, как например, происходящий из Америки «Матководный прививочный инструмент», из конца которого после введения его в пчелиную ячейку

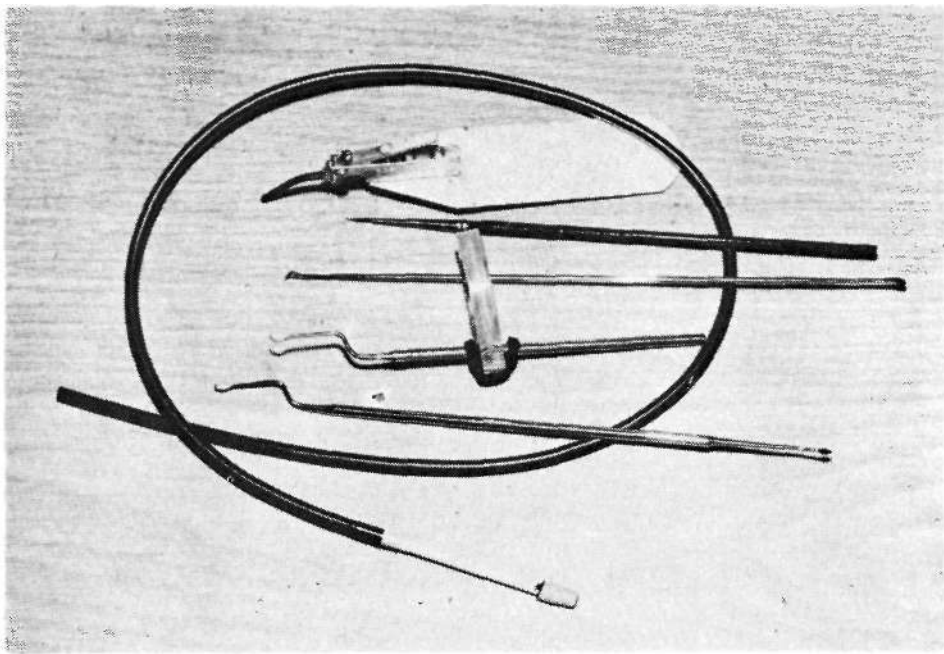


Рис. 54 — Набор инструментов для прививки личинок. Каждый из них находит применение, но удобнее всего работать изогнутой швейцарской прививочной ложечкой с лупой или без нее

при нажатии на рычаг из хоботкообразной трубки выдвигаются выпнутые тонкие металлические щипцы. Ими захватывается личинка для перемещения в мисочку. То же можно сделать при помощи простого шпателя. В простейшем случае это металлический стержень на конце которого имеется тонкая слегка выгнутая лопаточка. Она закруглена спереди и имеет ширину примерно 1 мм. Особенно целесообразным оснащением этого инструмента служит коленообразный сгиб, который находится примерно на 2 см выше ложечки, благодаря чему прививаемую личинку очень хорошо видно в глубине ячейки. Приспособление известно под названием «швейцарская прививочная ложка».

Для взятия личинки шпатель подводят под согнутую спинку личинки так, чтобы ее тело, имеющее форму рожка, несколько выступало за оба края шпателя (рис. 55). При этом также автоматически захватывается немного молочка. При укладывании личинки в мисочку шпатель слегка прижимают к доньшку мисочки и осторожно вытягивают назад. Конечно, в мисочках предварительно снабженных молочком, делать это легче. Однако, при некотором навыке прививка производится так же хорошо и в сухие восковые или пластмассовые мисочки.

Долгое время считалось, что при «двойной прививке» результаты вывода маток лучше, чем при «влажной» или «сухой» прививках. При двойной прививке в пустые (сухие) мисочки сначала помещают личинок любого происхождения. Не позже чем через день

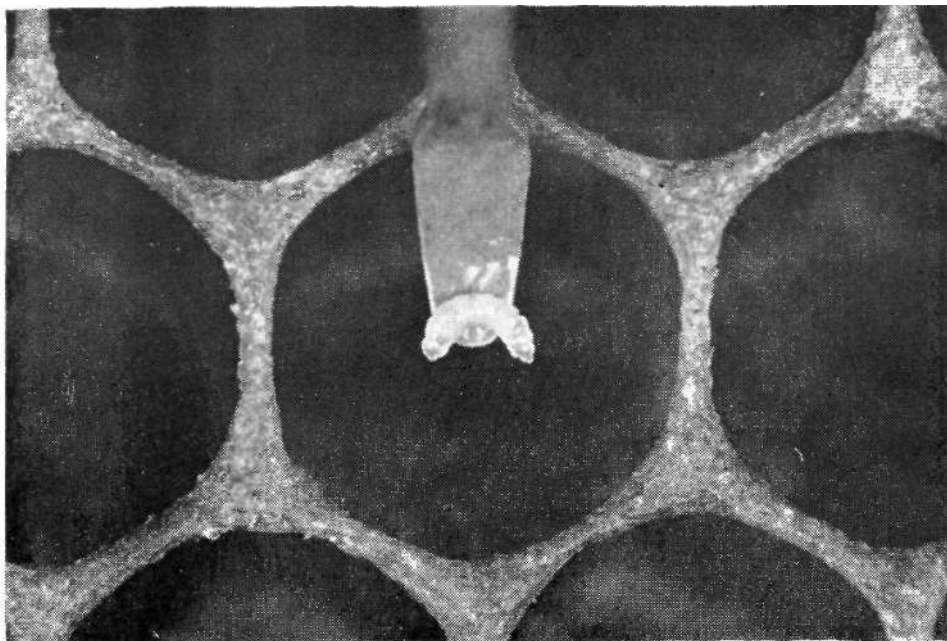


Рис. 55 — Однодневная личинка на швейцарской прививочной ложечке

после приема, их выбрасывают из мисочек и на их место на отложенное пчелами маточное молочко помещают племенных личинок. Однако недавно было доказано, что повышенные издержки, которые влечет за собой этот способ не оправдывают себя (см. гл. V).

«Двойная прививка имеет сомнительную ценность и при промышленном производстве маток слишком удорожает продукцию» (УИВЕР).

Предпосылкой для удачной прививки в каждом случае служит твердая рука и хорошее зрение. Недостаточно острое зрение восполняют применением лупы, которую можно укрепить на прививочном шпатель, или применением лупы-очков. Однако увеличение не должно превышать 2,5—3 кратности. Если указанные предпосылки отсутствуют, то приходится ограничиваться менее оптимальным способом, как полукруглая (дугобразная) подрезка или вырезание ячеек — если пчеловод не предпочтет использование племенного материала в другом виде, а именно в виде яиц.

Очень важное значение имеет хорошее освещение, проникающее до основания ячейки. Если правильно расположить сот, обычно бывает достаточно света безоблачного неба. Там где прививают много личинок и в любое время дня, необходимо подумать о дополнительных усовершенствованиях. В институте Е. ВОЙКЕ (Варшава) прививку делают, в основном, под стереомикроскопом с регулируемым освеще-

нием. В Эрлангене используется, преимущественно, источник дневного света, последняя фокусная линза которого направлена непосредственно в ячейку с пчелиной личинкой.

2. Вывод из яйца

Идея вывода из яйца не нова. Раньше считали, что таким образом можно выводить маток путем полукруглой подрезки сота с яйцами. Но как мы видели раньше, это оказалось неприемлемым. Пчелы, как правило, не перестраивают ячейки до тех пор, пока из яиц не вылупятся личинки — в темных сотах даже значительно дольше.

В последнее время были проведены специальные опыты по «выводу матки из яйца». После того как было установлено, что молочко, предназначенное даже для самых молодых личинок рабочих пчел, отличается от того, которое получают маточные личинки (см. гл. III), возникла мысль, что биологически оптимальных половых особей можно вообще получить только в том случае, если предназначенные для их вывода личинки с момента вылупления поступают на маточное воспитание. Это мнение, как мы теперь видим, ошибочно (гл. V), но пока это не выяснилось, было затрачено много усилий на разработку соответствующей технологии «вывода из яйца» и в этом был достигнут определенный успех.

2.1. Историческое развитие

Перемещение яиц из пчелиных ячеек в мисочки, «прививка яиц», как можно выразиться по аналогии с «прививкой личинок», несколько смелое предприятие. Яйца так чувствительны к малейшему прикосновению, что даже при самом осторожном переносе их нельзя не рассчитывать на большой отход. Как отмечал венгерский исследователь ЭРЕШИ ПАЛ, учитель РЕЙДЕНБАХ незадолго до конца прошлого века пытался осуществить «прививку яиц» (1893). Он использовал для этого крючкообразно согнутую иглу, которую он вводил под яйцо, чтобы поднять его со дна ячейки. На донышке мисочки он вжимал иглу в воск и вытягивал ее из-под вертикально стоящего яйца. Иглой пользовался также ДИКЕЛЬ (1896) в своих приведших к ошибочным выводам опытах по определению пола у медоносной пчелы. Не так давно ДИТЦ (1964) снова попытался использовать ее. ТЕЙБЕР (1961) попытался улучшить инструмент, сконструировав «яичные щипцы». Речь идет о пинцете с согнутыми под прямым углом навстречу один другому концами, которые имеют выемки для яиц. Но для практического матководства этот способ оказался непригодным. Для манипуляции с яйцами необходимо большое искусство и терпение. Оно требует больших затрат времени, которым матководы вряд ли в состоянии пожертвовать для этой цели.

Если яйца так уязвимы, что не выдерживают малейшего прикосновения, можно было подумать о том, чтобы предоставить самой

племенной матке возможность отложить яйца в мисочки. Затем их можно было бы, отобрав матку, оставить для дальнейшего выращивания в своей семье, или передать в другую семью-воспитательницу. Попытки эти несколько раз повторялись (ЭРШИ ПАЛ, 1960; СИМПСОН, 1961; РУНКИСТ, 1962; БОГНОЦКИИ, 1967). Племенной матке давали для откладки яиц мисочки, причем их укрепляли либо на соте семьи, либо на прививочной рамке. Трудность состояла в том, что семью сначала надо было привести в роевое состояние, только тогда матка могла заинтересоваться мисочками. Но и в этом случае она откладывала яйца лишь в отдельные ячейки и не равномерно, что было бы желательным в интересах успешного матководства. Вся процедура оказалась слишком ненадежной и затруднительной, чтобы она могла приобрести практическое значение.

Наконец возникла мысль проводить вывод из яйца при помощи полосок сота или вычлененных из него ячеек, подобно тому как это делается при выводе из личинок. При этом было установлено, что наиболее удобный способ с отдельными ячейками не годится. Пчелы принимают лишь отдельные ячейки, содержащие вместо личинок яйца, или не принимают их вовсе (ВАЙСС, 1962). Даже если и удавалось вылуплению из них личинок (и введенными перед этим в семью-воспитательницу) (ПУЛЬ-ХОРН, 1959), или применения в качестве воспитательницы семьи, находящейся в роевом состоянии (МЕЙЛИ, 1959), удовлетворительного способа вывода разработать не удалось. Прием не должен зависеть от случайностей, но быть, по-возможности, гарантирован самим методом.

2.2. Способ, разработанный ЭРШИ ПАЛОМ

Венгерский ученый ЭРШИ ПАЛ в 1960 году разработал метод вывода матки из яйца, который исходит из идеи прививки яиц. При этом нет необходимости дотрагиваться до нежных яиц, так как их переносят в мисочки вместе с донышками ячеек. Главнейшим инструментом при этом служит, «яичный штамп» разновидности которого встречаются теперь в продаже. Чаще всего это трубочка — несколько меньшего диаметра чем пчелиная ячейка — в которой приводится в движение пружиной полый поршень. На нижнем конце поршневой трубочки, особенно остро заточенной для выштамповки донышка ячейки, имеется окошко, через которое во время работы можно видеть яйцо. Снабженный пружиной поршень служит для выборки пластинки с яйцом (рис. 56). ЭРШИ ПАЛ сам считает лучшим самодельный штамп, изготовленный из механического карандаша (ТК-stift) со сменным грифелем. Держатель грифеля который при выемке пластинки следует высвободить из штампа, раскрывается в трехстворчатую розетку. Пластинка тогда легко вытаскивается, что при использовании упомянутого первым штампа поршневого типа часто представляет трудность.

Сот, из которого будут выштамповываться донышки ячеек с яйцами, должен быть свежим, не содержавшим ранее расплода. Луч-

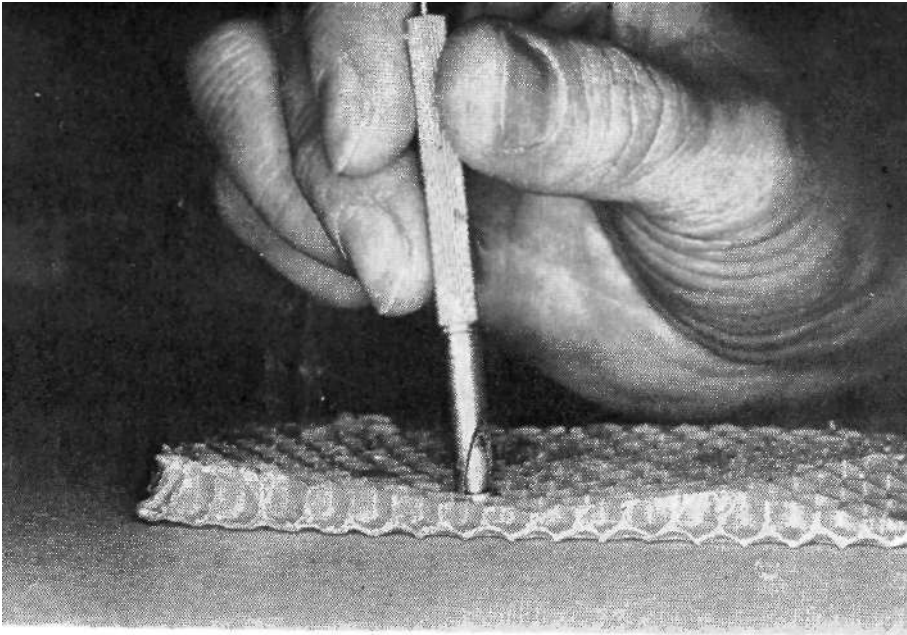


Рис. 56 — Выштамповка донышка ячейки с яйцом

ше всего вырезать вручную кусок сота и осторожно срезать верхнюю часть предназначенных для прививки ячеек не нагретым, но очень острым ножом. Противоположная сторона, не содержащая яиц или с яйцами, которые не будут использованы срезается до средостения. Выштампованные из этого воскового пласта кружочки с яйцами собирают на лист бумаги для дальнейшего использования.

Прежде чем все это произойдет, необходимо подготовить мисочки для приема восковых кружочков с яйцами. Для этого требуется клейкое вещество — и им служит молочко. Вместо того, чтобы собирать молочко и раскладывать его по мисочкам, ЭРЕШИ ПАЛ сначала делает сухую прививку в мисочки примерно однодневных личинок любого происхождения. Через 24 часа когда личинки плавают в большом количестве корма, их удаляют пинцетом и заменяют восковыми пластинками с яйцами. При этом нужно несколько расширить отверстие привитой мисочки. Концом пинцета слегка касаются края восковой пластинки (чтобы она прилипла) и кладут ее на маточное молочко туда, где осталось маленькое углубление от удаленной личинки (рис. 57). Согнуть ли снова немного вовнутрь верхний край мисочки или оставить его как есть — несущественно для приема. Затем прививочную рамку поворачивают так, чтобы отверстия мисочек были вверху и слегка ударяют снизу ладонью по верхней планке, тогда пластинки хорошо закрепляются. Дальнейшую заботу о них принимают на себя пчелы-кормилицы.

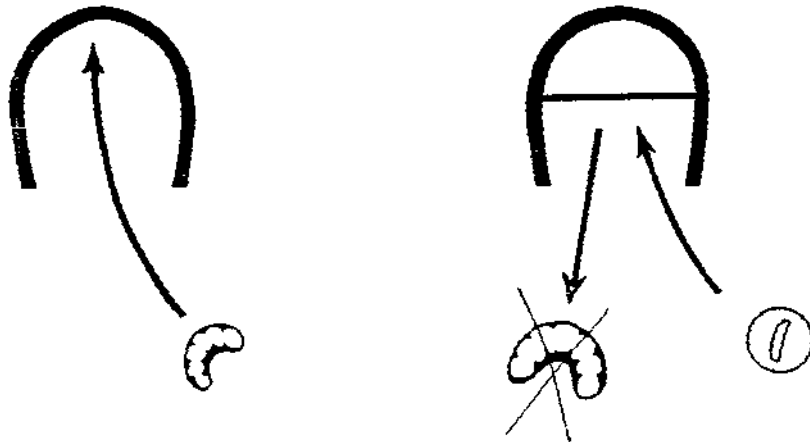


Рис 57 — Схема прививки по Эреши Палу (1966)

Оказалось, что старое молочко не играет никакой роли в питании вылупившихся личинок, так как восковые пластинки препятствуют его использованию. Пчелы-кормилицы обеспечивают личинок молочком, соответствующим их возрасту, складывая его прямо на восковые пластинки. При этом пластинки вскоре оказываются погруженными в глубину быстро растущей кормовой массы, поверх которой плавают здоровые личинки.

ЭРЕШИ ПАЛ указывает, что можно обходиться и без искусственных мисочек, если сперва применять полоски ячеек или отдельные выштампованные ячейки с личинками. Тогда пластинки с яйцами переносят в расширенные самими пчелами мисочки, после того как оттуда удалят принятых на воспитание личинок. Чтобы получить достаточно широкие мисочки, рекомендуется применять не бывший под расплодом восковой материал. ЭРЕШИ ПАЛ отмечает, что предназначенные для прививки яйца должны быть не моложе 2 дней, только тогда можно ожидать хороший прием их пчелами. При определении возраста яйца не следует полагаться на угол его наклона, который зависит не столько от возраста яйца, сколько от положения матки во время его откладывания на вертикальном соте (ЭРЕШИ ПАЛ, 1930). Яйца нужного возраста можно получить только при помещении племенной матки в изолятор на подходящем для этого соте, о чем сообщается под пунктом 4 этого раздела.

С исторической точки зрения интересно, что русский священник и пчеловод Епифаний Саввич ГУСЕВ из Вятской губернии за 100 лет до ЭРЕШИ ПАЛА применял подобный способ прививки яиц и в 1860 году на Пчеловодной выставке был даже награжден серебряным кубком за свое изобретение. Очевидно ни ДУЛИТЛ, ни УИНКЛЕР не были первыми изобретателями искусственных мисочек из воска, а первым был этот русский священник. Он формовал мисочки из разогретого в руке веска вокруг костяной ручки изготовленного им яичного штампа, наиболее существенной частью которой была металлическая

трубочка с окошком. Крайне оригинально закреплял ГУСЕВ восковые кружочки с яйцами в восковых мисочках : он проделывал иголкой отверстие в донышке мисочки и закрывал его затем концом штампа, в котором еще находилась пластинка с яйцом. Сильно стягивая ртом воздух через продырявленную мисочку, он высвобождал восковую пластинку из штампа и одновременно она плотно прижималась к донышку мисочки. К сожалению, А. Г. БЕЛЯВСКИЙ, который в 1933 году раскрыл совершенно забытые в западном мире заслуги ГУСЕВА, ничего не сообщает о результатах применения этого способа.

2.3. Метод вывода маток из яиц, разработанный в Эрлангене

Прививка яйца вместе с донышком ячейки при применении ее на практике приводит к недостаточному приему племенного материала семьей-воспитательницей. Вероятно причина заключается в технической трудности выштамповывания донышек ячеек, причем, по возможности, следует избегать касания яйца. ЭРЕШИ ПАЛ сам приводит очень скромные данные приема. К тому же способ очень обременителен из-за больших затрат труда, обусловленных предварительной прививкой личинок. Поэтому понятно, что были попытки найти другой, более простой, но столь же хороший метод вывода маток из яиц. Баварская опытная станция по пчеловодству указала путь для этого (ВАЙСС, 1962, 1964).

В то время как пчелы почти не принимают на воспитание отдельные выштампованные ячейки, при использовании однорядных полосок ячеек, укрепленных на прививочных планках отверстиями вниз достигается лучший прием. Этот способ, к которому вновь обратился МЕИЕР-МАРКВАРД (1957), имеет уже почтенный возраст. Он соответствует американскому способу, применявшемуся в прошлом столетии. Так О. Х. ТАУНЗЕНД (1880) применял полоски ячеек, вырезанные из молодых сотов, очевидно с яйцами, а не с личинками. Об Х. АЛЛЕЕ также известно, что он в своих опытах по выводу маток наряду с уже вылупившимися личинками использовал также и яйца. Неоспоримый успех приема, который достигается при использовании однорядных полосок ячеек с яйцами, поднимает вопрос, почему этого не удастся добиться с отдельными ячейками. Напрашивается предположение, что пчелы при расширении отдельных ячеек могут механически повреждать находящиеся в них яйца. В случае с полосками ячеек, когда образуется надежная опора для работы пчел, этого легче избежать. Еще лучшие результаты приема удалось получить при использовании двух- и трехрядных полосок ячеек, что также подтверждает это предположение. Таким образом, этот способ нужно только усовершенствовать применительно к практическому матководству. Вывод из яйца в гнездах ячеек можно считать разработанным.

а) В качестве исходного материала требуется не бывший под расплодом сот, с одновозрастными яйцами. Из положенного плашмя сота нагретым ножом между вертикальными планками рамок вырезаются прямоугольные полоски с двойными рядами ячеек. Следовательно, разрез делается через каждый второй ряд ячеек. Полоски сота

делят на небольшие ромбовидные кусочки, каждый из которых содержит по 5 или более неповрежденных ячеек. Неправильные концы кусочков могут содержать меньше — но не менее трех — неповрежденных ячеек (рис. 58).

б) Произвольно подрезанные ячейки на противоположной стороне сжимают большим и указательным пальцами наподобие плоского гребня и закрепляют их в патроне. Спичкой или другим подходящим для этого предметом выковыривают в каждой группе ячеек все яйца, кроме одного (рис. 59). Ячейка с яйцом не должна быть повреждена: прежде всего необходимо обращать внимание на то, чтобы она не была прорезана снизу. Радикальное прореживание яиц

Рис. 58 — Вырезывание групп ячеек для вывода маток из яиц по эрлангенскому способу

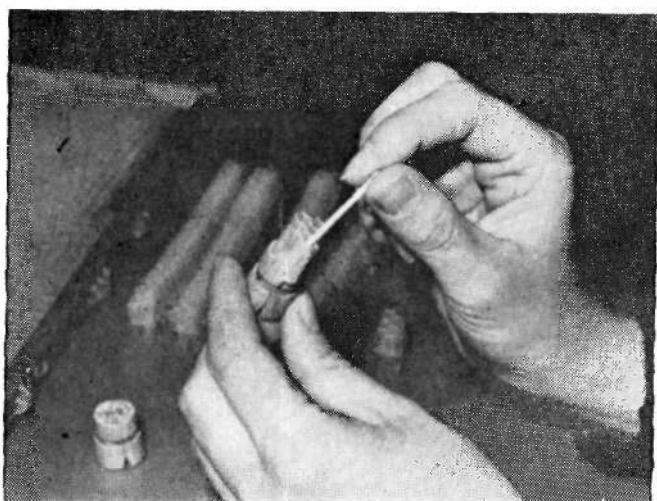


Рис. 59 — Все яйца кроме одного выбрасывают

в отдельных группах неизбежно, иначе пчелы не только регулярно сращивали бы многие отстраиваемые ими маточники, во повышенный прием мог бы привести к появлению неполноценных маток.

в) После прорезывания яиц в группах ячеек патроны укрепляют на прививочных планках, причем лучше всего приклеивать их воском. При погружении в жидкий воск и приклеивании к деревянной рейке нужно крепко сжать обе части патрона, чтобы гнезда ячеек впоследствии не упали под тяжестью повисших на них пчел (рис. 60).

г) Стенки ячеек со свежими яйцами можно несколько укоротить подогретым острым ножом — но не более чем наполовину. Возможно, ячейки с яйцами тогда будут расширены несколько быстрее; но это не доказано, а на приеме это никак не отражается. Возраст яиц также не играет никакой роли при приеме их на воспитание. Хотя яйца до $1\frac{1}{2}$ -дневного возраста относительно чувствительны к охлаждению и вне семьи значительно менее жизнеспособны, чем старшие по возрасту (см. гл. V), но это также не оказывает влияния на вывод. Племенной материал не должен оставаться вне семьи дольше двух часов — а этот срок выдерживают также яйца очень ранних стадий. Во всяком случае в интересах быстрого контроля над приемом и сокращения времени вывода маток лучше работать с более старыми, чем с более молодыми яйцами. Необходимо также так организовать дело, чтобы все яйца были одного возраста и позднее все матки выходили бы из маточников в один срок.

В заключение мне хочется подчеркнуть еще раз одну важную предпосылку для вывода маток из яиц. Важно, чтобы используемый сот, до этого не содержал расплода. Причина та же, что и при выводе из личинок в полосках сота или (в выштампованных ячейках: пчелы-кормилицы могут легче и сильнее расширить не бывшие под расплодом ячейки, чем содержавшие ранее расплод, и это обуславливает вывод более тяжелых маток. Хотя было установлено, что пока пле-



Рис. 60 — При приклеивании к прививочной рамке патронов необходимо крепко сжать обе их половины, чтобы группа ячеек не выпала под тяжестью пчел

менной материал находится в фазе яйца, далеко не все ячейки перестраиваются в маточники, все же при использовании сотов, в которых не выводился расплод, это происходит частично и с ячейками, в которых отложены яйца. Процентное соотношение, по-видимому, колеблется от семьи к семье. По наблюдению ЭРЕШИ ПАЛА (1974), 23% маточников было заложено на яйцах, тогда как 31% отстроено только над личинками. Остальные яйца пчелы удалили. В моем опыте были семьи, которые закладывали до 70% маточников на яйцах. Неясно, связано ли это различие с генетическим происхождением пчел или с физиологическим состоянием семьи-воспитательницы. Однако важно, что пчелы все ячейки, которые они не расширили, когда в них еще были яйца, атакуют тотчас после вылупления личинок — и не только на более поздней личиночной стадии. Благодаря этому выражение «вывод из яйца» подходит для обозначения этого способа в буквальном смысле слова.

Ко всему сказанному нельзя умолчать о том, что матки, выведенные из яиц с использованием гнезд ячеек, несколько уступают по массе тела — при совершенно равных других условиях вывода — маткам, развившимся из однодневных личинок в искусственных мисочках диаметром 9 мм (ВАЙСС, 1971). Однако, разница столь незначительна, что с практической точки зрения почти не играет никакой роли. Не было доказано никаких различий ни в признаках и ни в свойствах, которые указывали бы на худшее качество маток из яиц.

Вывод из яиц в группах ячеек, данных на воспитание в безматочную семью без открытого расплода, обещает большой успех. Он не пригоден «для выращивания маток в семье без обезматочивания». Немецкий вариант этого способа с предварительным разграничением отделений того, где находится матка, и матковыводного при помощи сетки может применяться лишь при определенном условии — а именно, только если яйца зрелые, накануне вылупления из них личинок. Если ко времени объединения обеих частей семьи личинки уже вылупились и обеспечены молочком, можно рассчитывать на дальнейший уход за ними над разделительной решеткой.

Вообще, при выводе из яйца в гнездах ячеек шанс на хороший прием такой же, как и при использовании личинок. Технически простое осуществление метода, особенно то, что не нужно дотрагиваться до племенного материала и тем избегать возможности его повреждения, может заинтересовать некоторых пчеловодов. Таким образом этот метод можно рассматривать как настоящую альтернативу к способу прививки личинок (рис. 61, 62).

2.4. Подготовка племенного материала

Преимущество способа прививки личинок состоит в незначительном расходе племенного материала. При этом почти не бывает потери личинок. Столько молодых личинок, сколько требуется для одной или более одновременных прививок, можно найти в племенной семье в любое время. При отборе личинок из сотов последние не повреждаются. Безразлично, используются ли для этого бывшие под рас-

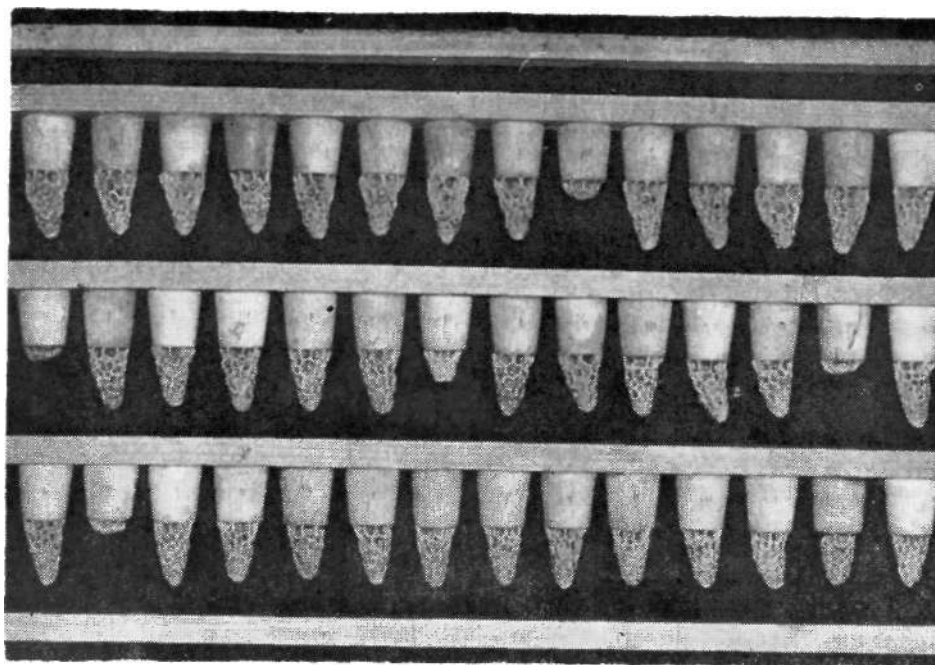


Рис. 61 — Удачный вывод маток из личинок...

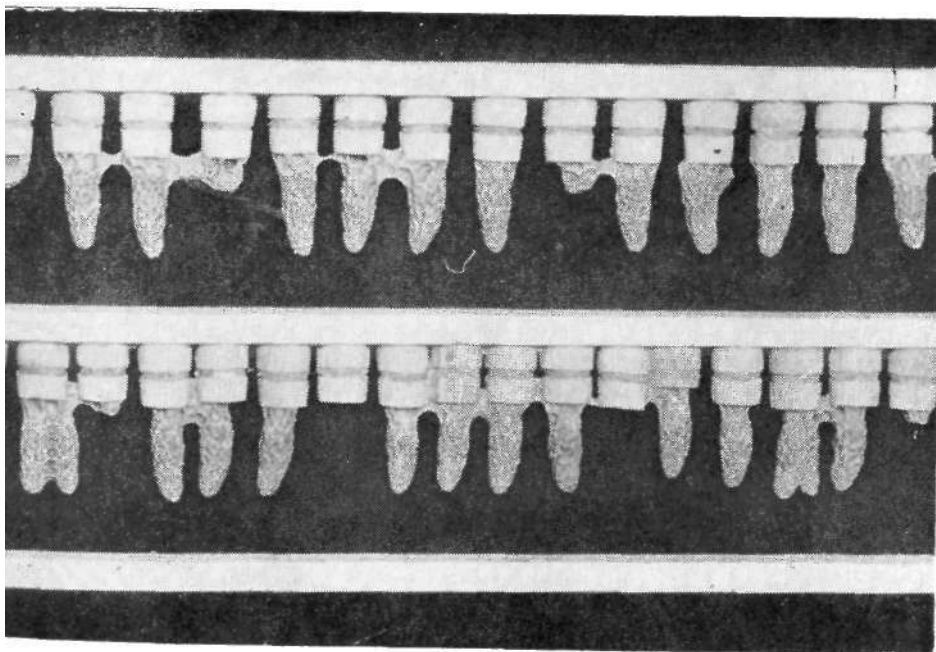


Рис. 62 — ... и из яиц

плодом или свежие соты. Неважно также, расплод каких стадий со- держится еще на этих сотах.

Иначе обстоит дело при выводе маток из личинок в полосках сотов или в отдельных ячейках и при выводе маток из яиц. Здесь требуется много племенного материала. Он должен быть одновозрастным и по возможности находиться на одном соте, в котором, к тому же, до этого не выводился расплод. Такой сот можно получить в период активного роста и развития семей при хороших условиях взятка, поместив с вечера молодые соты с напрыском или слегка спрыснутые медовой сытой в середину расплодного гнезда. Если матка, кроме того, еще испытывает нужду в ячейках для яйцекладки, то уже на следующее утро обнаруживаются отлично занесенные яйцами участки сота. Но такого результата иногда приходится ждать и дольше.

По этой причине надежнее побудить матку к немедленной откладке яиц на соответствующем соте. Для этого необходим **карман для сота** из разделительной решетки (изолятор). Он состоит, как правило, из двух плоских деревянных рам, затянутых разделительной решеткой, между которыми на плечики подвешивается рамка с сотом для племенного материала. Снизу рамы с разделительными решетками скреплены деревянной дощечкой. Одна из рам закрепляется на шарнирах и может открываться. Можно обе рамы с разделительными решетками соединить снизу посредством набитой на нижние планки сетки так, чтобы при постановке или удалении сота их можно было легко разъединить. Для добывания племенного материала доста-

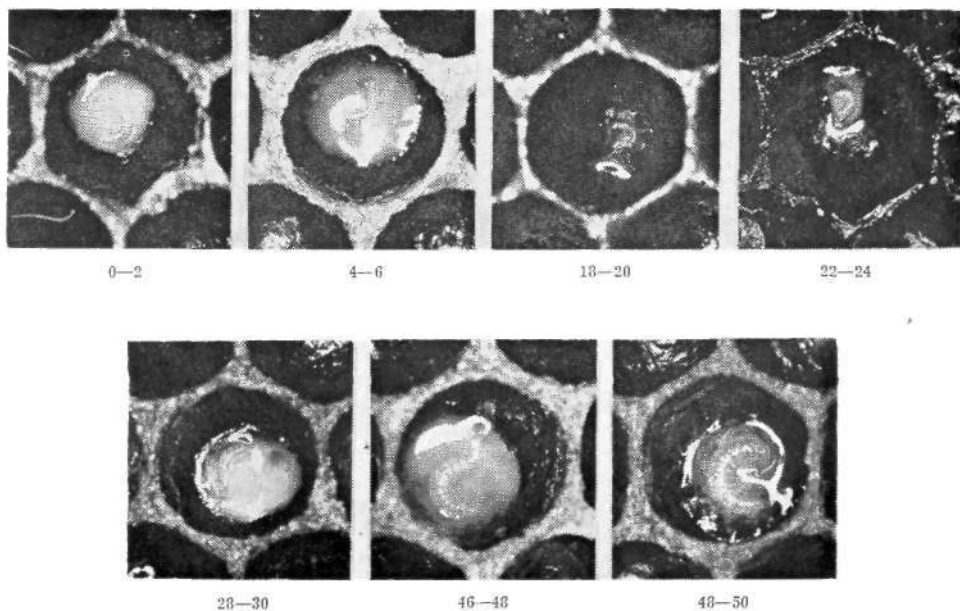


Рис. 63 — Личинки точно известного возраста (± 1 час)

точно поместить матку на изолированный сот, где ее быстро окружают проникающие через разделительную решетку пчелы.

Так как при выводе маток в полосках сота, отдельных ячейках или группах ячеек используется только племенной материал, находящийся на одной стороне сота, рекомендуется, давать матке заносить яйцами только эту сторону сота. Для этого все переходы на другую сторону сота затыкают станиолем (рис. 64). Станиоль пчелы не прогрызают. Тогда матка лишается возможности перейти на другую сторону сота. Зато она лучше заполняет яйцами имеющуюся в ее распоряжении площадь сота. В период активной яйцекладки уже через 12 часов на соте оказывается столько яиц, что их хватает на несколько серий. Как правило, матку изолируют на 24 часа, а затем освобождают из сотового кармана. Сот с племенными яйцами оставляют в кармане до начала обработки племенного материала. Для вывода маток из яиц при помощи гнезд ячеек это обычно происходит $1\frac{1}{2}$ дня спустя. Теперь племенные яйца имеют возраст примерно $1\frac{1}{2}$ — $2\frac{1}{2}$ дня. Для вывода маток из личинок срок отбора сота определяется в 3 дня.

Если требуется меньше племенного материала, то достаточно подержать матку несколько часов на изолированном соте или немного дольше под колпачком из разделительной решетки, укрепленном на соте как показано на рис. 65.

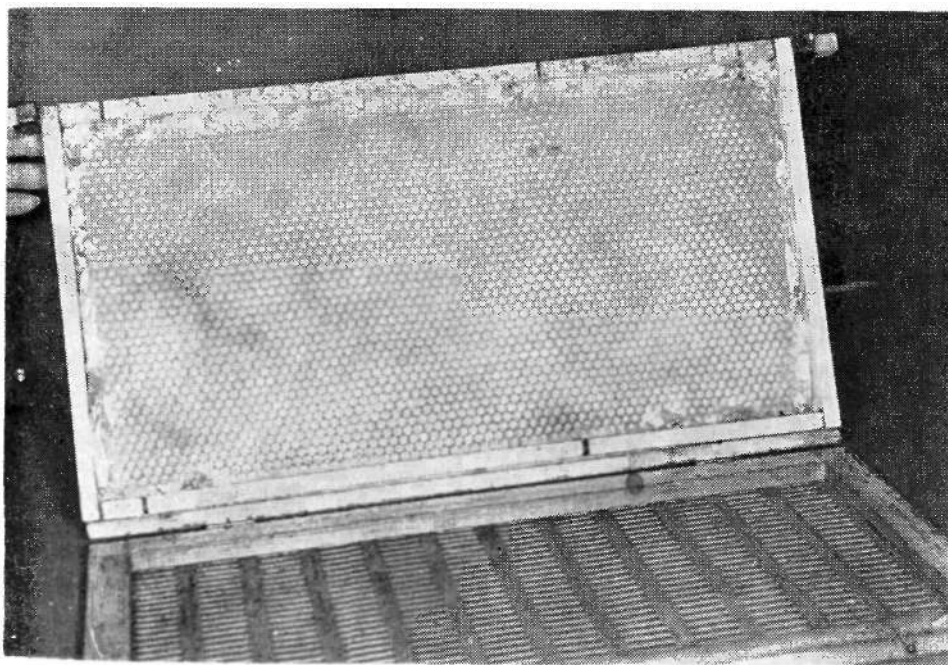


Рис. 64 — В изолятор из разделительной решетки помещают сот, не бывший ранее под расплодом. Переход на другую сторону сота затыкают фольгой

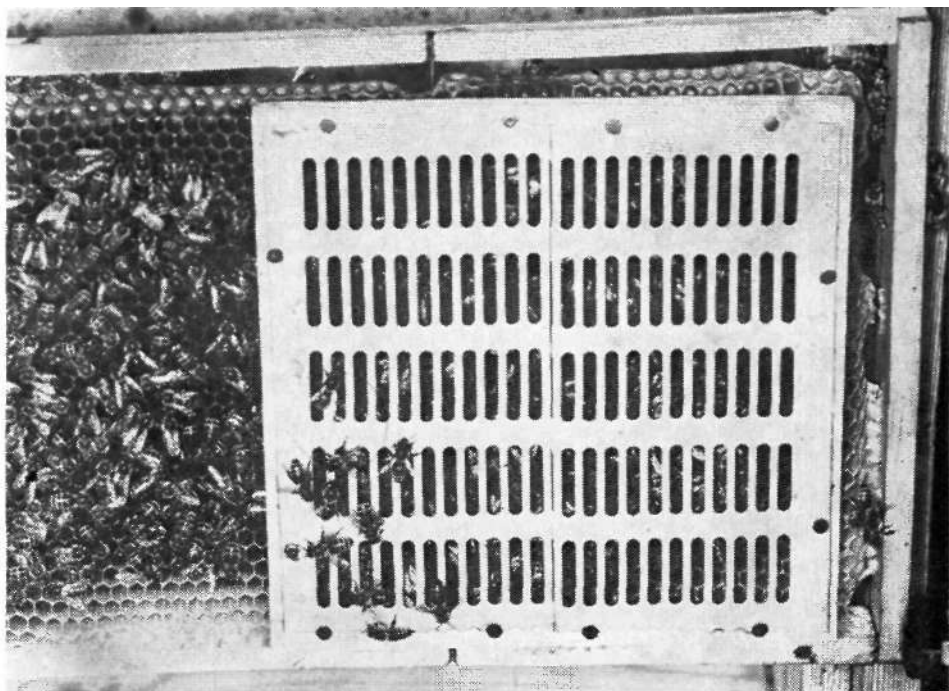


Рис. 65 — Вместо изолятора на племенном соте можно закрепить съемный колачок из раз-
делительной решетки, чтобы получить племенной материал точно известного возраста.

3. О распространении племенного материала

3.1. Рассылка яиц

При посылке «кусков сота с яйцами» согласно приведенным ранее данным (гл. V) важно, чтобы использовали только яйца, не более $1\frac{1}{2}$ дней, но которые еще не совсем созрели для вылупления из них личинок. Как упоминалось раньше, определение возраста по положению яйца ненадежно и не должно дезориентировать матководов и побуждать его отказываться от более точного контроля над возрастом яиц. В своих опытах я иногда находил $1\frac{1}{2}$ -дневные яйца стоявшими вертикально в ячейках. Нередко они сильно наклонялись в сторону лишь незадолго до вылупления из них личинок.

Чтобы получить яйца нужного возраста, племенную матку с вечера помещают в изолятор на хороший пустой сот, в котором один раз выводился расплод. На следующий вечер ее выпускают. Сот с яйцами оставляют в кармане или переносят в инкубатор с температурой 35°C и 40—80% относительной влажностью, где яйца продолжают развиваться. Еще через $1\frac{1}{2}$ суток, то есть послезавтра утром, самые молодые яйца будут в возрасте $1\frac{1}{2}$ дня, а самые старшие $2\frac{1}{2}$ дня, при условии, что матка начала яйцекладку сразу же после

помещения ее в изолятор. В период активного роста и развития семей так и бывает.

Для посылки нагретым ножом вырезают кусок сота с яйцами, заворачивают его в пористую бумагу и укладывают между слегка измятой газетной бумагой в деревянную коробку соответствующего размера (рис. 66, 67); еще лучше подходят для *этого* маленькие ящички из стиропора. Таким образом надежно предохраняют яйца от тряски во время перевозки. Кроме того яйца указанного для пересылки возраста и без того гораздо крепче удерживаются на донышках ячеек, чем на более ранних стадиях развития.

Коробочки и упаковочный материал не должны иметь запаха. Лучше всего посылать яйца авиапочтой.

Кусок сота с яйцами никогда не используется для вывода маток «из яйца». Не говоря уж о слишком небольшом количестве племенного материала, неизвестно, сколько яиц окажутся поврежденными во время транспортировки. Более того, кусок сота с яйцами помещают, как можно скорее, в семью. В целях профилактики его сразу же вставляют в прививочную рамку и помещают в подготовленную для этого семью-воспитательницу или врезают в пустой сот и оставляют в любой семье до вылупления личинок. Он должен все время находиться между сотами с расплодом, так как иначе пчелы могут выбросить яйца.

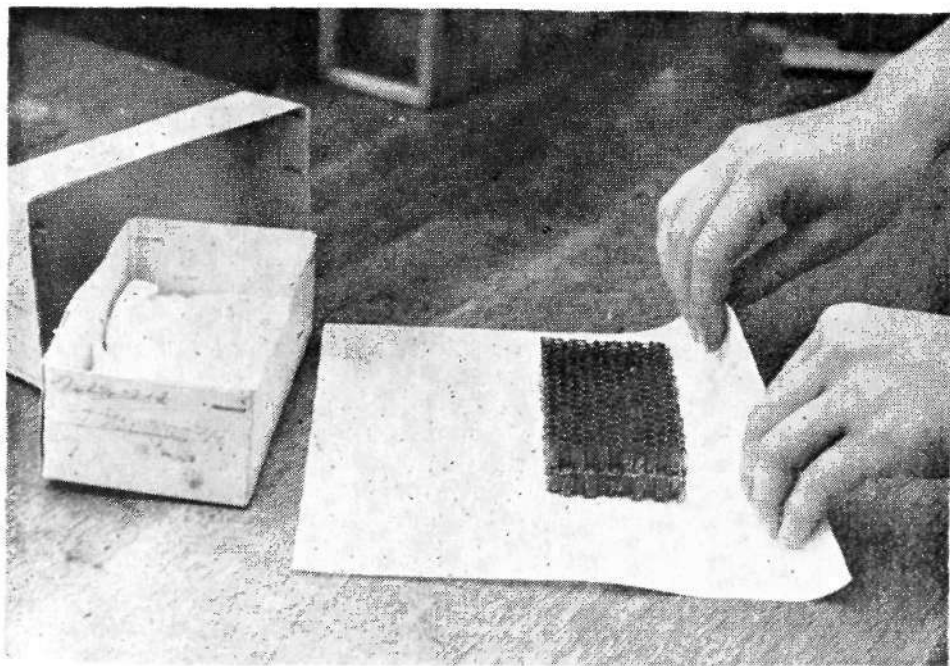


Рис. 66 — Кусок сота с яйцами перед отсылкой заворачивают в шелковистую бумагу...

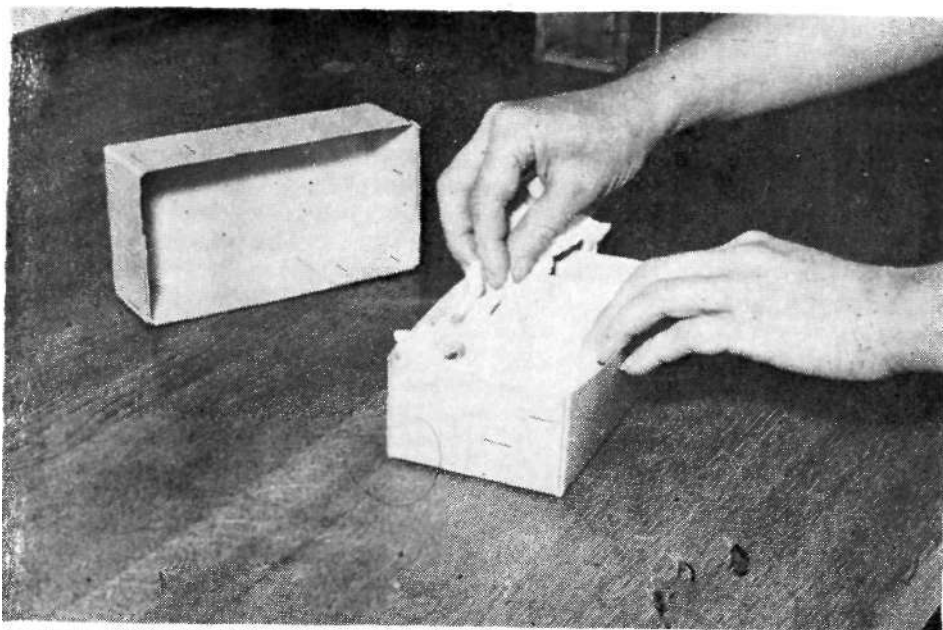


Рис. 67 — ... и помещают в картонную коробку, проложив по бокам смятую газету

Если в семье есть матка, лучше держать ее подальше от яиц. На следующий день проверяют сот, и после вылупления личинок приступают к выводу из них маток.

Доказано, что пересылаемые яйца выдерживают без вреда для себя охлаждение до $+15^{\circ}\text{C}$ (а очень возможно и еще ниже), но я не гарантирую их сохранность при сухой жаре. Как поставщик, так и получатель должны следить за тем, чтобы куски сота с яйцами не находились длительное время на солнце. Возможна ли транспортировка яиц в жарких странах, необходимо проверить. При внешней температуре, близкой к температуре расплодного гнезда, яйца продолжают развиваться и вылупившиеся из них личинки вскоре погибают от голода. То, что способ пересылки яиц при нормальных условиях можно использовать, доказано на матках, которые в виде яиц проделали путь из Эрлангена (ФРГ) через океан, и чье потомство теперь служит для опытных целей в штате Мэриленд в США.

3.2. Транспортировка личинок

Тогда как куски сота с яйцами пригодны для пересылки на большие расстояния, «куски сота с личинками» могут служить лишь для быстрого обмена между пасеками. В главе V обсуждались опыты, в которых испытывалась выживаемость открытого расплода различных возрастных стадий. Личинки в прививочном возрасте ($1\frac{1}{2}$ — $1\frac{1}{2}$ дня) после 6 часов содержания вне семьи — независимо от погоды — полностью принимаются семьей-воспитательницей и за ними обеспечи-

вается нормальный уход. Они развиваются в превосходных маток. В практической работе нашей станции мы нередко берем домой соты с племенным материалом с пасеки на кочевке и делаем с успехом прививку лишь спустя несколько часов. Мне кажется, что такая транспортировка личинок в сотах — удобный способ распространения отобранного племенного материала из питомников. Заинтересованный в этом пчеловод получает племенной материал в виде куска сота с молодыми личинками в заранее условленное время из племенного центра и организует дома вывод маток путем прививки полученных личинок в подготовленные заранее мисочки. Транспортировка осуществляется без пчел и иной защиты от холода. Личинок, как и яйца, следует оберегать от солнца и, вообще, от перегрева. Возможно личинки выдержат более длительные перевозки, если кусок сота, особенно в сухую погоду, завернуть во влажную ткань. Во всяком случае, рекомендации старых учебников пчеловодства, которые советуют вынутые из улья соты с личинками укутывать теплыми платками и всю работу с племенным материалом проводить в нагретом помещении и как можно скорее, устарели.

Некоторые матководы, желающие получить племенной материал со стороны, приезжают с ящиком-стартером (VI. 3.2.3) и прививают личинок в свои прививочные рамки в племенном центре. Когда пчеловод после прививки личинок сразу же отправляется в обратный путь, большая часть личинок погибает — но этого не случается, если между прививкой личинок и транспортировкой проходит несколько часов.

Как показали исследования выживаемости личинок и яиц вне пчелиной семьи, многочасовая транспортировка без пчел вполне возможна, и возникает вопрос, соответствует ли современным условиям способ транспортировки в роевом ящике.

При некоторых способах вывода маток прививочные рамки передают из семьи-стартера в завершающую вывод семью (см. гл. VII). Для этого требуется лишь несколько минут, но и более длительный срок не наносит вреда результатам вывода. Проведенные ранее опыты показали, что требующие ухода маточники с одно- и трехдневными личинками могут без вреда выдерживать по крайней мере шестичасовое пребывание в комнате при обычных колебаниях температуры и влажности. Это означает, что в случае необходимости можно транспортировать привитые мисочки без особых предосторожностей на большие расстояния к завершающим вывод семьям-воспитательницам, если таковых нет на пасеке.

Существует также возможность доставки отстраивающихся маточников с хорошим племенным материалом отдельным пчеловодам, занимающимся выводом маток.

Если эти маточники поместить в магазинный корпус семьи с маткой между сотами с открытым расплодом и оставить их там до запечатывания, а позднее использовать для образования отводков, можно оказать огромную пользу в деле организации областей чистопородного разведения пчел (ГЕРОЛЬД, 1972). ШЕНУНГ (1972) применяет для транспортировки привитых мисочек твердый пенный по-

листирол, в котором он пробуравливает отверстия диаметром 15 мм и глубиной 15 мм. В эти камеры вставляются укрепленные на деревянных пробках мисочки с личинками. Он считает, что в большую жару капля воды будет не лишней в этом вместилище. Периферийные пасеки опытной станции по пчеловодству в Лунце-ам-Зее (Австрия) имеют хороший опыт подобной транспортировки мисочек с однодневными личинками продолжительностью в ПОЛ-ДНЯ.

Многочасовая транспортировка удается также с личинками, однократно привитыми в восковые или пластмассовые мисочки, то есть без использования двойной прививки. Делают ли «сухую» или «влажную» прививки согласно новым наблюдениям, по-видимому, не имеет значения для выживаемости личинок.

3.3. *Пересылка спермы*

Сперму можно сохранять вне пчелиной семьи дольше, чем яйца или личинок. Запаянная в стерильные стеклянные капилляры, она остается живой без заметных повреждений при комнатной температуре более 14 дней (ТЕЙБЕР, 1961), а при добавлении антибиотиков и при температуре 13°C даже значительно дольше (ПУЛ и ТЕЙБЕР, 1970). Этого времени достаточно, чтобы послать сперму по почте почти в любую точку земного шара. Более новые данные содержатся в книге об искусственном осеменении маток, изданной АПИМОНДИЕИ (Ф. РУТТНЕР, 1975).

Способ этот существенно упрощается для практики тем, что все большее распространение получает применение шприца со стеклянным капилляром. Сперму обычным образом набирают в стеклянный капилляр, вмещающий, в зависимости от потребности, 10—15 мл. Концы закрывают вазелином. Получатель посылки после стерилизаций шприца может осеменить матку из того же капилляра. Для рассылки можно использовать также обычные (цилиндрические) капилляры, на которые для взятия спермы и для осеменения при помощи полифимпальной муфты насаживается короткий стеклянный шприц.

При все возрастающем применении инструментального осеменения в практике разведения маток и опасности распространения болезней пчел рассылка спермы приобретает все большее значение. Ф. РУТТНЕР и другие исследователи добились в этом отношении отличных результатов.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

1. Вывод маток из личинки.
- 1.1. Полукруглая (дугобразная) подрезка сота с молодыми личинками рассматривается, как вынужденный вспомогательный способ. Он не гарантирует того, что все выведенные матки разовьются из самых молодых личинок. Особенно часто мелкие матки могут выводиться при применении старых сотов. Тот, кто применяет этот

способ, должен, по-возможности, использовать соты, в которых еще не выводился расплод.

1.2. При применении полосок сотов, а также вырезанных или, соответственно, выштампованных отдельных ячеек также возникает опасность появления мелких маток, если для их вывода использовались бывшие под расплодом соты. Надо стараться работать с сотами, в которых не было расплода, даже если это и труднее.

1.3. Прививка однодневных пчелиных личинок в мисочки — самый экономичный и в отношении получения высококачественных маток наиболее ценный способ обработки племенного материала. Выводить маток можно в специально собранных для этого ложных мисочках или в искусственных мисочках, изготовленных из воска способом погружения в него шаблона а также покупать готовые мисочки из пластмассы.

Мисочки можно приклеивать воском непосредственно на планки прививочной рамки или сначала прикреплять их к деревянным пробкам и патронам.

1.4. Для прививки личинок лучше всего пользоваться согнутым под прямым углом в нижней части прививочным шпателем. Другие приспособления нецелесообразны и вряд ли удобны. В случае необходимости применяется лупа. Нет необходимости перед прививкой снабжать мисочки молочком — но это можно делать для облегчения снятия личинки со шпателя.

2. Вывод из яйца.

2.1. Прививку отдельных яиц в практическом матководстве не применяют. Яйца слишком нежны и их можно легко повредить. Выштампованные отдельные ячейки с яйцами — соответственно такому же способу с личинками — пчелы не принимают. При полукруглой подрезке сота с яйцами большую часть маточников пчелы закладывают после того, как из яиц вылупятся личинки, и даже несколько позже.

2.2. ЭРЕШИ ПАЛ разработал метод, при котором яйца переносят в мисочки вместе с донышками ячеек. Для этого он применяет «яичный штамп». Соты с яйцами должны быть свежестроенными. За день до переноса яиц в мисочки прививают личинок. Принятых на воспитание личинок удаляют, а оставшийся корм служит клеем для восковых пластинок с яйцами. Недостаток способа заключается в больших затратах труда и времени.

2.3. Разработанный в Эрлангене способ вывода маток из яиц основывается на применении маленьких кусочков сота примерно из пяти ячеек. Их вырезают из сота, не содержавшего ранее расплода. Эти кусочки крепко зажимают в патрончики, которые приклеивают воском к планкам прививочной рамки. В каждой группе ячеек выковыривают все яйца кроме одного. Вывод из яйца в гнезде ячеек должен производиться в безматочной семье-воспительнице. Он прост и не требует особенно искусных рук.

2.4. Недостаток вывода из яйца состоит в большом расходе племенного материала. Чтобы в нужное время располагать свежим,

не бывшим под расплодом, сотом в яйцах, необходимо изолировать матку. Для этого служит «сотовый карман» из разделительной решетки. Боковые проходы у изолированного сота затыкают станиолом, чтобы матка отложила яйца только на одной стороне сота. Для получения небольшого количества племенного материала достаточно изолировать матку на соте под колпаком из разделительной решетки.

3. Рассылка племенного материала.

- 3.1. При отсылке «куска сота с яйцами» последние должны быть не моложе 172 дней. Яйца нужного возраста можно получить только путем своевременной изоляции матки на одном соте.

Перед отсылкой вырезанный кусок сота с яйцами завертывают в пористую бумагу и кладут между смятыми листами газеты в довольно просторную картонную коробку. Получатель, в руки которого кусок сота с яйцами должен попасть не позднее, чем через 2 дня (дольше яйца вне семьи не выживают), врезает его в пустой сот, который ставит в расплодное гнездо какой-либо семьи. Матку помещают за разделительную решетку, если к этому времени не окажется уже обезматоченной семьи-воспитательницы. После вылупления личинок из яиц производят прививку.

- 3.2. Молодые личинки прививочного возраста могут без вреда для себя находиться вне семьи 6 часов. Таким образом, за это время можно переводить соты или их куски с пасеки на пасеку и обеспечить широкое распространение хорошего племенного материала. Можно также делать прививку в племенном центре и транспортировать прививочные рамки с личинками.

Личинок следует оберегать от жары. Охлаждение им не вредит. От слишком большой сухости личинок можно предохранить завернув соты с племенным материалом или прививочные рамки во влажную ткань. Подобно самым молодым применяемым для прививки пчелиным личинкам, находящиеся на воспитании 1–2 дневные маточные личинки выживают вне семьи 6 часов.

Путем распределения привитых мисочек среди пчеловодов можно способствовать организации областей чистопородного разведения.

- 3.3. Сперма трутней, запаянная в стеклянные капилляры, может сохраняться при комнатной температуре в течение 14 дней, не теряя заметно оплодотворяющей способности. Поэтому возможна рассылка его по почте даже на очень большие расстояния.

VII. ГЛАВА

НАДЕЖНЫЕ СПОСОБЫ ВЫВОДА МАТОК

| Ганс РУТТНЕР

1. Введение

При чтении предыдущих, а также последующих глав у читателя может возникнуть вопрос, зачем описывать множество опытов и способов вывода маток, сравнивать их и давать им оценку. Почему бы по-просту не дать краткий и ясный рецепт наилучшего из них?

Но дело в том, что никогда не может быть единого рецепта, пригодного для всех пчеловодов и для всех условий. Например, пчеловод уже не обладает острым зрением или у «его недостаточно твердая рука для прививки личинок, тогда ему приходится, несмотря на недостатки этого способа, применять подрезку сотов. Точно также производственные и климатические условия влияют на способы вывода маток, начиная от использования сотов с племенным материалом и вплоть до применения нуклеусов. Один из очень важных факторов для выбора того или иного способа — потребность в молодых матках. Неудивительно, что почти каждый солидный матковод практикует собственный вариант известных способов вывода маток. Поэтому в этой книге описываются основные приемы испытанных способов, а также обсуждаются их преимущества и недостатки.

Из сказанного ясно, что представление о способе вывода маток подвергается сильному воздействию личного опыта. Способы и методы, описанные в этой главе, взяты в основном из практики Австрийского института пчеловодства, Селекционная станция которого находится в Лунце-ам-Зее, на высоте 640 м над уровнем моря, в северо-восточной части Восточных Альп. Климат там суровый, с обильными осадками, в этом смысле — не самое лучшее место для матководства. Но все же богатое пыльцой лето позволяет выводить маток и сохранять в семьях трутней вплоть до середины августа. В редко населенных горных долинах совсем поблизости в нашем распоряжении имеются 3 надежных изолированных пункта для спаривания маток, так что для осеменения маток всегда наготове трутни трех различных

По сравнению с другими матководными хозяйствами, опыт которых описывается в этой главе, Лунц-ам-Зее расположен на самой большой географической широте (48°) и отличается более суровым климатом с самым коротким сезоном вывода (15.5—15.8).

линий. Если сейчас и нельзя говорить о промышленном матководстве, то все же здесь ежегодно выводят тысячу маток для различных целей.

Соответственно международному характеру этой книги, насколько возможно, мы будем уделять внимание также опыту, накопленному в других регионах, и прежде всего опыту крупных хозяйств с промышленным производством маток. Нам удалось привлечь к сотрудничеству большое число известных матководов с многих континентов. Их следует искренне поблагодарить за готовность сделать доступным для широкой публики свой ценный опыт.

Кроме того, мы постарались обобщить сведения, полученные во время поездок и участия в конгрессах, а также из литературных источников. Итак, мы надеемся, что собрание «надежных методов ухода» составит обзор современных наиболее часто применяемых на практике способов.

1.1. *Племенная семья и семья-воспитательница*

При естественном размножении все развитие матки от яйца до выхода из маточника проходит в одной семье пчел. Матковод же из практических соображений весь уход за маточными личинками заставляет осуществлять различные пчелиные семьи (большой частью две) (3.2.2.).

Племенная семья только поставляет яйца или личинок, из которых должны развиться матки. Племенные семьи подвергаются строгому отбору. Их ценные признаки должны быть закреплены еще в их предках и повторяться в братьях и сестрах. Только тогда создается большая вероятность, что эта наследственная основа будет воспроизведена в потомстве (Ф. РУТТНЕР, 1973; Ф. И. Г. РУТТНЕРЫ, 1972). От племенной семьи и ее родственников наряду с повышенной по сравнению со средней пасечной продуктивностью, плодовитостью, и миролюбием требуется также неройливость. Такие семьи отстраивают маточники только по особому принуждению. Но и в других случаях ценные материнские семьи не всеми приемами удается принудить к выводу маток. Поэтому племенной семье дают для засева соответствующий сот. При способах, связанных с вырезанием ячеек, иногда заставляют матку возможно скорее заполнить этот «сот для племенного материала» яйцами примерно одного возраста. Для этого применяются различные карманы из разделительной решетки, в которых матка в течение дня изолируется на одной стороне сота.

Семьи-воспитательницы, напротив, осуществляют исключительно функцию кормилиц. Племенной материал, то есть молодые личинки, а иногда также и яйца, в соответствующих ячейках или мисочках помещают в семью-воспитательницу. Если, к радости матковеда, пчелы принимают на воспитание достаточное число их, то у него нет повода для волнений относительно происхождения и медовой продуктивности семей-воспитательниц, потому что свойства семьи-воспитательницы не передаются молодым маткам (см. гл. V).

Иногда в качестве воспитательниц используют одну за другой различные пчелиные семьи. Зачинательница вывода или стартер ухаживает за молодыми личинками первые 10—48 часов. В роевых ящиках (3.2.3.) мисочки также остаются недолго. Затем их помещают в завершающую вывод семью-воспитательницу, или финишер (3.2.), где они — в большинстве случаев в меньшем числе остаются почти до выхода маток, или по крайней мере пока не закончится период кормления маточных личинок. Запечатанные маточки переносят в инкубатор, (VIII, 3.2.2.) или используют для их обогрева другую семью, которая может и не иметь особой склонности к уходу за маточниками (VIII, 3.2.1.).

1.2. Требования к семье-воспитательнице

От семьи-воспитательницы требуется, чтобы она наряду с уходом за пчелиным расплодом выращивала также и маточных личинок. Целый ряд факторов (подробно разобранных в гл. V) должен взаимодействовать для того, чтобы это происходило самым благоприятным образом. О главнейших из них с точки зрения матководо-практика, придется вкратце напомнить, так как от них зависит успех каждого метода вывода маток.

1.2.1. Происхождение семьи-воспитательницы

Жизнеспособные, охотно размножающиеся местные пчелы больше подходят для воспитательниц, чем тщательно отселектированные по признаку неройливости семьи. Для этой цели пригодны также семьи осемененных местными трутнями дочерей маток инбредных линий. Помесные семьи часто многократно используют в качестве воспитательниц, хотя обычно они не отличаются миролюбием.

1.2.2. Степень развития

Быстро растущие «мясные семьи» незадолго до высшей точки своего развития не особенно пригодны. В предоставленном им помещении пчелам должно быть тесно.

Привильное состояние семей для выращивания маток :

- а) масса пчел, вышедших из зимовки, примерно утраивается ;
- б) имеются трутни, или, по-крайней мере, трутневый расплод;
- в) семья строит мисочки или в них уже есть яйца, но еще нет ярко выраженного стремления отпустить рой ! ;
- г) в семье, наряду с хорошими запасами меда, имеется в изобилии перга (1.3.2.).

1.2.3. Различия в готовности к выращиванию маток, вызванные неизвестными причинами

При внешне одинаковом благоприятном для выращивания маток состоянии многих семей часто случается, что та или другая семья-воспитательница плохо или совсем не ухаживает за маточными ли-

чинками. Пчел невозможно принудить к уходу за маточниками — исключение составляет помещение их в роевые ящики (3.2.3.).

Способ, применяемый для устранения «пустышек» состоит в том, что матковыводной сезон начинают с выделения в качестве воспитательниц большего, чем требуется числа семей. Семьи с ниже средней способностью к выращиванию маток вскоре устраняют и на племенной пасеке оставляют только семьи с удовлетворительной эндогенной готовностью к воспитанию маток.

1.2.4. Здоровье

Ослабленные болезнью семьи *не пригодны* для вывода маток. Объединением нескольких больных семей также никогда нельзя создать хорошую семью-воспитательницу.

Вот почему почти на всех разведенческих пасеках следует принимать необходимые меры против нозематоза. Совершенно обязательно многократно применять с профилактической целью фумагиллин (это например, включено в австрийское предписание по матководству).

1.2.5. Возраст матки

Семьи со старыми матками — хотя они и могут давать еще достаточно расплода — в большинстве случаев оказываются более подходящими, чем семьи с годовалой или сеголетней маткой.

1.2.6. Относительное миролюбие

Хотя миролюбие не оказывает непосредственного влияния на воспитательные свойства семьи, но зато очень воздействует на работоспособность пчеловода. Достаточно вспомнить, что семью-воспитательницу приходится открывать через определенные периоды независимо от погоды и времени суток !

1.3. Влияние внешних факторов

Ни одна отрасль животноводства не зависит так от внешних факторов, как пчеловодство, а особенно (матководство. В гл. VI кормовым и погодным условиям во время ухода за маточниками не придавалось особого значения. Это подходит к местностям с устойчивой погодой, где благодаря возможности ежедневного вылета в период ухода за маточниками активность семьи не парализуется. Тот же, кто вынужден выводить маток в неблагоприятной по климату местности (как например, на племенной станции в Лунце), считает погоду одним из важнейших факторов и ему нередко приходится прибегать к кормлению пчел.

1.3.1. Погода

Хорошо если примерно за месяц до начала вывода устанавливается погода, способствующая накоплению расплода в семьях, иначе будет не хватать кормилиц нужного возраста.

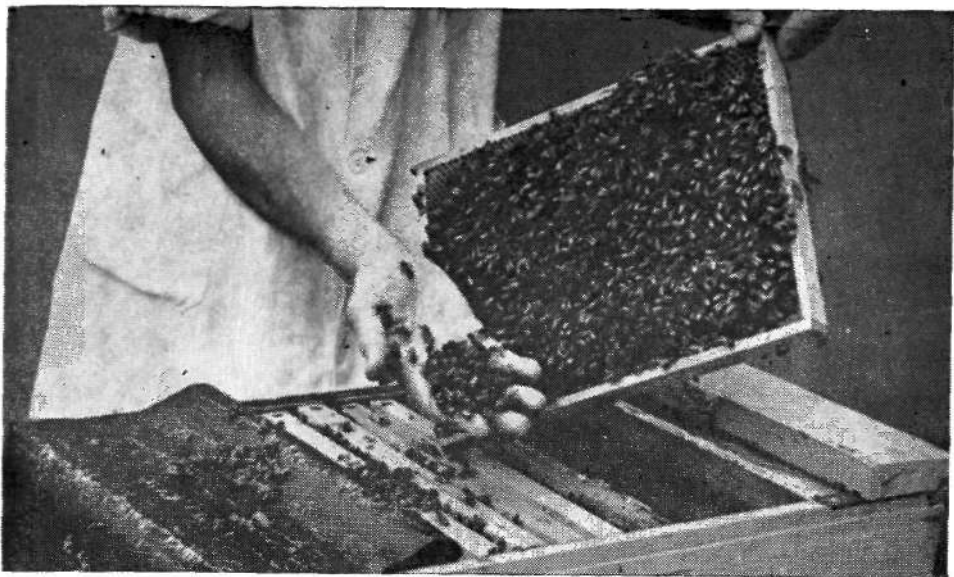


Рис. 69 — Приятно работать, если пчелы-кормилицы миролюбивы.

Затяжное ненастье с максимальной дневной температурой ниже 8° — большая помеха для вывода маток. Если же после периода взятка наступает лишь трехдневное похолодание, то это может только благоприятно отразиться на матководстве — такая ситуация часто вызывает закладку роевых маточников. Матководу приходится даже в холодную погоду проводить необходимые работы, не считаясь со временем и ужалениями. В гл. V уже сообщалось, что личинки не чувствительны к охлаждению (ВАИСС, 1962).

Но следует принимать во внимание не только погодные колебания, но еще больше общее потепление в природе. По нашему опыту успешно выводить маток можно лишь тогда, когда средняя дневная температура достигнет 15°C . (Средняя дневная температура — это сумма максимальной + минимальной : 2. Максимальная температура на протяжении нескольких суток должна быть выше 18°).

1.3.2. Питание

Взятки оказывают большое влияние на результат вывода маток. Еще за несколько недель до начала вывода он способствует развитию большого числа упитанных пчел-кормилиц. В средних широтах хороший уход за личинками, как правило, обеспечивается тогда, когда после весеннего взятка (*Salix* и др.) семьи прекрасно развиваются и спустя некоторое время могут в изобилии собирать пыльцу с цветков яблони и одуванчика.

К периоду вывода маток семьи должны буквально «плавать» в нектаре и пыльце, тогда и личинки будут плавать в молочке. Нали-

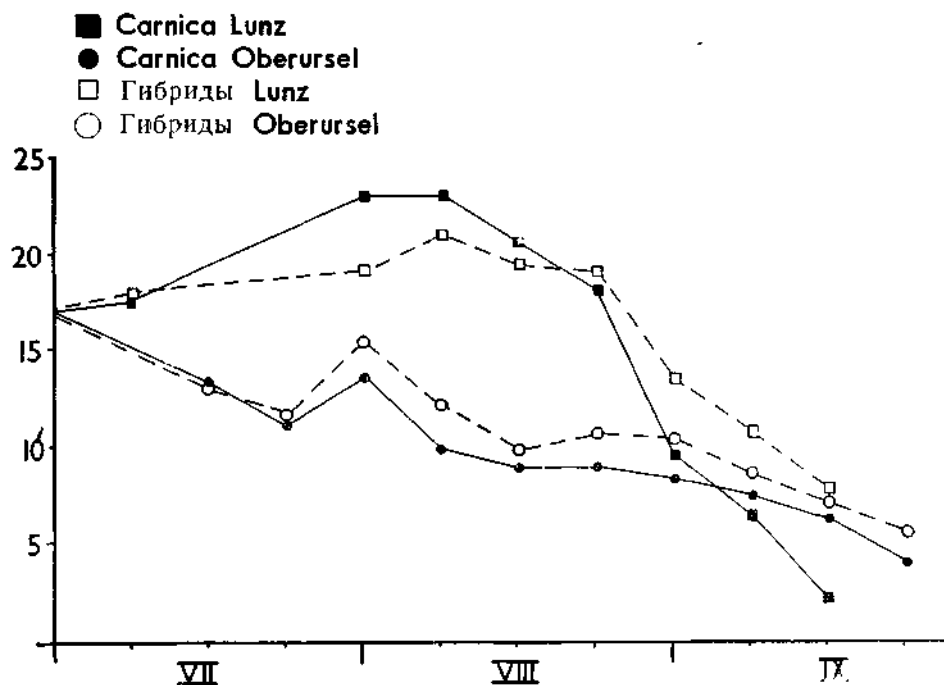


Рис. 70 — Влияние пыльцевого взятка на количество расплода. По вертикали: число раб- плодных ячеек (в тысячах). По горизонтали: календарный срок (месяц). Квадраты: коли- чество расплода в альпийской долине (Лунц-ам-Зее) с обильным пыльцевым взятком в конце лета. Кружочки: количество расплода в Таунусе под Франкфуртом (Оберурзеле) с незначи- тельным пыльцевым взятком с середины июля. Влияние местоположения пасеки гораздо сильнее, чем породы (черные значки: карника, чистопородная; светлые значки: помесь с бакфестовской породой). В Лунце трутни сохраняются в семьях на месяц дольше, соответ- ственно длиннее, чем в Оберурзеле и сезон вывода маток.

чие молочка в расплодном гнезде — надежный признак готовности семьи к уходу за маточными личинками, тогда как семья с плохо питающимся, «сухим» расплодом не вырастит хороших и в достаточ- ном числе маток. (Точно так же и личинки племенной семьи должны «плавать» в молочке, до того как их привьют в мисочки). ГАЙДАК и ДИТЦ (1972) нашли, что для выращивания расплода необходимы определенные аминокислоты. МЕЛЬНИЧЕНКО (1963) установил, что в молочке кавказских пчел, наиболее приемлемых в качестве воспи- тательниц, содержится больше аминокислот, чем в молочке северных пчел. Возможно это есть тот пока неизвестный ключ, который рас- кроет тайну, каким образом пыльца различных растений посредством своих аминокислот влияет на вывод маток. То что некоторые сорта пыльцы (ивы, плодовых и рапса) в большей, а другие в меньшей сте- пени (сосны) способствуют развитию расплода в семьях пчел, давно известно. Путем своевременного побудительного кормления (см. ниже) можно, конечно, восполнить отсутствие взятка, но столь не- обходимую пыльцу может лишь до известной степени заменить пыль- цевое тесто. Заменители пыльцы не дали хорошего результата в мат-

ководстве, это удалось доказать ПЕНГУ (1976) в лабораторных опытах. Матководу необходимо заниматься консервированием пыльцы и сотов с пергой.

Для оценки обеспеченности пчелиной семьи пыльцой ТЕЙБЕР (1973) советует практикам наблюдать за трутневым расплодом :

1) имеются все стадии расплода = хорошая обеспеченность пыльцой;

2) нет трутневых личинок = мало пыльцы в течение 48 часов ;

3) нет трутневого расплода = по крайней мере в течение 7 дней было очень мало пыльцы ;

4) преждевременно изгоняются даже живые трутни = семья испытывает острый недостаток пыльцы уже 2—4 недели.

Готовая к приему мисочек семья-воспитательница должна иметь, как минимум, 4 кг меда и 2 сота с пергой. Лучше всего семья воспитывает маточных личинок сразу после взятка.

Во время же сильного взятка (от 1 и более кг нектара или пади в день) пчелы не заботятся о маточниках. Прививочные рамки застраиваются сотами и маточники не обеспечиваются молочком. Маточные личинки при этом даже погибают от голода — каждому пчеловоду известно, что во время взятка пчелы сгрызают даже естественные маточники. Некоторые практики (ЛЕЙДЛОУ и ЭККЕРТ, 1962) советуют в таких случаях ставить на ульи семей-воспитательниц пустые магазины.

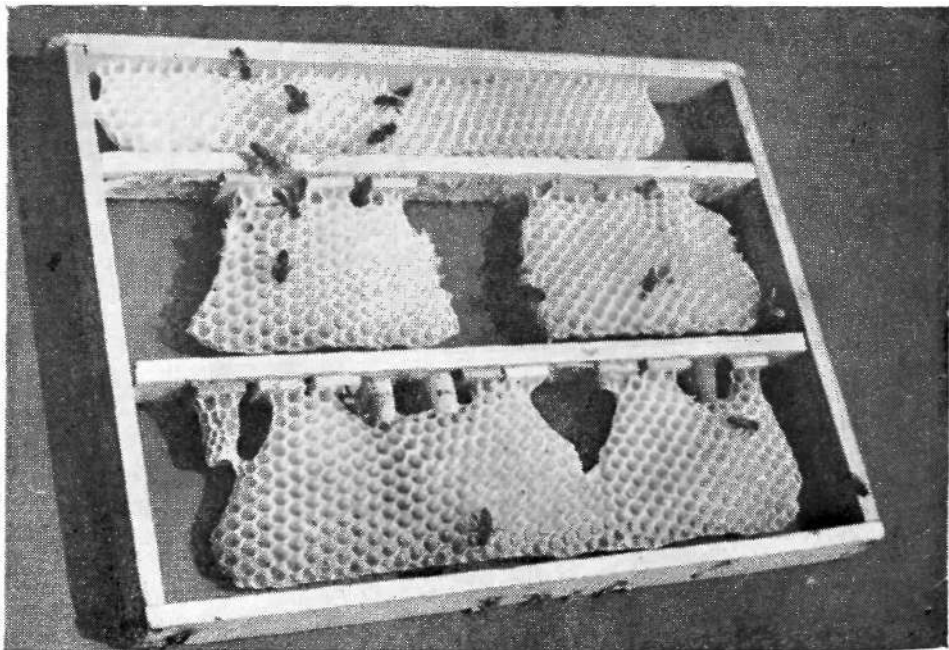


Рис. 71 — Маточники, застроенные во время сильного взятка

Хорошее питание получают маточные личинки во время слабого взятка. Поэтому большинство практиков считает, что в безвзяточное время скудная побудительная подкормка ежедневно по $\frac{1}{4}$ литра медовой сыты способствует воспитанию маточник личинок (см. также гл. V). Того же достигают путем постановки в расплодное гнездо сотов с медом, как зго делают при выводе маток в нормальной семье с маткой (3.3.). Когда длительные возвратные холода с температурой ниже 8°C препятствуют вылету, то пчелы, особенно породы карника, прекращают выращивание расплода. Если в это время открыть крышу улья, то полуокоченевшие пчелы с шумным жужжанием устремляются к пчеловоду, стараясь его ужалить. Это нежелание выращивать маток можно умерить путем дачи в семью теплого медово-сахарного сиропа.

1.3.3. Время вывода

В благоприятную погоду можно принудить семьи к ранне-весеннему выводу маток, но опыт показывает, что качество маток при этом страдает. По КРЕЙЛУ (устное сообщение) у маток, выведенных ранней весной, например, не полностью развиваются ядовитые железы.

Склонность семей к выводу маток снижается в конце летнего взятка. Надежным критерием определяющим долго ли в конце лета еще можно выводить маток, служит наличие трутней. С изгнанием трутней заканчивается и вывод маток. В местностях с поздним взятком, прежде всего в горных районах, избиение трутней происходит значительно позже, чем на уже безвзяточных в отношении пыльцы и нектара равнинах. Поэтому в горах вывод и осеменение маток могут давать хорошие результаты еще и в августе. В некоторых местностях выводят маток в течение 6—9 месяцев.

В южных областях Средиземноморья (Северная Африка, Израиль) часто можно использовать два матковыводных периода: главный сезон — во время нарастающего развития пчелиных семей весной, и второй — осенью (октябрь—ноябрь), когда начинающиеся зимние дожди способствуют появлению небольшого нектаро-пыльцевого взятка. Эти наблюдения особенно отчетливо демонстрируют знание условий взятка, независимо от времени года.

1.3.4. Сила семьи

Посредством различных приемов ухода можно к определенному сроку подготовить семью для вывода маток, но принудить к этому невозможно. Семья в естественном ритме годового цикла развития должна находиться в предроевой стадии. В случае если в семье обнаруживаются маточники в них могут находиться только яйца или совсем молодые, но отнюдь не крупные личинки. Эти семьи содержат на несколько более тесных гнездах, чем хозяйственные, но все же они должны занимать около 24 сотов. Другими словами: общая площадь заполненных улочек — а не поверхность сотов — составляет около $2\text{ м}^2 (=24 \times 800\text{ см}^2)$; или внутренность улья, в среднем 80 л, должна быть заполнена пчелами.

Рис. 72 — До начала вывода маток семья-воспитательница должна свободно расширяться в улье большого объема



Чтобы добиться этого в период подготовки семьи не применяют никаких разделительных решеток, чтобы расплодное гнездо могло свободно расширяться. Например, в Лунце семьи, которые 15 мая включаются в воспитание маток, должны 1 мая иметь 8 сотов с расплодом, а строительная рамка должна быть заполнена хорошо снабженным кормом трутневым расплодом. Семьи, которые отстраивают в строительных рамках соты с пчелиными ячейками еще не созрели для вывода маток.

Внешние условия не каждый год и не в каждом месте соответствуют желаниям матковода. Применяя различные методы вывода маток пчеловоды пытаются преодолеть неблагоприятные условия. Вывод и осеменение (VIII, 4.3.) возможны и при относительно неблагоприятных условиях, но экономически они едва ли оправдываются. Например, время от времени можно выводить маток даже в Исландии и Норвегии. Фактически при наличии молодых личинок почти всегда можно добиться вывода маток (во всяком случае, не принимая во внимание их число и качество), но другое дело вырастить трутней.

1.4. Помещения

1.4.1. Ульи

Обычный вывод маток можно осуществить почти в каждом улье. При большой программе разведения однако стоит применять специальные ульи. Так как при выводе маток соты нередко перемещают из одной семьи в другую, рамки в семье-воспитательнице должны быть

того же размера-, что и у других семей пасеки. С большими расплодными корпусами, вмещающими до 14 рамок, которые можно сокращать до любого объема, по нашему мнению, приятно и удобно работать. Когда в улье есть запас свободного места, можно легко передвигать соты, создавать улочки нужного размера, вставлять вертикальную разделительную решетку, стряхивать или кормить пчел. В подготовительный период на эти ульи-лежаки ставят двенадцатирамочные магазины (размер рамки 33X25 см). Однако в принципе для вывода маток подходит каждый улей с магазином.

1.4.2. Павильон для вывода маток

Для работ, связанных с выводом маток, целесообразно сделать павильон даже там, где до этого о нем не знали. Он должен быть просторным: желательно, чтобы позади ульев было 4 м свободной площади.

Над ульями устраивают сплошной ряд окон с фрамугами для вылета пчел. Окна на задней стороне павильона снабжают устройствами для затемнения. Вплотную к нему, но отдельно, строят помещение со светлым рабочим местом с дополнительным искусственным освещением на подвижной подставке. Очень подходят низковольтные осветители с направленным светом. Световой поток должен падать через левое плечо (правши) занимающегося прививкой работника. Для этой цели пригодны также головная лампа зубного врача.

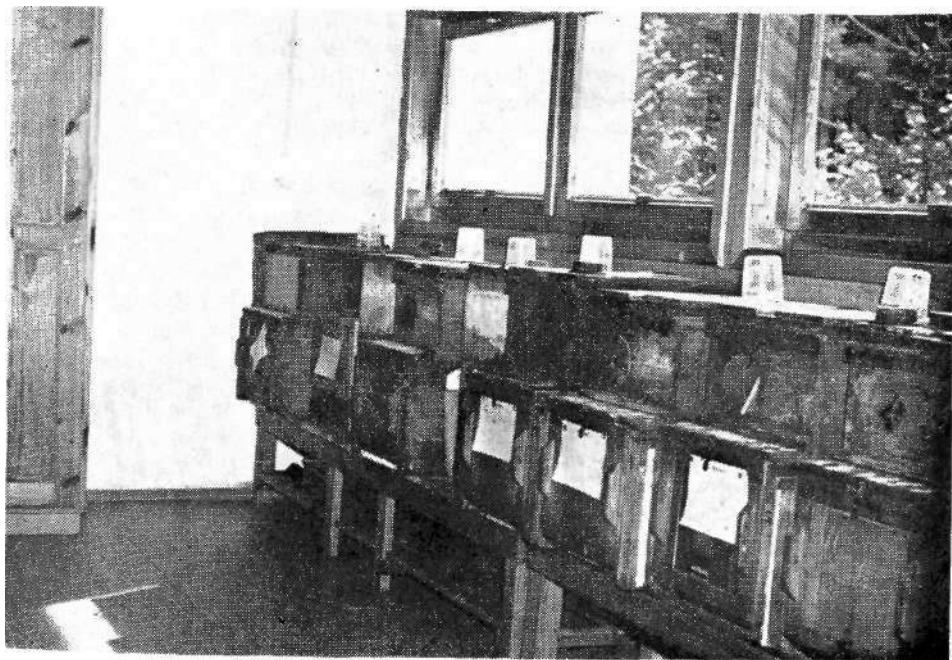


Рис. 73 — Работой по выводу маток удобно заниматься в светлом павильоне

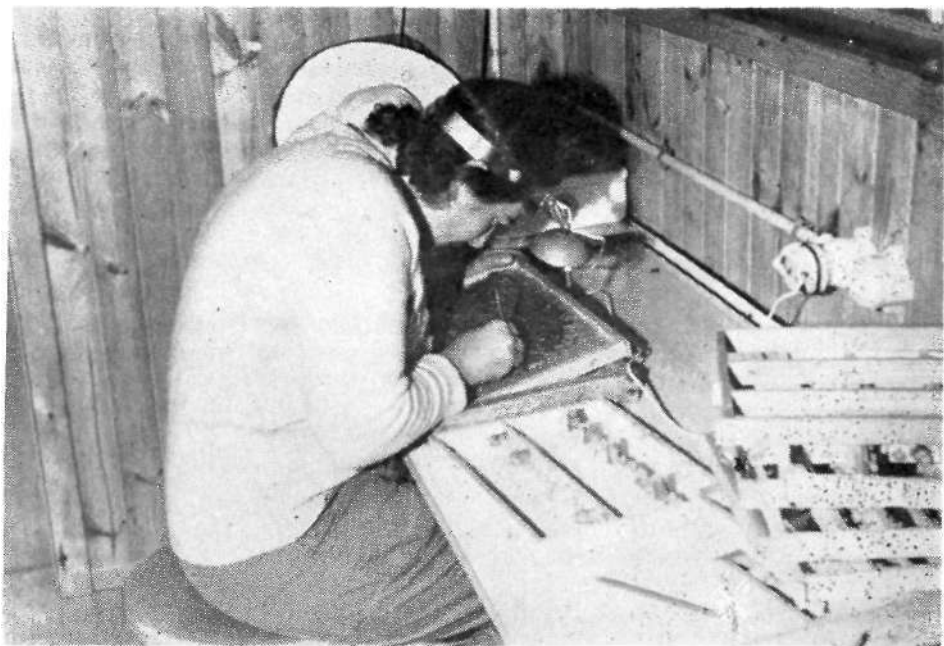


Рис. 74 — Место прививки. Хорошо помогает зубврачебная лампа с рефлектором



Рис. 75 — Рабочее место в помещении для прививки личинок. Обратите внимание на фрамугу

Далее, рабочее помещение оснащают (рабочим столом с табуретом, газовой или электрической плиткой, обогревателем помещения для холодных дней, шкафом для сотов, шкафом для оборудования, желательнo инкубатором.

Необходимо также, чтобы поблизости был темный подвал для нуклеусов. Подъездные пути должны быть проезжими даже в дождливую погоду,

1.5. Подготовка семьи-воспитательницы

Для семей-воспитательниц особенно подходит пчеловодная мудрость, гласящая, что весной трудно наверстать то, что упущено осенью. После отбора меда семья не должна терпеть нужду, необходимо сразу же побуждать матку к откладке яиц, чтобы вырастить побольше хорошо упитанных пчел, которые пойдут в зимовку.

Частично этого можно достигнуть путем кормления, однако лучшее воздействие оказывает естественный поддерживающий взятok пыльцы и нектара. Мы сравнивали количество расплода в семьях в Лунце и в Оберурселе (недалеко от Франкфурта) : в горных лесах возле Лунца семьи пчел одинакового происхождения и одинаковой первоначальной аилы имели почти вдвое больше расплода, чем в Оберурселе (рис. 70) (Ф. и Г. РУТТНЕРЫ, 1976). Опытные матководы в конце лета перевозят свои пчелиные семьи, предназначенные в следующем году стать воспитательницами, в местности с хорошим пыльцевым взятком.

1.5.1. Двухматочное содержание осенью :

Для организации семьи-воспитательницы осенью предыдущего года хорошо оправдывает себя временное двухматочное содержание :

а) старую матку оставляют в том же отделении или корпусе ближе к летку ;

б) сверху (или позади) разделительной решетки, соты и пчел удаляют ;

в) этот корпус (отделение) заполняется пустыми сотами для откладки в них яиц и сотами с пергой и медом ;

г) в середину вспомогательного корпуса (отделения) помещают 3—5 сотов с яйцами и открытым расплодом и свободно передвигающейся по нему маткой, но без пчел.

К расплодному соту через разделительную решетку проникают молодые пчелы-кормилицы из основной семьи, они принимают вторую матку и образуют второе расплодное гнездо.

При достаточном количестве зрелого расплода, можно порекомендовать пчеловоду сделать временный отводок с молодой маткой : первую неделю вместо разделительной решетки применяют сетку. В свободный от пчел магазинный корпус ставят 1—2 сота с расплодом на выходе.

Если на следующий день вокруг бегают много молодых пчел, матку подсаживают без клеточки. Она вскоре начинает яйцекладку. Через неделю сетку заменяют разделительной решеткой.

Во всех этих случаях верхняя семья не имеет собственного летка. Такая двойная семья существует до тех пор пока вторая матка не понадобится для другой цели, или до начала кормления. Тогда разделительную решетку удаляют. Попытки оставлять зимовать так обе семьи в наших климатических условиях не удались, так как оба пчелиных клуба во время зимовки объединяются. Но зато всегда образуются очень сильные пчелиные семьи.

1.5.2. Двухматочное содержание весной

Весной также выгодно временно содержать двух маток в одной будущей семье-воспитательнице, например при следующей ситуации; к началу вывода маток имеется сильная семья-воспитательница, у которой должна быть отобрана матка, так как ранний вывод лучше удается в безматочных семьях. Наряду с этим есть семьи, которые настоятельно нуждаются в подсиливании. В такую семью над разделительной решеткой помещают несколько сотов с расплодом без пчел, в дополнение к этому дают вторую матку из семьи-воспитательницы на соте с яйцами без пчел. Когда улей закроют пчелы-кормилицы проникнут к помещенному вверху расплоду и, как правило, примут вторую матку.

Этого же можно добиться, если объединить две здоровые резервные семьи. Здесь также обеих маток оставляют больше трех недель одновременно откладывать яйца. Когда произойдет желательное уве-

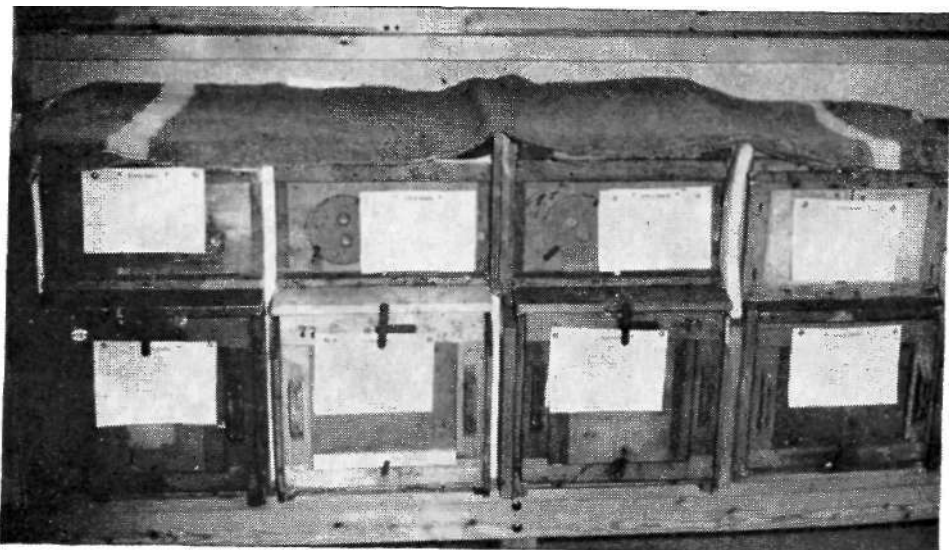


рис. 76 -- Если в конце лета в одной семье находятся две матки, то на следующий год будет сильная семья-воспитательница

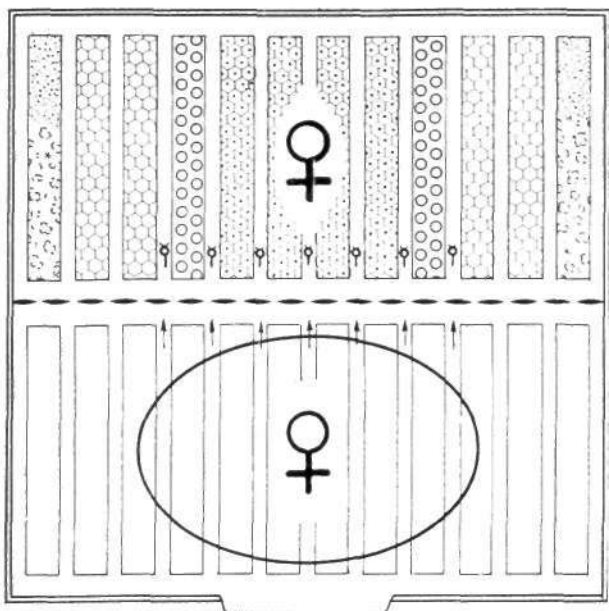


Рис. 77 — Выпущенную из клетки матку помещают в только что поставленный магазинный корпус будущей семьи-воспитательницы.

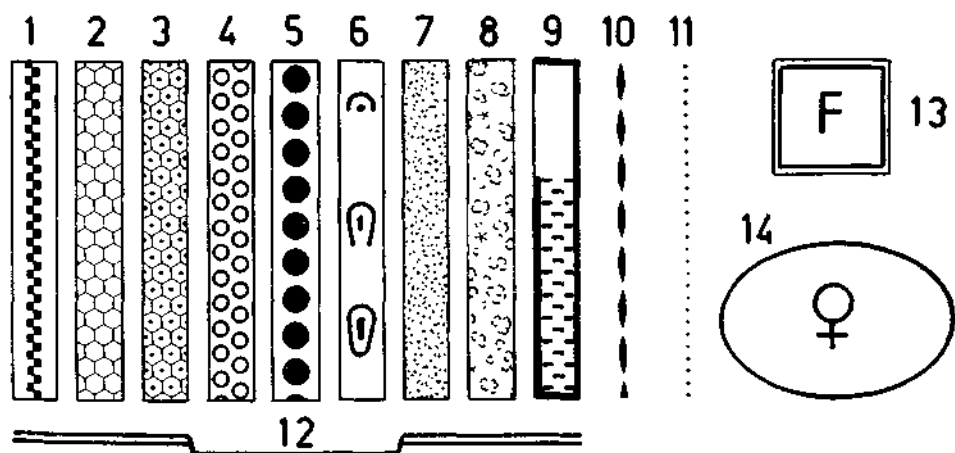


Рис. 78 — Объяснение обозначений на следующем схематическом рисунке состава семьи-воспитательницы, описываемого способа вывода маток
 Пояснения к схеме: 1 — вошина, 2 — пустой сот, 3 — сот с открытым расплодом, 4 — сот с закрытым расплодом, 5 — трутневый сот, 6 — прививочная рамка со свежес привитыми личинками (вверху), соответственно, с открытыми или закрытыми маточниками (внизу), 7 — сот с медом, 8 — сот с пергой, 9 — кормушка, 10 — разделительная решетка, 11 — сетка (непропускаемая для пчел), 12 — леток, 13 — семья-финишер (F), 14 — расплодное гнездо с маткой

личение молодых пчел, тогда одну из маток отбирают, а другую оставляют в отделении с летком. Таким образом и эта семья оказывается подготовленной для роли семьи-воспитательницы без предварительного осиротения (см. 3.3.).

1.5.3. Побудительная подкормка весной

Оживляющее воздействие взятка можно подменить. Чтобы к сезону вывода маток иметь достаточно молодых пчел, можно ежедневно подкармливать семьи небольшими порциями $\frac{1}{4}$ — $\frac{1}{2}$ литра медово-сахарного сиропа, начиная за 4—5 недель до начала вывода, если в это время не отмечается привес контрольного улья в 0,3—0,5 кг.

Для профилактики против нозематоза к сиропу примешивают фузил, согласно ветеринарным предписаниям.

1.5.4. Кормление во время вывода маток (см. гл. V)

При слабом взятке и хорошем лёте пчел в то время, когда в семьях-воспитательницах имеются незапечатанные маточники, подкормка не нужна. В других случаях матководы имеют обыкновение с момента дачи в семью молодых личинок подкармливать ее небольшими порциями сиропа — или дают в улей медовые соты таким образом, чтобы пчелы переносили мед. Подкормка утром и в полдень 200 г сиропа обеспечивает лучший прием мисочек, чем ежевечерняя дача 400 мл сиропа (ТАРАНОВ).

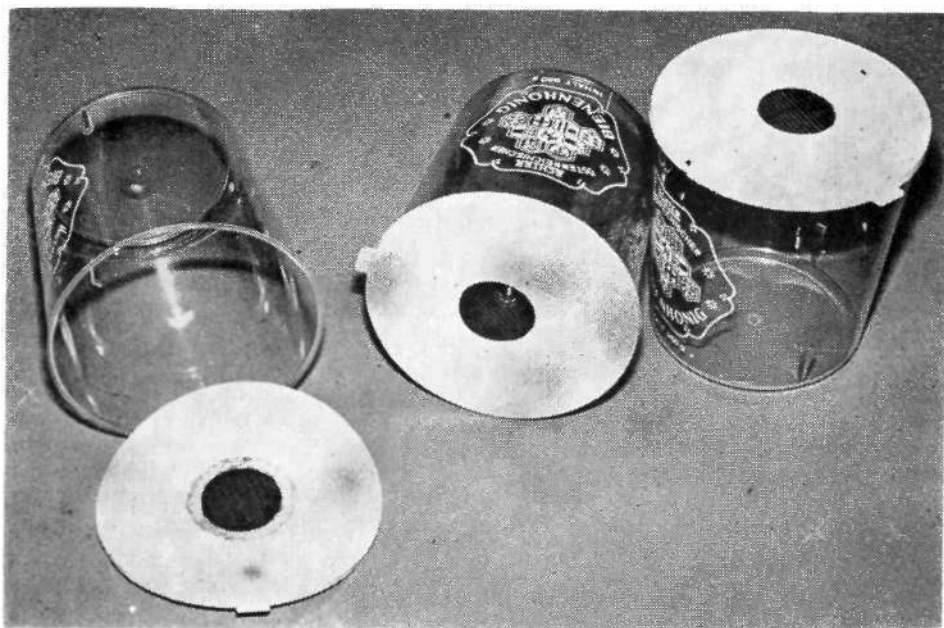


Рис. 79 — Для стимулирующей подкормки годятся банки, вмещающие 1 кг меда с пластмассовыми крышками, в которых пробраны отверстия, затянутые сеткой (см. рис. 73)

В Лунце мы применяем кормушку с небольшой поверхностью для взятия корма (рис. 79), из которой за 2 дня пчелы берут примерно 0,75 л. Для жидкой подкормки используем банки для меда с плотно надетыми на них пластмассовыми крышками. Горячим гвоздем в крышке пробуравливаем около 20 отверстий или впаиваем в ее середину тонкую металлическую сетку диаметром 3 см.

Если в семье очень мало перги необходимо дать ей пыльцу или смесь пыльцы с ее заменителями, лучше всего в форме медово-сахарного теста с 30% белковой добавкой.

1.6. График вывода маток

Сроки развития матки подвержены незначительным колебаниям, поэтому можно и должно придерживаться точного графика. В нашем графике мы принимаем за нулевой тот день, в который пчелиные личинки максимум в возрасте 1 дня были переданы семье на маточное воспитание. День, обозначенный «—» представляет собой только что описанный подготовительный период, следующий «+» день означает сроки развития матки, то есть те дни, в которые пчеловод должен производить с ней какие-то манипуляции.

Указанные сроки в рамках описываемых ниже методов приводятся на следующем графике.

ГРАФИК ВЫВОДА МАТОК		
<u>День</u>	<u>Семья-воспитательница</u>	<u>Племенная семья</u>
— 35	Начало побудительного кормления	
— 28		
— 21	Побудительная подкормка	
— 9	Операция согласно методу	
— 4		Дается сот для занесения яйцами
<hr/>		
0	Начало вывода маток, прививка и др., побудительная подкормка	
+ 1 (—2)	Осмотр (возможно — мисочки из стартера в воспитательницу)	
+ 5	Маточники запечатаны, окончание побудительной подкормки; покой, тепло, возможно — инкубатор (34,5°C)	
+10 (—11)	Отбор маточников, возможно — в нуклеусы.	
+12	Выход маток, течение и посадка их в нуклеусы, затем: содержание в подвале 3—5 дней.	

+15 (—17)	Матки на пункте осеменения, летки открыты.
+≈20 (15—25)	Благоприятное для спаривания маток время.
+≈25 (20—30)	Начало яйцекладки.
+30	Осмотр: в благоприятном случае имеется запечатанный расплод.
+33	Максимальный: не начавших яйцекладку маток удаляют, нуклеусы для осеменения ликвидируют.

2. Способы вывода.

Естественное увеличение или замена маток может иметь следующие причины (см. гл. I).

а) при наличии матки — вследствие подготовки к роению или тихой смене матки;

б) при внезапной потере матки — путем отстройки свищевых маточников на молодом пчелином расплоде.

Воспроизводя эти условия, матководы с течением времени разработали множество вариантов вывода маток. Ниже приводится описание применяемых способов.

2.1. *Выращивание в безматочной семье*

При старейших и надежнейших способах, так называемого «Искусственного вывода маток» матку отбирают. Время отбора различно в зависимости от применяемого способа.

2.1.1. Использование отобранной матки

Яйценоскость этой матки охотно используют и в дальнейшем. Лучше всего поместить ее в магазинный корпус другой семьи (см. 1.5.2.), где она вскоре дает новый расплод. В этом заинтересован каждый матковод, который хочет организовать отводки с первыми матками. Не рекомендуется формировать отводки с маткой и пчелами семьи-воспитательницы, потому что для этого приходится отбирать ценных пчел-кормилиц. Кроме того сомнительно, чтобы предположительно старая матка оказалась в состоянии, создать достаточно сильную для использования взятка семью.

2.1.2. Заградитель против чужих маток

Безматочные семьи притягивают чужих молодых маток. Как только у семьи отобрана матка, между дном улья и расплодным корпусом вставляют разделительную решетку. В ульях с теплым заносу

сом и неотъемным дном решетку устанавливают между передней стенкой и первой рамкой до дна улья. Такие разделительные решетки должны находиться внутри темного улья, чтобы они не забивались трутнями. Поэтому закрывать решетками летки нельзя. Кроме того они мешают лёту пчел.

2.1.3. Заградитель против блуждающих пчел (рис. 80)

В крупных матковыводных хозяйствах матковыводные пасеки изолированы от хозяйственных для предупреждения воровства. На матковыводные пасеки привозят семьи-воспитательницы и расставляют их на некотором расстоянии друг от друга. Если же вывод маток происходит в павильоне, то между ульями устанавливают щиты, чтобы воспрепятствовать блужданию пчел из безматочных семей (см. 1).

2.1.4. Расстановка сотов

Из каких сотов составлять гнездо безматочной семьи-воспитательницы (рис. 81) ?

- а) Медовые соты у стенок улья ;
- б) соты с пергой с обеих сторон сразу за ними ;
- в) к середине — большинство сотов с закрытым, иногда также и с открытым расплодом ;
- г) в центре между расплодом оставляют улочку шириной около 35 мм для постановки в нее прививочной рамки с личинкам.-.. ТАРА-

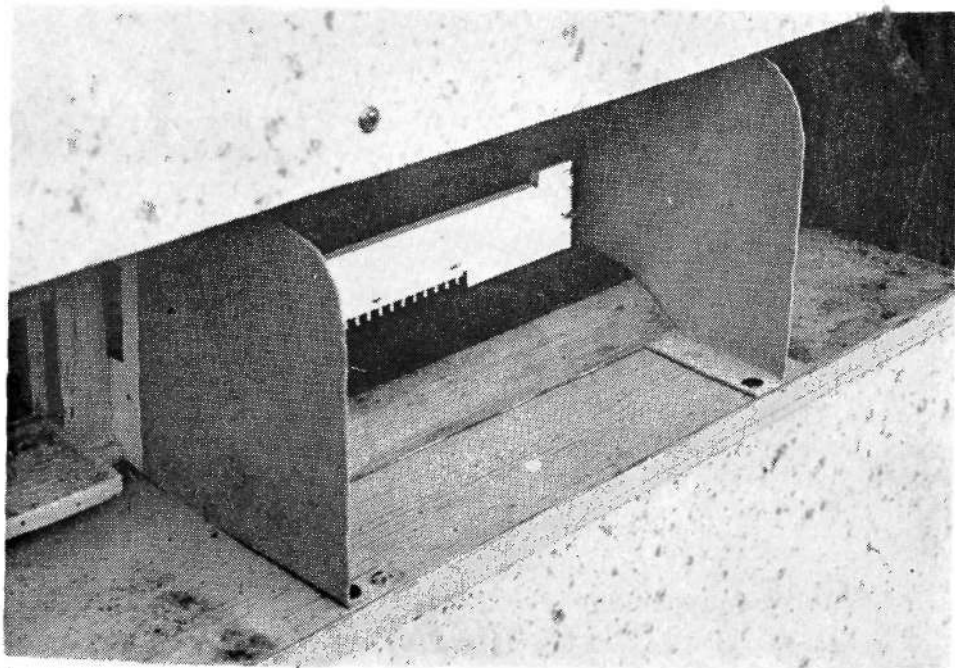
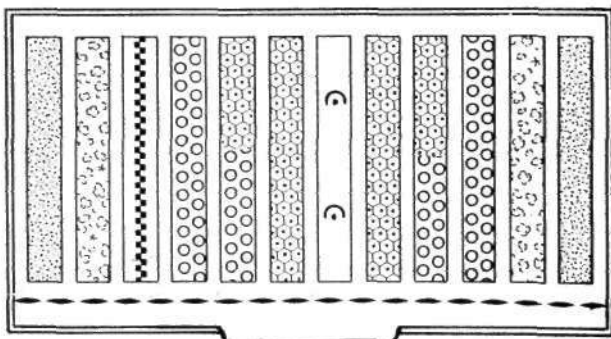


Рис. 80 — При размещении ульев с семьями-воспитательницами рядом в одном павильоне необходимо предотвратить переход пчел в соседние ульи (см. рис. 2).

Рис. 81 — Расположение сот безматочной семьи-воспительницы. Между сотами и летком находится разделительная решетка. См. пояснения к рис. 78.



НОВ (1972) сообщает, что матки бывают тяжелее, если пчелы смогут накопиться в этой улочке за 4—6 часов до постановки туда рамки с личинками. Он рекомендует удалять нижнюю планку прививочной рамки, чтобы не побеспокоить собравшихся там пчел (рис. 82).

Чтобы личинки имели возможно более тесный контакт с расплодными сотами, но в то же время можно было легко вынимать прививочную рамку, она не должна иметь разделителей. Кормушки располагают недалеко от прививочных рамок.

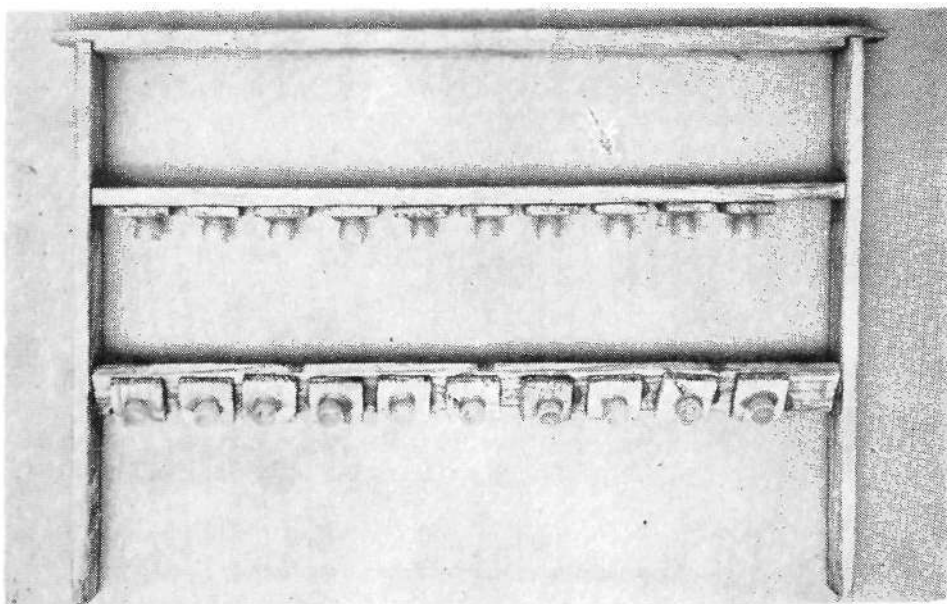


Рис. 82 — Если прививочная рамка не имеет нижней планки, на маточниках тотчас же образуется гроздь из пчел

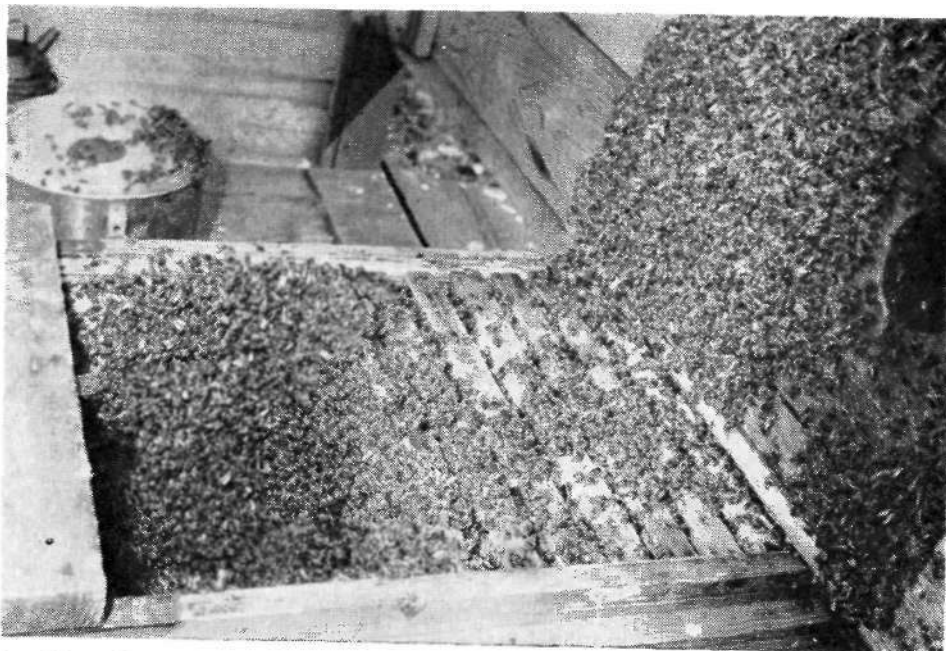


Рис. 83 — Семья-воспитательница должна быть переполнена пчелами, число сотов в ее улье имеет второстепенное значение

2.1.5. Количество пчел

Решающее значение имеет не число сотов, а количество пчел на каждом соте. Как гласит основное правило, на каждом соте семьи-воспитательницы должно быть двойное количество пчел по сравнению с хозяйственной пользовательной семьей.

Например желательно использовать в качестве воспитательницы семью на 20—24 хорошо обсиживаемых сотах, из которых 12—14 заняты расплодом, тогда семью сжимают, оставляя ей 8—12 сотов. так поступают с пчелами карника. В США по ЛЭЙДЛОУ и ЭККЕРТУ (1962) для вывода маток применяют двух и трехкорпусные сверх- сильные семьи итальянской породы (см. 3.3.2.).

2.1.6. Использование лишних сотов

Отобранные соты с расплодом без пчел распределяют по-парно по магазинным корпусам над разделительными решетками тех семей, которые позднее должны стать воспитательницами (см. 3.2.).

2.2. Важнейшие варианты вывода маток в безматочной семье

2.2.1. Вывод в семье, находившейся 9 дней без матки

Этот способ, хотя и имеет преимущественно историческое значение, однако его еще иногда продолжают рекомендовать. КРАМЕР (1968) и ЦАНДЕР (1919) подготовили при помощи его европейских

пчеловодов к переходу от размножения маток к современному матководству с применением семей-стартеров и воспитательниц. КРАМЕР использовал отроившиеся семьи без открытого расплода для ухода за маточными личинками, ЦАНДЕР же, напротив, предпочитал содержать очень сильные семьи.

Технология:

а) Отбор матки из семьи-воспитательницы или заключение ее в клеточку. Семья отстраивает на имеющихся у нее расплодных сотах свищевые маточники ;

б) на девятый день разрушают все свищевые маточники ; чтобы не просмотреть ни одного маточника, пчел сметают с сотов ;

в) этой теперь безнадежно безматочной семье дают в мисочках личинок из отобранной для этого племенной семьи (гл. VI).

г) 10 дней спустя маточники отбирают.

Оценка :

С одной стороны, при этом способе достигают того, что серии маточников не прогрызаются случайно раньше вышедшей свищевой маткой. С другой стороны, считали, что продуцируемое всей семьей молочко откладывается в мисочки, так как его не нужно распределять также и по ячейкам личинок рабочих пчел. Это мнение, однако, преувеличено. Семья без открытого расплода уменьшает продуцирование молочка. Первый поток маточного молочка расходуется на свищевые маточники. Кажется сомнительным, что затем с шестого дня на попечении семьи находятся еще только личинки старшего возраста, и таким образом до девятого дня не может откладываться свойственное молодым личинкам молочко. Как бы то ни было, народившиеся молодые пчелы выкармливают также вторую, собственную серию маточных личинок — но дальнейшие серии при этом способе уже не дают хорошего результата (см. также гл. 1,3).

2.2.2. Семья-воспитательница с изолированной на 9 дней маткой

Принцип этого варианта подвергался многим усовершенствованиям. В конце-концов он был переработан ИОРДАНОМ (1953). При помощи этого способа добиваются, чтобы к началу вывода маток в семье, хотя и в ограниченном количестве, был расплод всех возрастов, следовательно поток молочка не прерывается.

Технология:

а) за девять дней до начала вывода (день «—9» на графике) матку изолируют в боковом отделении за разделительной решеткой. Это может быть карман, т.е. отделение на 3—4 рамки или магазин. Обычно вертикально поставленными листами разделительной решетки сверху донизу вблизи летка отгораживают отделение вмещающее 3 сота. Туда дают один сот с расплодом на выходе и матку, по краям ставят светло-коричневые соты для заполнения их яйцами (рис. 84 А).

А

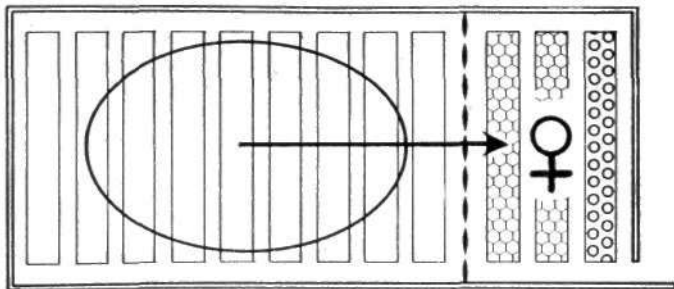
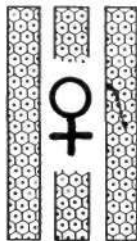
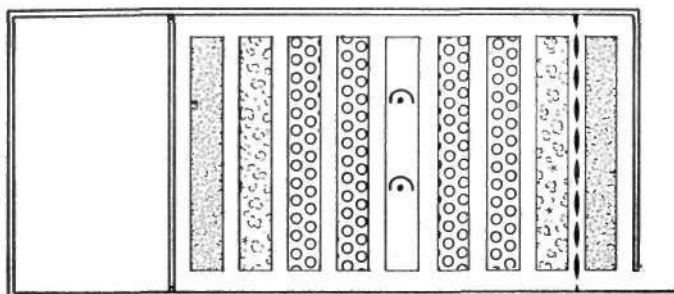


Рис. 84 — Безматочная семья-воспитательница после девятидневной изоляции матки. А: матка в течение 9 дней до начала вывода была изолирована на одном соте. В: Когда начинается вывод маток, матку и открытый расплод удаляют. См. пояснения к рис. 78

В



б) Только в день начала вывода маток из бакового отделения удаляют матку и 3 соты с открытым расплодом. Запечатанные за это время соты с расплодом следует очень тщательно проверить, нет ли там маточников ;

в) и г) как в 2.2.1.

Оценка :

Семья в этом случае безнадежно безматочна, однако уход за расплодом всех стадий в незначительном объеме продолжается все время. Закладывается мало свищевых маточников. Большой частью рекомендуется в день 0 матку вместе с тремя сотами открытого расплода и находящимися там пчелами, отсадить в отводок. При этом следует учитывать, что таким образом удаляют массу пчел-кормилиц — то есть у семьи отнимают как раз тех пчел, которые особенно нужны в это время для ухода за маточными личинками. Поэтому следует удалять соты с расплодом без пчел (применение как в 2.1.6.).

Способ Адама Керле (1969) :

Поверх семьи в 12-рамочном улье Дадана ставят на разделительную решетку корпус с семьей без матки, содержащий 10 сотов с расплодом и 2 — с медом. Через 10 дней, в течение которых семью

подкармливают, все маточники наверху уничтожают. Еще через 3 дня этот корпус переставляют на дно. Из прежнего расплодного корпуса, в котором пчелы между тем начнут готовиться к роению, 6—8 сотов с открытым расплодом и пчелами передают в семью-воспитательницу. Резервную семью со всем остальным расплодом и маткой относят в сторону.

В одной серии семья выращивает 60 личинок если используются местные пчелы. Пчелы восточных пород, например, из Армении, воспитывают одновременно 200—300 маточных личинок.

Мнения специалистов относительно того, получают ли лучшие и в большем числе матки при наличии открытого расплода, чем только при закрытом, разделились. БИЛАШ (1963) обнаружил больше молочка в маточниках, находившихся рядом с открытым расплодом. Нам удалось установить, что выращенные вблизи открытого расплода матки — особенно те, которые происходили из нормальных семей с матками, и — благодаря крупным размерам особенно хороши для искусственного осеменения. Ведь и естественные роевые маточные личинки также выкармливаются рядом с открытым пчелиным расплодом.

2.2.3. Отбор матки в начале вывода

С целью активизации наибольшего числа пчел-кормилиц в настоящее время рекомендуются только следующие способы обезматочивания семей, которые среди прочих описаны Г. СКЛЕНАРОМ (1947). В Лунце они применяются уже около десятилетия.

Технология:

а) У семьи-воспитательницы за 6—24 часа до начала вывода отбирают матку и проверяют, нет ли на сотах роевых маточников.

б) Соты устанавливают способом, указанным в 2.1.4. Соты с расплодом помечают кнопками. Примерно 4 сота оставляют в семье-воспитательнице, открытый расплод ставят возле места, предназначенного для прививочной рамки. Лишние соты с расплодом по способу, указанному в 2.1.6., по-парно распределяют по магазинам будущих семейчвопитательниц (финишеров).

в) Племенной материал дают в семью, когда в ней возникает беспокойство из-за отсутствия матки. Признак : семья шумит, пчелы бегают в поисках матки по передней стенке улья — это и есть «золотой час» Гвидо СКЛЕНАРА.

г) Через 7—9 дней нужно основательно проверить, нет ли маточников на всех помеченных кнопками сотах, в которых в начале опыта был открытый расплод. В большинстве случаев их не находят, потому что висячие мисочки с племенным материалом пчелы охотнее берут на воспитание, чем пчелиных личинок в ячейках сотов.

д) Отбор маток на 10-ый день.

Оценка :

Благодаря позднему сроку отбора матки не только достигается активизация большого числа пчел-кормилиц, но и концентрация всех

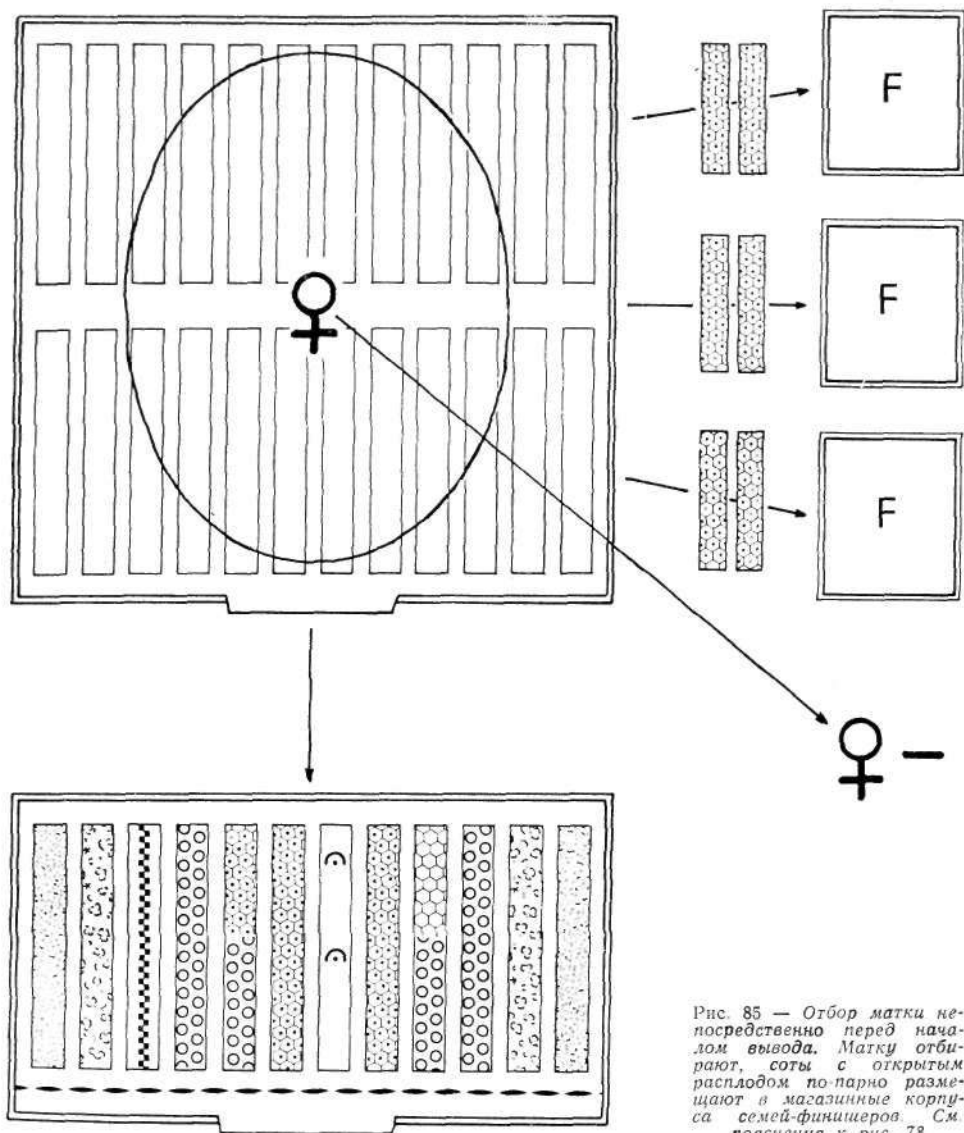


Рис. 85 — Отбор матки непосредственно перед началом вывода. Матку отбирают, соты с открытым расплодом по парно размещают в магазинные корпуса семей-финишеров. См. пояснения к рис. 78

кормилиц семьи на обоих оставленных сотах с открытым расплодом вблизи мисочек с маточными личинками. Такие семьи в состоянии непрерывно выращивать много серий маток.

2.2.3.1. Продолжительный вывод маток в безматочной семье

В Калифорнии большинство матководов-промышленников используют весь сезон в качестве стартеров и воспитательниц одни и те

же безматочные семьи (РОБЕРТС и СТЭНДЖЕР, 1969). Семьи эти очень сильные (4,5—5,5 кг пчел). Через каждые 3 дня им дают новую серию из 45 мисочек, так что в семье постоянно находится 3 серии (из них 2 серии с личинками). Эти семьи-воспитательницы каждые 3—6 дней получают из семей-помощниц один-два сота с открытым расплодом. Благодаря этому они непрерывно подсиляются, к тому же постоянное присутствие молодых личинок препятствует развитию трутвовок, (см. гл. 1).

Кроме того у УИННЕРА и КОЭНЕНА (Ордвент, Северная Калифорния) вечером перед постановкой новой серии семье добавляют 1/2—1 кг молодых пчел. Безматочные семьи-воспитательницы, следовательно, исключительно сильные. С 15 февраля до 1 мая у каждого из этих матководов стоят наготове 100 семей-стартеров.

Оценка :

При таком способе массовой продукции маток работать приходится с большим количеством пчел при постоянном подсилении семей открытым расплодом. В противоположность этому при следующем способе 2.2.4. пополнение молодыми пчелами регулируют путем добавления закрытого расплода.

2.2.4. Семья со сборным расплодом

Если на пасеке существует опасность роения и его не хотят допустить, то можно предложить следующий способ.

Технология:

За несколько дней до образования сборной семьи у семей, которые могут роиться, отбирают весь закрытый расплод, сметают с него пчел и ставят временно, чтобы он был наготове, в магазин своей же семьи. Если подготовлено достаточно сотов с расплодом, то в пустой улей помещают 2 сота с медом и 2 — с пергой, остальное пространство заполняют сотами с расплодом из магазинов и стряхивают туда еще пчел. Объединение проходит легче при опрыскивании пчел ароматизированной водой. Если пчелы происходят с другой пасеки, это улучшает результат объединения, так как летные пчелы не слетают в свои ульи. Если есть матка, то ее помещают в клетке из разделительной решетки между расплодными сотами. Она предотвращает отстройку свищевых маточников и блуждание пчел. В начале вывода маток ее удаляют.

Кормление в случае необходимости производят только вечерами, потому что улетающие в свои ульи пчелы могут стать воровками.

Такие сборные семьи хорошо выращивают личинок до тех пор, пока выводится достаточно молодых пчел ; путем постоянного добавления расплода можно значительно продлить этот период.

Оценка :

Если сборной семье дают прививочные рамки с 20—30 мисочками, против этого способа не возникает возражений. Некоторые матководы образуют таким образом многокорпусные резервные семьи и дают туда одновременно по 60—100 мисочек с одновозрастными личинками. Это, конечно, очень заметно облегчает матководу работу, но ему следует подумать, не изработывает ли он этим пчел. Даже при большой конкуренции среди матководов Америки они — принимая во внимание качество маток — в большинстве случаев предпочитают давать на воспитание небольшие серии личинок. По ТАРАНОВУ, в сборных семьях только 32,2% маток весили более 200 мг, тогда как в семьях, достигших большого веса с одной маткой вывелось 51,7% таких маток.

2.2.5. Сменные семьи

СКЛЕНАР (1948) описывает сменную воспитательницу, состоящую из двух постоянно омолаживающихся семей, которые попеременно выращивают маточных личинок (рис. 86).

Технология:

Делят очень сильную пчелиную семью. Матку, несколько сотов с кормом и расплодом перемещают в 'новый улей (Б). В старом улье (А) остается часть молодых пчел и все летные пчелы, а также много корма. На следующий день семье А дают первую серию мисочек, где они остаются в течение 10 дней до отбора маточников.

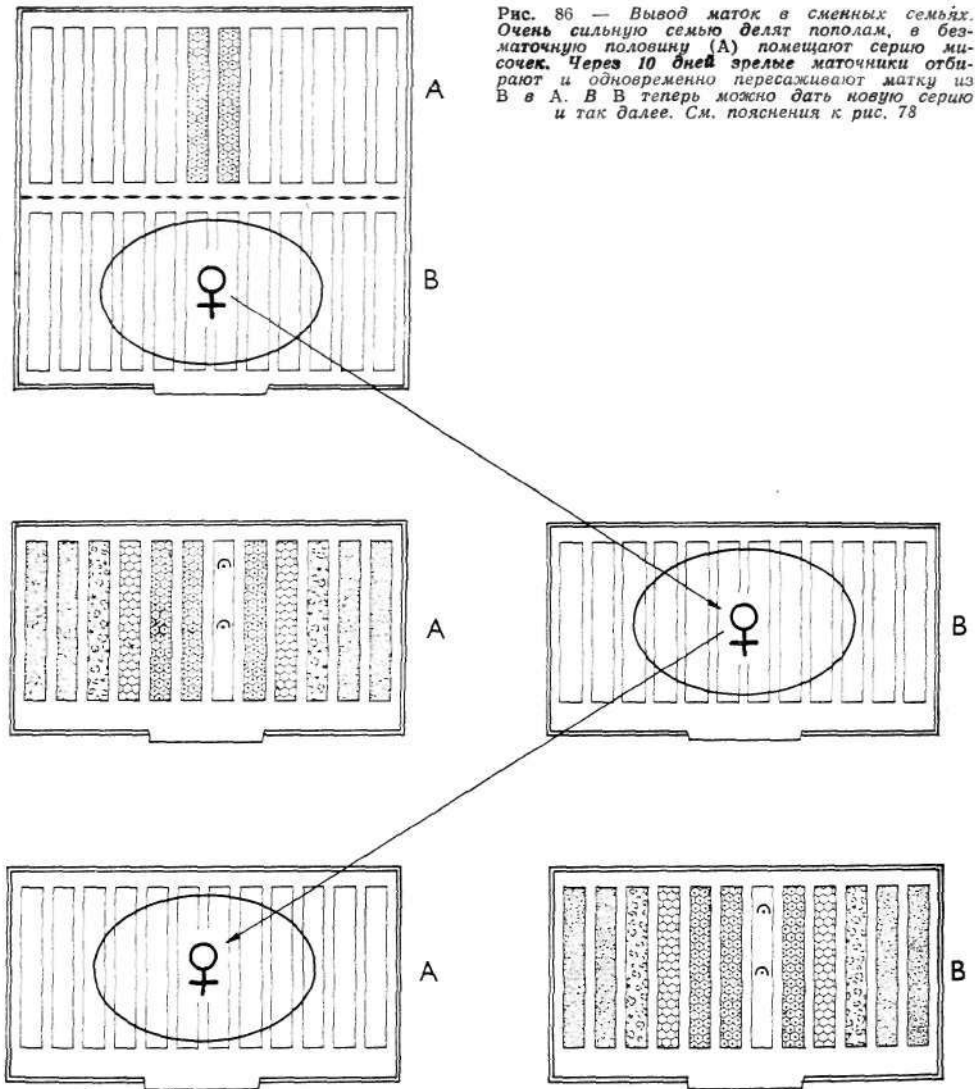
Затем матку со всем расплодом — но без пчел — перемещают из Б в А. Таким образом, семья Б подготовлена принять вторую серию мисочек на 10 дней. Этот процесс можно повторять много раз. В конце сезона матковод имеет 2 семьи пчел.

На основании продолжительного опыта вывода маток вблизи открытого расплода (2.2.3.) — также и во избежание слетов пчел — рекомендуем следующий вариант : каждую серию окружать 2—3 сотами открытого расплода.

Оценка :

Затраты труда увеличиваются. Если обе половины семьи действительно настолько сильны, как должны быть воспитательницы, то трудно отыскивать маток. С другой стороны, одну и ту же семью-воспитательницу можно поддерживать в таком состоянии, что она сможет выращивать одну серию маточных личинок за другой.

Рис. 86 — Вывод маток в сменных семьях. Очень сильную семью делят пополам, в безматочную половину (А) помещают серию мисочек. Через 10 дней зрелые маточники отбирают и одновременно пересаживают матку из В в А. В В теперь можно дать новую серию и так далее. См. пояснения к рис. 78



3. Разделение начала и конца вывода

3.1. Рентабельность матководства

В этой главе необходимо привести некоторые расчеты, связанные с выводом маток. Кроме знаний и желания для вывода маток требуется много оборудования, масса труда и очень много пчел. Если хотят получить ранне-весенних полноценных маток, то следует наперед отказаться от медосбора от безматочных семей-воспитательниц.

При способах, описанных в разделах с 2.2.1-по 2.2.3., как правило, в каждой семье-воспитательнице выводят только одну серию из 20—25 личинок; затем эти семьи используют для организации нуклеусов для осеменения маток. 20—25% маток теряются во время спари-

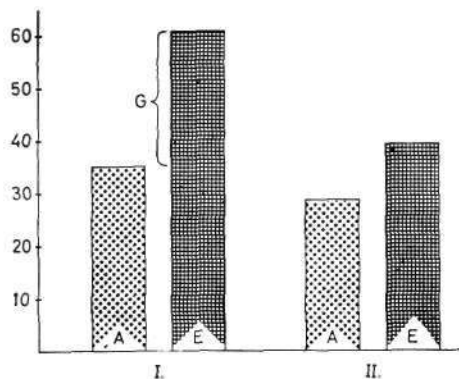


Рис. 87 — Оценка рентабельности матководства, когда от одной семьи-воспитательницы получают только 17 плодных маток.

I — чистопородные матки; II — пользовательные матки; А — стоимость труда, пчел, материала, Е — валовой доход от продажи 17 маток; G — прибыль; 0—60 — стоимость, выраженная в кг меда.

I: при использовании пункта осеменения. Производство 17 маток от семьи стоит столько же, сколько 35 кг меда. При их продаже валовой доход соответствует стоимости 60 кг меда. Прибыль соответствует получению 25 кг меда. Эту прибыль от вывода маток получают и в годы, неблагоприятные для медосбора

II: 17 пользовательных маток можно получить с меньшими затратами при осеменении на той же пасеке. Разумеется, доход от продажи будет несколько выше себестоимости. Кроме окупаемости затрат труда, вывод этих маток не дает прибыли. Поэтому необходимо искать способы вывода, при которых от одной семьи-воспитательницы можно получать более 17 маток

вания. В результате всей этой работы пчеловод вместо одной сильной семьи имеет в среднем 17 молодых маток.

Расходы на пчел, включая стоимость оборудования и работу (44—48 минут на каждую матку), для производства 17 чистопородных маток равноценны 35 кг отечественного высококачественного меда в частной торговле. ЕСЛИ за каждую чистопородную матку будет получена та же цена что за 3,57 кг меда, то прибыль матководца от семьи составит стоимость 25 кг меда. В относительно хороший год он может от такой семьи более простым образом получить те же 25 кг меда.

Если же матковод производит дешевых маток, осеменяющихся на той же пасеке, то вывод 17 маток будет равен по стоимости 28,5 кг меда. Но за каждую матку в этом случае он получит цену 1,71 кг меда. Если он продаст по этой цене все 17 маток, то ему достанется фактически 0,6 кг меда в качестве возмещения за потерянную семью — то есть практически ничего! Этот расчет подходит для матководца, который в средневропейских условиях выводит 100 маток в год (рис. 87). Чтобы матководство было рентабельным, важно не только выращивать общее большое число маток, благодаря чему лучше используется оборудование, но, прежде всего, получать больше маток от каждой потерянной для производства меда семьи-воспитательницы. Не 17, а, по меньшей мере, 60 плодных маток — такова должна быть продуктивность безматочной семьи-воспитательницы.

Следующие способы показывают различные пути многократного использования семьи-воспитательницы, без излишнего ее истощения. Сменные семьи (2.2.5.) и безматочная семья с постоянным подсиливанием ее открытым расплодом (2.2.3.1.) как раз и были попытками в этом направлении.

3.2. Начало вывода в безматочной семье, окончание — в семье с маткой

За исключением начального периода (стартера) маточные личинки выращивают в слегка реорганизованной семье рядом с открытым расплодом.

Мы видели в гл. VI, что остатки корма в маточниках по вполне понятным причинам не оказывали влияния на величину маток. Однако избыток молочка может быть мерилем качества метода. Для продуцентов маточного молочка оно представляет собой чистые деньги. РЕИНПРЕХТ (1972) при выводе маток в безматочных семьях, получавших серию из 20 личинок, обнаружил через 48 часов по 150 мг молочка в каждой мисочке. После перехода к способу, описанному в 3.2.2. — то есть после короткого старта в безматочной семье и дальнейшем выводе в магазине семьи с маткой — он получал через 48 часов следующие количества молочка :

При 10 личинках на семью 600 мг, при 15 личинках — 420 мг и при 20 — 310 мг в каждой мисочке (рис. 88). Но и в последнем слу-

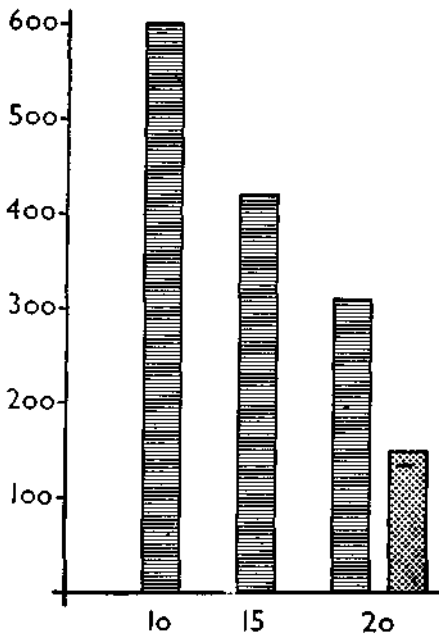


Рис 88 — Количество молочка (мг) в 48-часовых маточниках, когда 10, 15 или 20 мисочек помещают в нормальную семью и, соответственно, в безматочную семью (крайняя колонка справа) (по Рейнпрехту)

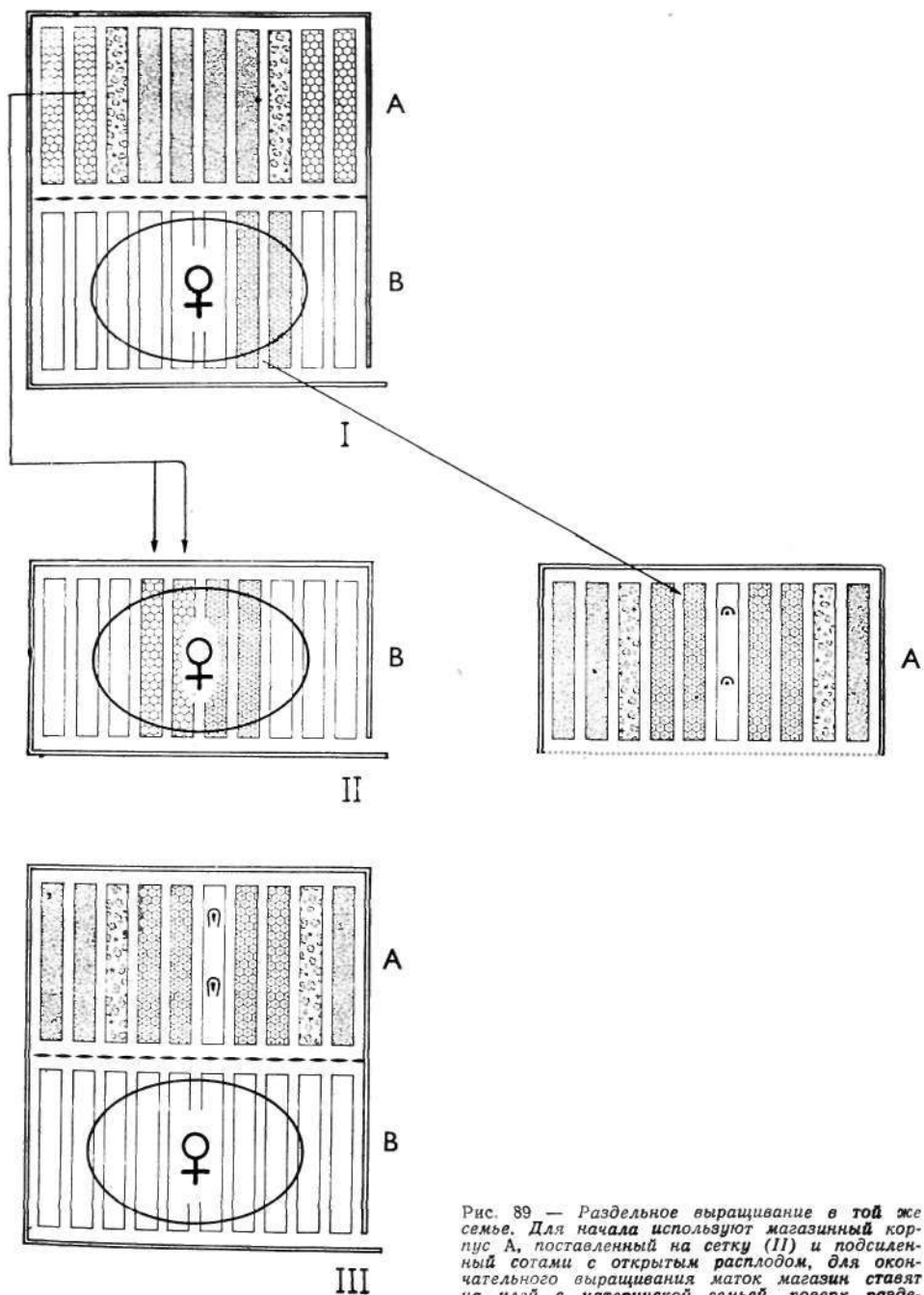


Рис. 89 — Раздельное выращивание в той же семье. Для начала используют магазинный корпус А, поставленный на сетку (II) и усиленный сотами с открытым расплодом, для окончательного выращивания маток магазин ставят на улей с материнской семьей, поверх раздельной решетки (III). см. пояснения к рис. 78

чае это вдвое больше, чем при выводе маток в безнадежно безматочной семье. Это согласуется с ранее (V) цитированной работой ЮНГ-ГОФМАН (1966). О перегрузке пчел-кормилиц, следовательно, не может быть речи, скорее можно говорить о положительной стимуляции. В сильных семьях с матками пчелы откладывают в мисочки значительно больше маточного молочка, чем это происходит в безматочных семьях.

3.2.1. Раздельный вывод в той же семье

Пчеловодам, которым требуется мало маток, не выгодно жертвовать пчелиной семьей для их вывода. Для них СКЛЕНАР (1948) разработал простой способ вывода маток, который можно легко видоизменять (ЛЭЙДЛОУ и ЭККЕРТ, 1962).

Технология:

У одной находящейся в роевом состоянии семьи отбирают магазинный корпус и помещают его без летка на вентиляционную сетку. По потребности туда добавляют пчел или сокращают гнездо. Через час в подготовленную улочку помещают прививочную рамку. В этом своего рода роевом ящике (3.2.3.) осуществляется первичный уход за маточными личинками. Через 24 часа магазин снова помещают на прежнюю семью через разделительную решетку. Окончательное выращивание маток происходит в нормальной семье (рис. 89).

В заключение отметим, что СКЛЕНАР настоятельно рекомендует применять побудительную подкормку со своим «пчелиным чаем»: из смеси сухих трав, состоящей из Melissa officinalis, Achillea millefolium, Artemisia absinthii, Matricaria chamomilla, Mentha pulegium и мандариновой кожуры. Десять граммов смеси используют как заварку на 25 литров сахарного сиропа 1:1, к этому примешивают немного меда.

ПЕШЕТЦ (1966) и др. дают описание этого способа применительно к ульям, открывающимся сзади. Здесь под хорошо заполненный пчелами магазинный корпус, обычно отделенный от корпуса с маткой разделительной решеткой, вставляют лист жести в период, когда пчелы принимают на выращивание маточных личинок. Вентиляция осуществляется через закрытое сеткой отверстие. Через 24 часа жестяной лист заменяют разделительной решеткой. Маточники остаются в семье до полного созревания.

Эти способы основаны на мнении, что рядом с молодыми маточными личинками не должно быть открытого расплода.

БЛОЕДОРН (1963) и БЕТТХЕР (1971) не разделяют этого мнения и помещают соты с расплодом во временно изолированное отделение для вывода маток.

Замечание:

Хорошего результата можно ожидать только тогда, когда временно изолированный от расплодного гнезда магазинный корпус переполнен пчелами.

Было бы неверно считать этот способ выводом маток в нормальной семье с маткой. Неверно потому, что мисочки в критической фазе приема — вместе со своими пчелами-кормилицами отделены от матки — таким образом, вывод начинается как бы в отсутствии матки.

3.2.2. Разделение начала и окончания вывода маток по разным семьям

Здесь речь идет о том, что безматочную семью-воспитательницу (см. 2.2.3.) примерно в течение недели можно полностью использовать путем частой замены в ней прививочных рамок и передачи каждой из них в другую семью для окончательного выращивания маток. Обычно сменяют одну за другой три серии с промежутками в 48 часов, четвертую серию оставляют в семье-стартере вплоть до отбора зрелых маточников. Вместо того, чтобы 1 серию с 20 маточниками оставить на воспитании в семье с начала до конца, мы почти за то же время пропускаем через одну семью-воспитательницу 4 серии с общим числом маточников около 80. В благоприятных случаях в течение того же срока можно ежедневно менять серии, а некоторым семьям можно давать прививочные рамки с 25 мисочками утром, в полдень и вечером. Нагрузка в этом случае не больше, потому что в первые часы требуется небольшое количество корма (рис. 90).

Запечатанные маточники не следует оставлять в семье-стартере. По ТАРАНОВУ, в отсутствие запечатанных маточников семьи принимают больше молодых личинок и развившиеся из них матки весят на 15 мг больше. Матководы, занимающиеся выводом итальянских маток, в большинстве случаев не удаляют запечатанные маточники.

Точно также можно многократно давать мисочки в роевой ящик (3.2.3.).

Важно, чтобы наготове стояло достаточно семей, завершающих вывод маток, назовем их «инкубаторами» или «финишерами». Нам известно теперь, что каждая сильная, имеющая матку семья принимает на дальнейшее выращивание молодых маточных личинок, если они до этого на протяжении нескольких часов или дней получали маточное молочко в какой-либо семье-воспитательнице.

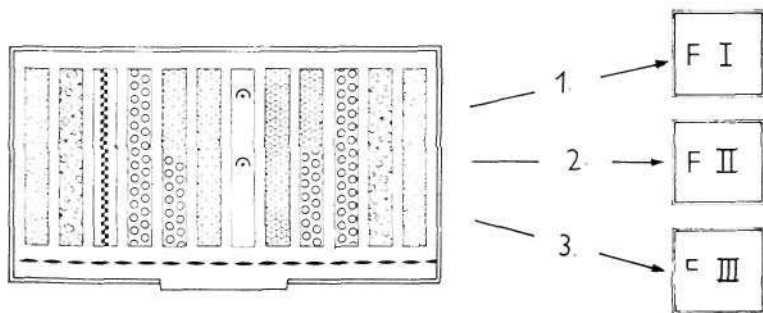


Рис. 90 — Раздельное начальное и окончательное выращивание маток в различных семьях. Способ, применяемый в Лунце. Через промежутки в 1—2 дня дают новую серию личинок (1, 2, 3), а поставленную ранее передают каждой раз в другую нормальную семью с маткой (F I — F III) одновременно переставляют открытый расплод. См. пояснения к рис. 78

Способ раздельного вывода в семьях стартерах и финишерах применяется на **Опытной станции по пчеловодству в Лунце-ам-Зее**, Австрия, в течение двух десятков лет. Он оказался очень продуктивным и экономичным. Даже при относительно неблагоприятных климатических условиях Средней Европы пчеловод может успешно работать, хотя и никогда не сможет достичь такого оборота, как в местностях с теплым климатом. В его распоряжении очень короткий период вывода маток, который (см. VII, введение) поэтому нужно хорошо использовать. В тяжелые периоды матковыводного сезона, то есть в начале и в конце его, вывод маток накладывается в безматочной семье по описанному здесь способу. В разгар сезона, то есть между 1 и 25 июля вывод начинают в нормальной семье с маткой (см. 3.3.) ; тогда пользуются своеобразным методом, позволяющим «натренировать» пчел для ухода за маточными личинками. Доведя однажды до конца воспитание серии привитых в мисочки личинок, пчелы начинают выращивать и новых свежих привитых личинок.

Семьи-воспитательницы помещают осенью и весной в условиях хорошего пыльцевого взятка. Их содержат так, чтобы они перед началом вывода имели 24 сота на размер немецкой стандартной рамки (рамка Кунтцша) = 80 литрам внутреннего объема улья. Это соответствует объему двух корпусов улья Лангетрота или 2,7 поверхности рамок улья Дадана. Одновременно расплодное гнездо распространяется на 12—15 сотов.

Технология :

а) Старт в безматочной семье, как описано в 2.2.3. Матку за несколько часов перед дачей личинок удаляют. Рядом с сотами с медом и пергой в семье оставляют 4—6 сотов с частично открытым расплодом вместе с пчелами. Остальные соты с расплодом распределяют по семьям, которые позднее используют для окончательного выращивания маток. В семье теперь остается половина, занимаемая ею раньше рамок. В подготовленную улочку вставляют прививочную рамку с 20—25 мисочками.

б) Спустя 24 или 48 часов личинок передают на дальнейшее выращивание в сильные семьи с матками и помещают их над разделительной решеткой, среди сотов с открытым расплодом. Снабжение магазинного корпуса открытым расплодом можно производить в зависимости от ситуации различным образом :

1. Перезимовавшие сильные семьи оставляют во время раннего весеннего взятка без разделительных решеток. Перед дачей мисочек с личинками матку изолируют в нижнем корпусе. Расплод в магазинном корпусе расставляют таким образом, чтобы к обеим сторонам прививочной рамки примыкали, по крайней мере, два сота с открытым расплодом.

2. Добавление сотов с расплодом из обзаточенной семьи-воспитательницы (см. пункт а).

3. Отбор второй матии в конце временного двухматочного содержания (1.5.2.).

РОБЕРТС и МАКЕНЗЕН (1951) считают также очень полезным наличие трутневого расплода в матковыводном отделении.

После отбора первой серии безматочный стартер тотчас получает вторую. Это, как правило, повторяется еще дважды. Четвертая серия остается в стартере до десятого дня. Затем пчел стартера используют для заселения нуклеусов, в оставшиеся семейки дают маточники и используют их в качестве отводков для осеменения маток.

в) Магазиновый корпус завершающей выращивания маток семьи (финишера) должен быть густо заполнен пчелами и содержать запасы перги и меда. При необходимости поближе к серии ставят коромышко с подкормкой. РОБЕРТС (1965) вместо этого регулярно переставляет соты с кормами в нижний корпус, чтобы пчелы переносили мед наверх (см. 3.3.2.).

г) Семейно-финишеру никогда не следует давать на окончательное выращивание одновременно более 20 маточников, а лучше если их будет 10—15. Нередко хорошо принятую серию распределяют по двум семьям. Конечно, хорошие семьи готовы выращивать 30 и более маточников, но матки при этом получают мельче.

д) Через 4—5 дней в семейно-финишер помещают новую серию, не меняя при этом размещения рамок с расплодом; только через 9 дней отделение необходимо пополнить открытым расплодом. ТАРАНОВ и Г. РУТТНЕР обнаружили, что присутствие закрытых маточников мешает выращиванию молодых личинок. Поэтому при постановке новой серии запечатанные маточники переставляют из финишера в магазин любой другой семьи или в инкубатор.

е) Поставленные 9 дней назад соты с расплодом осматривают и уничтожают обнаруженные свищевые маточники.

ж) Маточники данной серии отбирают на 9-ый или на 10-ый день, но можно переставлять их в инкубатор сразу после запечатывания.

Оценка :

Так как в безматочной семье-(воспитательнице серии мисочек с личинками через каждые 12, 24 или 48 часов, заменяются новыми, то при этом способе за каждым таким «стартером» приходится закреплять много нормальных семей с матками («финишеров») для доращивания личинок. Эти семьи содержат как обычные медосборные семьи. Благодаря добавлению в них расплода и прививочных рамок вместе с пчелами они даже усиливаются. Однако пчел для заселения нуклеусов обычно берут из других семей — при случае, для предупреждения роения. Присутствие открытых или закрытых маточников не вызывает как это ни странно, роения семьи-финишера.

С незначительными отклонениями этот рациональный способ широко применяется и в селекционной работе.

Опыт де Бессонэ (Луизиана)

В качестве стартера можно также временно использовать изолированное безматочное матковыводное отделение.

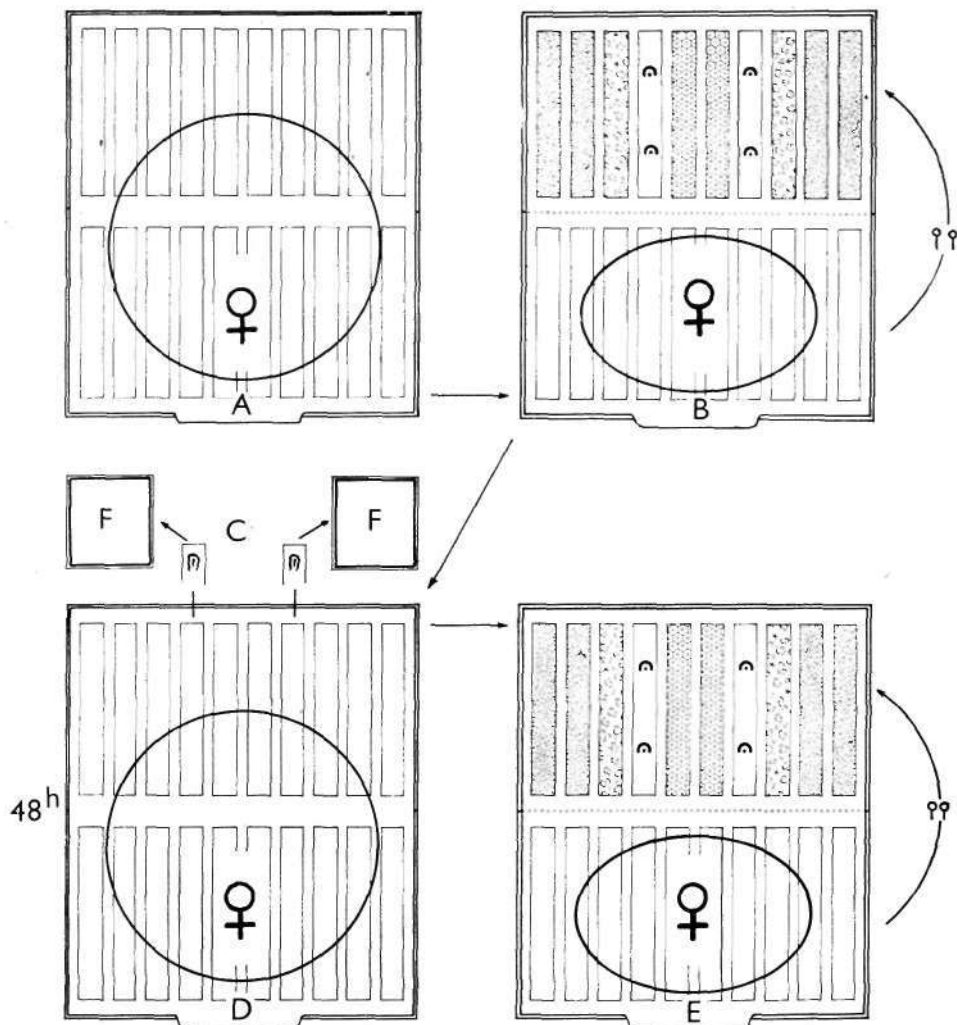


Рис. 91 — Раздельное начальное и окончательное выращивание маток в различных семьях. способ де Бессона. Начало вывода: очень сильную семью (А) делят при помощи кочевой сетки, пчел помещают наверх (В) и через 5 часов туда дают две прививочные рамки. Через день: принятых в течение 24 часов на маточное воспитание личинок передают в два финишера (С) и сетку удаляют (D). Второй и третий дни: матка откладывает яйца в течение 48 часов (D). Четвертый день: начало вывода новой серии (E). См. пояснение к рис. 78

Технология:

Магазинный корпус с сетчатым дном (кочевой сетчатой рамой) обильно снабжают пчелами из сильной семьи и медово-перговыми сотами. Кроме того, в него дают два сота с открытым расплодом «потому что так естественнее» (де БЕССОНЭ). Это соответствует рекомендации ЛЭЙДЛОУ (1962), рядом с прививочной рамкой с одной

стороны ставят сот с открытым расплодом, с другой — сот с пергой. В две оставленные для него улочки через 5 часов после образования этого отводка помещают по прививочной рамке, каждая из которых содержит 28 личинок, привитых на молочко (влажная прививка).

Эту надставку, не имеющую собственного летка, вместе с вентиляционной сеткой-дном ставят на собственную семью-стартер с маткой. Через 24 часа сетку удаляют, а маточники отбирают. Объединенным таким образом семью-стартер сутки оставляют в покое. На четвертый день (от начала вывода) безматочное стартерное отделение снова изолируют. Из отобранных маточников в семью-финишер для дорастивания личинок дают только одну прививочную рамку; следовательно, за каждой семьей-стартером закрепляют по две семьи-финишера (рис. 91, 92).

Финишером может быть семья в двух расплодных корпусах с плодной маткой, поверх разделительной решетки помещают корпус с запасами корма и много сотов с открытым расплодом, который заменяют регулярно через каждые 3—6 дней. Освободившиеся от расплода соты перемещают вниз. Этим предотвращают также роение семей.

Через перерывы в 3 дня финишер получает серию трехдневных личинок; маточники предыдущей серии за это время пчелы запечатывают и рамку с ними оставляют ближе к боковой стенке. Серию личинок привитых 9 дней назад, теперь уже в виде запечатанных маточников отбирают. Одновременно перемещают расплод и проверяют на наличие свищевых маточников поставленные 6 дней назад расплодные соты.



Рис. 92 — Племенная пасека де Бессонэ (шт. Луизиана). За рядом семей-стартеров (S) закреплены 2 ряда финишеров (F₁ и F₂)

В матковыводном хозяйстве де **БЕССОНЭ** в Луизиане таким образом непрерывно используют **3X12** семей-стартеров и **3X24** семей-финишеров. Ежедневно прививают **12X56** мисочек = **672 мисочки**.

3.2.3. Начало вывода в роевом ящике

Среди инвентаря, применяемого для начала вывода маток крупными сериями, очень большой популярностью пользуется роевой ящик. Большую массу хорошо накормленных пчел временно помещают в хорошо вентилируемый роевой ящик. Самое большее через 24 часа все маточники передают в семью-финишер.

Стандартный роевой ящик (3—5 сотов)

Инвентарь и технология:

АЛЛЕЙ (1883) описывает не только разрезание сотов на ячейки при подготовке племенного материала, но и устройство роевого ящика. В США теперь (**ЛЭЙДЛОУ** и **ЭККЕРТ**, 1962) обычно применяют просторный ящик, вмещающий 5 сотов с большой вентиляционной сеткой, но без летка.

Туда ставят 3 сота с распечатанным медом и пергой, а также дают немного воды. Две улочки оставляют свободными для прививочных рамок. Затем в роевой ящик сметают с расплодных сотов 2—3 кг пчел-кормилиц. Считается, что ядро должно составлять 35 ячеек расплода и 1 кг пчел. Снабдив ящик жидким кормом, его вначале без мисочек ставят на 3—5 часов в прохладное и темное место. Некоторые матководы ставят по обеим сторонам улочки по одному соту с открытым расплодом, который удаляют после такого периода покоя. Затем дают 60, а нередко 90—120 мисочек с привитыми личинками и оставляют их на 24 часа. Окончательное дорашивание личинок происходит в нескольких пчелиных семьях, в то время как в роевом ящике начинают вывод второй или третьей серий. Через 3 дня семью-стартер расформируют.

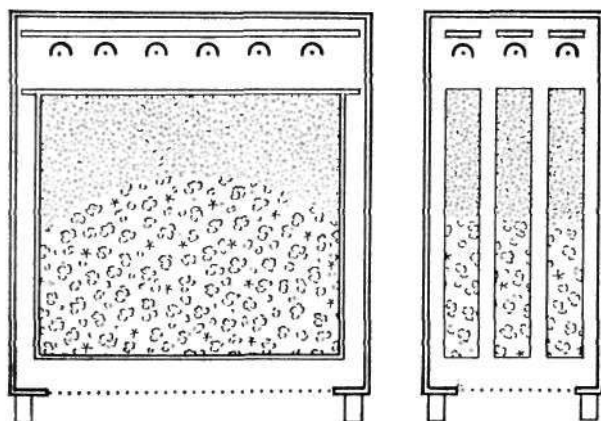
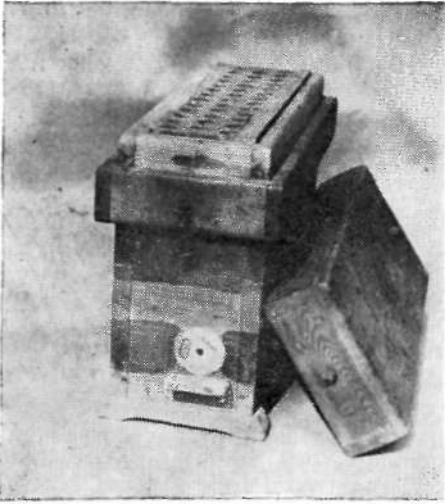


Рис. 93 — Роевой ящик с тремя сотами по Фишлейну. Маточники находятся поверх сотов. Внутренний потолок имеет 15 мм отверстия, в которые вставлены пробки с мисочками



Сходный вариант с заполненным магазином описан в 3.2.1.

В ФРГ распространены роевые ящики, которые, по ФИШЛЕЙНУ, вмещают только по 3 рамки немецкого стандартного размера. На расстоянии 20 мм над сотами помещают потолок обычно с 36 отверстиями для прививочных патронов. Дно заменяют неприбитой кочевой вентиляционной сеткой. В этот ящик стряхивают пчел-кормилиц с 6 хорошо обсиживаемых сотов (рис. 93. 94).

После этого поступают так же, как с сильными семьями-стартерами. Так как патроны с маточниками можно вынимать по-отдельности, то очень легко, не вызывая потери пчел, вкладывать в ящик вторую или третью серии.

В ящиках семеек-стартеров может быть заложено больше маточников, чем в больших семьях-стартерах, вывод удается даже при неблагоприятных условиях. Этот способ предпочитают, если нужно одновременно заложить большое число маточников. Для улучшения качества маток желательно, чтобы семьи для окончательного ухода получали немного маточников — в зависимости от силы каждой семье дают примерно 15—25 маточников.

Образование искусственного роя требует больших затрат труда и опасность появления нозематоза больше, чем при других способах.

3.2.4. Большие семьи-стартеры и способ вывода маток на пасеках Роя Уивера

Пасеки Уивера в Навасоте (Техас) — семейное предприятие в котором уже около шестидесяти лет занимаются выводом маток, это одно из известнейших и крупнейших матковыводных хозяйств США.

Навасота расположена на широте 30° и под влиянием Мексиканского залива имеет теплый влажный климат. Зимой расплод в семьях сильно ограничен, но уже 10 января пчелы приносят первую пыльцу и этим побуждают маток к усиленной яйцекладке. Поддерживаемые стимулирующей подкормкой с пыльцой и медом, пчелы вскоре закладывают трутневый расплод и между 16—22 февраля семьи обычно развиваются уже настолько, что можно начинать прививку.

Для рассылки пакетных пчел в течение ограниченного сезона требуется особенно много маток. Поэтому в некоторых хозяйствах, производящих много маток, для раннего вывода применяют большие семьи. Для этого, естественно, требуется большая масса пчел.

На пасеках Уивера в каждый роевой ящик дают 6 прививочных рамок каждая из которых имеет по 2 планки с 13 мисочками с личинками, следовательно всего 156 мисочек.

В качестве роевого ящика используют стандартный корпус улья Лангстрота на 10 рамок, закрытый снизу и сверху металлической сеткой. В нижней сетке проделано закрывающееся отверстие для лёта пчел. Планки прививочных рамок шириной 19 мм не имеют разделителей. Расстояние между сотами, включая и прививочную рамку, регулируется пчеловодом. Порядок размещения рамок показан на рис. 95. У боковой стенки находится медово-перговый сот, за ним следуют две прививочные рамки, затем снова медово-перговый сот у другой боковой стенки.

Роевой ящик, снабженный четырьмя медово-перговыми сотами, но без прививочных рамок заселяют пчелами на одной из периферийных пасек. Количество используемых пчел колеблется в зависимости от сезона. Весной к началу матковыводного сезона, когда в распоряжении пчеловода имеются только перезимовавшие пчелы и внешняя температура еще низкая, необходимо 4,5 кг пчел; позднее достаточно 3,5 кг. Образованный таким образом рой, сразу же кормят и помещают в него клеточку с маткой, чтобы он успокоился. В таком состоянии рой выдерживают ночь в подвале. На завтра или послезавтра (рой можно оставить в подвале и на 2 ночи, например, если заселение ящика пчелами произошло в субботу, а прививка

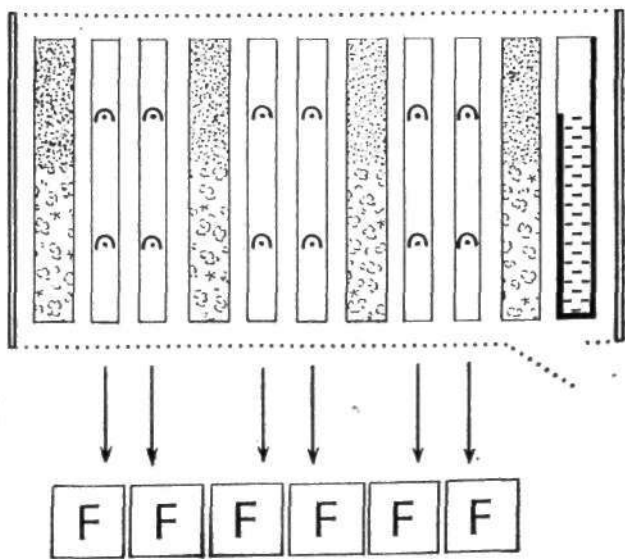


Рис. 95 — Роевой ящик Уивера. Стандартный магазинный корпус Лангстрота заполняют 4 сотами с пергой, кормушкой и 4 кг пчел. Сутки выдерживают в подвале. Затем туда помещают на 24 часа до 6 прививочных рамок, которые после этого по одной распределяют по семьям-финишерам (F) для окончательного выращивания маток

мисочек назначена на понедельник) после удаления матки в ящик вставляют прививочные рамки и дают одновременно новую порцию сахарного сиропа.

Прививку делают всухую, так как еще никогда не наблюдалось никаких преимуществ при помещении личинок на маточное молочко — разбавленное или неразбавленное (см. VI). После дачи личинок роевой ящик выставляют на воле и открывают леток.

Обычно пчелы очень хорошо принимают личинок. Из 26 личинок одной прививочной рамки в среднем принимают весной 18, а позже в разгар сезона 22. Прием, естественно, колеблется в зависимости от состояния пчел и погодных условий. Использование приобретенного многолетней практикой опыта важнее чем слепое следование зафиксированным правилам. Иногда бессмысленно давать рою больше 4 или 5 прививочных рамок, с личинками, тогда как в другое время пчелы обеспечивают уходом все 6 рамок.

Через 24 часа прививочные рамки с маточниками отбирают и по одной распределяют в семьи с матками. Одновременно подсчитывают число принятых личинок и оценивают качество ухода. Если прием умеренный, пчел роя стартера используют для подсиживания семей-воспитательниц. Если же окажется, что рой обнаружил хорошие способности к уходу за личинками, ему можно дать и вторую серию мисочек. На этот раз он получает все же всего 3—4 прививочных рамки с молодыми личинками.

Технология, применяемая у Уивера

День 0 — заселение большого роевого ящика 3,5—4,5 кг пчел ; подкормка ; изоляция матки в клеточку для успокоения роя.

День 1 — отбор матки. Постановка 6 прививочных рамок с 26 привитыми мисочками каждая. Выставка ящика на волю с открытым летком.

День 2 — распределение 6 прививочных рамок из ящика по одной по 6 сильным семьям-воспитательницам. Одновременно, если возможно, постановка новой (меньшей) серии мисочек в тот же самый ящик.

День 3 — распределение прививочных рамок второй серии по другой группе семей-воспитательниц. При благоприятных условиях иногда помещение третьей серии в тот же ящик ; наконец, использование пчел для усиления семей-воспитательниц или для заселения нуклеусов для осеменения маток.

День 6 — Дача второй свеж привитой серии в ту же семью-воспитательницу. Дача третьей серии.

День 10—11 — отбор первой серии.

Если результат приема и второй серии был удовлетворительным, тогда рой можно использовать для этой цели третий раз. Только после этого (то есть через 3—4 дня) пчел применяют для других нужд. Вот и все о методе УИВЕРА.

Прививочные рамки, поставленные в определенный день маркируют канцелярскими кнопками одного цвета, чтобы избежать путаницы (особенно в семьях-финишерах, см. ниже).

Окончательное выращивание принятых личинок происходит в сильных семьях с матками. Эти семьи занимают по два стандартных корпуса на 10 рамок и имеют по одному магазину на полурамку.

Подготовка семьи-воспитательницы (финишера) начинается еще осенью с того, что ее выставляют в благоприятном месте с обильным пыльцевым взятком, так чтобы она пошла в зиму с большим количеством молодых пчел и обильными запасами перги. Эти семьи отбирают из числа наиболее сильных и имеющих отселектированных маток, потому что им предстоит также выращивать много трутней для осеменения молодых маток. Для этой цели семьям дают соты, которые любой другой пчеловод выбраковал бы: старые коричневые соты с гнездами трутневых ячеек, рассеянными по их поверхности. Кроме того они получают по две рамки для отстройки трутневых сотов. Незадолго до зимовки эти семьи привозят на племенную пасеку.

В конце декабря, начале января магазин с медовыми полурамками переставляют вниз. Пчелы начинают переносить мед <наверх и такой поток корма стимулирует более интенсивное выращивание расплода. Кроме того, для своевременного вывода трутней оказалось не-обходимым подкармливать пчел помещая поверх рамок плоские лепешки пыльцевого теста (1/2 кг). Разделительная решетка в это время не применяется. Около 10 января в теплые дни пчелы приносят первую пыльцу и это вместе со стимулирующей подкормкой побуждает их к закладке трутневого расплода и к более быстрому развитию. Каждый корпус имеет отверстие для вылета трутней.

В условиях Техаса вывод маток начинают около 20 февраля. В тот же день готовят первую группу семей-воспитательниц для приема личинок. Семьи-воспитательницы обычно имеют уже не менее шести сотов с расплодом. Матку с закрытым расплодом перемещают в нижний гнездовой корпус, на который кладут разделительную решетку. В середину верхнего корпуса ставят три сота с открытым расплодом и с боков от них в общей сложности три сота с медом и пергой. Оставшееся пространство частично занимает кормушка. В центре корпуса делают расширенную улочку между сотами с расплодом — место, куда позднее поместят прививочную рамку.

Во время этих подготовительных работ классифицируют семьи-воспитательницы. Для непосредственного применения отбирают только самые сильные семьи. Слабые семьи с хорошей тенденцией к развитию помечают для подсиживания. Другие семьи, развитие которых неудовлетворительно, исключают из группы семей-воспитательниц. К началу матководного сезона, следовательно с 20 февраля до начала марта всех пчел из роевых ящиков (стартеров) используют для усиления семей-воспитательниц. Потом выводится уже достаточно пчел из расплода собственных маток этих семей, так что в марте семьи достигают оптимальной силы. К концу марта в ящиках становится уже тесно, но более просторное помещение затрудняло бы манипуляции. Поэтому чтобы избежать роения, приходится отбирать расплодные соты с пчелами. Теперь семьи-воспитательницы могут наряду с матками продуцировать также и пчел, из которых создаются семьи для вывода маток в следующем году.

Поддержание семей, выращивающих маток и трутней весь сезон в хорошем состоянии — одна из труднейших задач этого метода. Она требует тщательного наблюдения и способности действовать, основываясь на приобретенном опыте и правильно оцененном положении. Мероприятия для этого невозможно уместить в схему, «потому что очень редко условия одинаковы из года в год». (РОЙ УИВЕР).

Рамки с привитыми личинками отбирают из ящиков-стартеров через 24, соответственно через 48 часов и ставят их на подготовленные места между расплодом в семьи-воспитательницы на племенной пасеке. Каждая семья-воспитательница получает лишь одну единственную прививочную рамку с 20—30 маточниками, так как опыт показал, что вывод большего числа маток в одно и то же время ухудшает их качество. На практике это означает, что для размещения маточников из одного большого роевого ящика требуется шесть семей-воспитательниц. После постановки прививочных рамок семьям раздают жидкую подкормку (из подвезенного танка).

В прежние годы на племенные пасеки, удаленные за несколько километров, маточники перевозили в ящичных термостатах собственной конструкции. Позднее наш собственный опыт и научные данные (см. гл. V) показали, что личинок можно без опасения держать вне семьи 1—2 часа. Сухое тепло для них гораздо опаснее, чем охлаждение. Поэтому теперь прививочные рамки перевозят без дополнительных предохранительных мер в простых ящиках.

Через 4—5 дней после дачи первой серии (которая теперь только что запечатана) в семью-воспитательницу ставят вторую серию между двумя сотами с расплодом. Еще через 4—5 дней первую серию (теперь уже имеющих возраст 9—10 дней маточников) отбирают и распределяют по нуклеусам. День спустя семье-воспитательнице дают новую серию из стартера.

Для промышленного хозяйства решающее значение имеет то, чтобы весь рабочий процесс проходил по хорошо продуманной схеме, рассчитанной на весь сезон. У УИВЕРА имеется 4 группы семей-воспитательниц (А, Б, В, Г), которые принимают серии привитых мисочек в один день. Прививочные рамки данные в один день отмечают канцелярскими кнопками одного цвета. На пятый день группа А получает вторую серию. Прививку производят ежедневно с понедельника по субботу. Чтобы устраивать временный перерыв в воскресенье, привитая в субботу серия остается в течение 48 часов до понедельника в роевом ящике, а две серии отбирают из семей-воспитательниц не на 9-ый, а на 10-ый день. Эта система приспособлена к 14-дневному ритму. Точно через две недели семья-воспитательница группы А снова получает серию, которую метят той же краской, что и первую.

При этой системе в одной прививочной рамке содержится в среднем 20 мисочек. В период 9—10 дней каждая семья-воспитательница получает две прививочные рамки. Так как иногда случаются неудачи, которых трудно избежать (плохо выкармливаемые личинки, подлежащие выбраковке; проникновение матки к маточным личинкам через дыры в разделительной решетке и так далее), мож-

но рассчитывать на 4 матки в день на семью-воспитательницу. По отношению к использованной массе пчел это, как будто, не очень много, но речь идет о постоянном длительном производстве, и матки получаются самого высокого качества.

3.3. *Начало вывода в семье с маткой*

Практикам хорошо известно, что если расплод перемещен наверх, в магазин, пчелы иногда оттягивают там свищевые маточники. Если в семью-финишер (3.2.2.), в магазин между сотами с расплодом, поместить прививочную рамку с личинками, то, как правило, пчелы их охотно принимают, особенно если семья до этого уже закончила выращивание привитой ранее серии.

Обычно рекомендуется при начальном выводе в семье с маткой делать влажную прививку. В Лунце, однако, практикуют только сухую прививку. В главе VI упоминалось, что небольшая порция маточного молочка благоприятно действует при прививке старших личинок, но не самых молодых. Итак, спор о том, делать влажную или сухую прививку, решает не метод вывода, а сноровка матководов и возраст используемых личинок.

В равные промежутки не более 5 дней — то есть как только маточники предыдущей серии окажутся запечатанными — в семью дают новую серию. Очень важно, чтобы не возникало перерыва в воспитании, потому что выращивание маток становится для пчел как бы привычкой, которую нельзя нарушать. В противном случае свойство выращивать маток сразу ослабевает. Не должно быть большого перерыва между отбором прежней серии запечатанных маточников и дачей серии только что привитых личинок. Достаточно трех часов для того, чтобы пчелы заложили много свищевых маточников и тогда личинки на прививочной рамке не получают хорошего ухода. Если же в семье постоянно находится прививочная рамка с маточниками диаметром 9 мм, тогда пчелы редко отстраивают свищевые маточники на пчелином расплоде.

Для этого способа годятся магазины ульев различных систем, как например лежаков с боковым отделением для изоляции матки при помощи разделительной решетки. На этом основаны различные описанные ниже способы.

Оценка :

Вывод в семье с маткой «не требует» семьи-воспитательницы, поэтому этот способ прекрасно приспособлен для размеренного продолжительного производства маток наилучшего качества. Прием личинок незначительный ; в среднем 15 мисочек; иногда удается также прием 25. Заставить выводить маток пчел нормальной семьи труднее, чем безматочной, но так как не нужно никаких особых подготовительных работ, то вскоре такие семьи становятся хорошими воспитательницами. Если семья начала выращивать маток, то нельзя допускать перерыва, а продолжать поддерживать регулярный пятидневный ритм вывода.

3.3.1 Начало вывода в семье с маткой в двух корпусах (Лунц-ам-Зее)

Применяют вывод маток в семьях в двух корпусах, каждый на 12 рамок Кунтцша (33X25 см). Сильные семьи выбирают с осени и обеспечивают за ними особенно тщательный уход на пасеках в благоприятной по взятку местности. Как уже упоминалось выше (3.2.2). в Лунце-ам-Зее практикуется вывод маток в семьях с матками особенно в разгар сезона (июнь-июль). Применяемые для этого семьи раньше уже использовались как фунишеры для дорастивания маточных личинок из безматочных стартеров. Пчелы, следовательно, уже «надрессировались» на месте на отдачу молочка.

Технология (рис. 97)

а) Подготавливают семью-воспитательницу путем перемещения 4—5 сотов с открытым расплодом в верхний корпус. Одну улочку оставляют широкой для прививочной рамки. Матка свободно передвигается в нижнем корпусе, весь верх которого закрывают разделительной решеткой.

б) Через (несколько часов в свободный промежуток между сотами дают прививочную рамку с небольшой серией из 15—20 (при благоприятных условиях из 25) привитых всухую личинок. При необходимости вблизи прививочной рамки дают подкормку (рис. 96).

в) Через 5 дней пчелы маточники запечатывают. Их передвигают ближе к боковой стенке или отбирают, чтобы поместить в магазинный корпус другой семьи или в инкубатор. Прием колеблется от

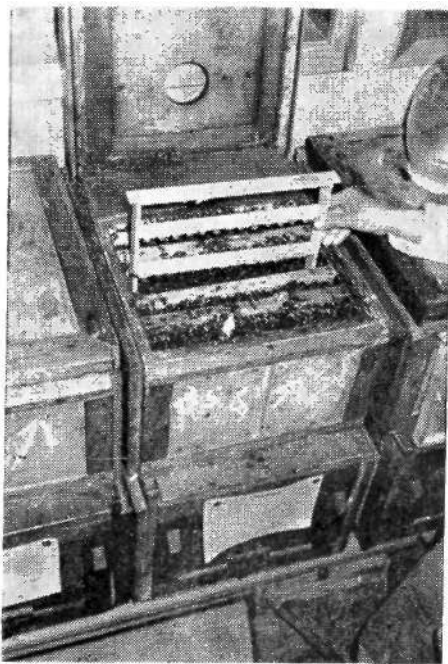


Рис. 96 — Прививочную рамку помещают в магазинный корпус нормальной семьи с маткой

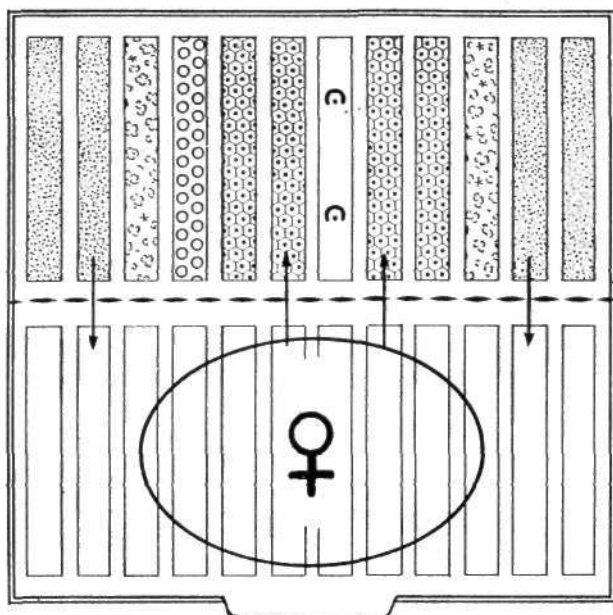


Рис. 97 — Начало вывода в нормальной семье с маткой в двух корпусах. В пятидневном ритме распечатанные соты с медом переносят вниз, а соты с открытым расплодом вверх каждый раз, когда дают новую серию. См. пояснения к рис. 78

8 до 25 мисочек, в среднем получают 15 упитанных и хорошо развитых маток. В матковыводное отделение сразу дают открытый расплод и прививочную рамку со свеж привитыми личинками.

Такой рабочий ритм поддерживается у нас до середины июля. С начинающимся изгнанием трутней заканчивается закладка вывода маток в нормальных семьях с матками. Его приходится также как в мае начинать с безматочных семей или роевых ящиков. В то время для заселения роевых ящиков имеется много пчел.

Семьи-воспитательницы нельзя обессиливать. Если у них берут пчел, например для роевых ящиков или отводков, то число принятых личинок тотчас же снижается на 5—8.

3.3.2. Вывод в нормальной семье с маткой при использовании нескольких корпусов (по Уильяму К. РОБЕРТСУ, 1965)

Д-р У. К. РОБЕРТС совместно с д-ром О. МАКЕНЗЕНОМ в течение нескольких десятков лет работал в лаборатории Южных штатов по селекции и разведению пчел в Бэтон Руже (Луизиана) и внес большой вклад в изучение биологии спаривания и искусственного осеменения маток, а также в исследование генетики медоносной пчелы.

Он обладал большим опытом по применению различных способов вывода маток вероятно потому, что для исследований ему требовались матки особенно высокого качества.

Бэтон Руж расположен на широте 30° в влажно-теплом районе дельты Миссисипи. Трутни появляются в семьях с начала февраля, главный сезон вывода где-то между мартом и июнем, но маток можно выводить вплоть до октября.

Исходным пунктом этого метода была обычная закладка маточников в семье-стартере и окончательное доразращивание личинок в нормальной семье. Для повышения качества маток применяли двойную прививку личинок. В ходе многолетней практики оказалось, что достичь таких же хороших результатов можно при существенно упрощенном методе: при закладке маточников, в семье с маткой и однократной прививке на каплю маточного молочка.

Вывод проводят в модифицированном улье Дадана с двумя корпусами на полурамку (II рамок 44,8X15,9 мм). Для вывода используют сильную семью с маткой (рис. 99).

Матка свободно передвигается в двух нижних корпусах, покрытых разделительной решеткой. Верхний (четвертый) корпус содержит 6 сотов открытого расплода, 2 прививочных рамки, сот с пергой и 2 сота до половины заполненные медом. Мисочки размещают между рамками с открытым расплодом.

Распорядок работ по срокам:

День 0 — четыре сота с открытым расплодом переставляют из расплодного корпуса в матковыводное отделение, ставят прививочную рамку со свежими привитыми личинками. Прививку производят на ма-

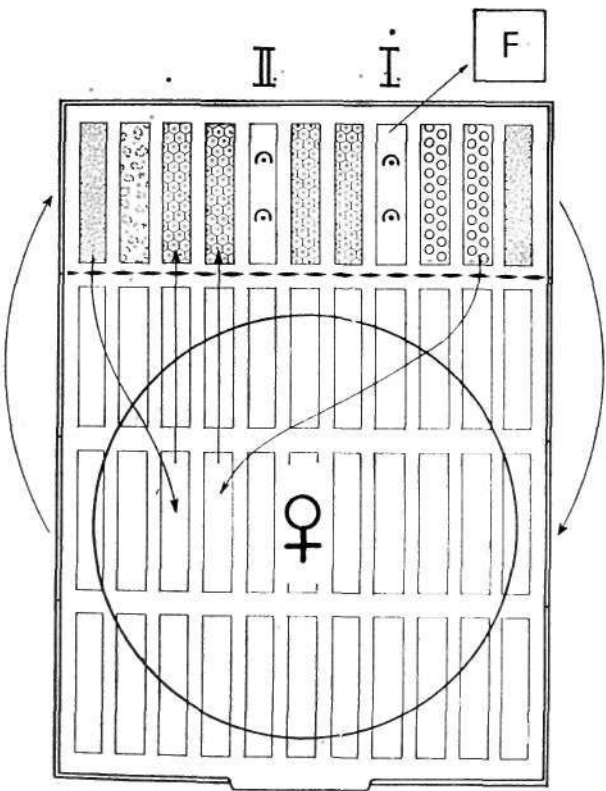


Рис. 98 — Вывод маток в нормальной семье с маткой в многокорпусном улье. При использовании низких корпусов в начале вывода все расплодные соты можно поместить над сеткой. Обмен сотами производят в четырехдневном ритме (соты с запасами корма и закрытым расплодом сверху — вниз, пустые соты и соты с открытым расплодом снизу — вверх — «реаранжировка»). См. пояснения к рис. 78

точное молочко, разбавленное на 10% водой. Это молочко выдерживает месячное хранение в морозильнике. Умеренная подкормка только при отсутствии взятка.

День 4 — соты с незапечатанным медом переставляют из матководного отделения вниз. На их место сразу же переносят вверх два сота с открытым расплодом. Подставляют вторую прививочную рамку.

День 8 — запечатанный расплод и открытый мед переставляют сверху вниз, 2—4 сота открытого расплода снизу вверх. Первую прививочную рамку с запечатанными маточниками переставляют в термостат, дают третью прививочную рамку со свежеспривитыми личинками.

При этом способе маточники постоянно находятся среди открытого расплода — точно также, как при испытанном выводе маток. Такая «реорганизация» через каждые 4 дня — существенная особенность метода. Матка внизу всегда имеет достаточно места для яйцекладки, поэтому не наступает роевого состояния. Одновременно с запечатанным расплодом вниз переносят также и соты с медом. Это не соответствует естественному устройству гнезда и пчелы стремятся снова переместить мед наверх. Благодаря этому перемещению возникает эффект постоянного стимулирующего взятка и становятся излишними усиленные дополнительные подкормки, которые только отвлекают пчел от ухода за маточными личинками.

3.3.3. Вывод маток в семье с маткой в ульях-лежаках (Джулио ПИАНА, Италия)

Пчеловодная династия ПИАНА (Кастель Сан Пьетро под Болоньей, Италия) — в течение ряда десятилетий самая известная и крупнейшая матководная фирма в Европе. По сравнению с матководными хозяйствами США и Австралии это хозяйство расположено на значительно более высокой географической широте (между 44—45°). Поэтому вывод маток здесь можно начинать только во второй половине апреля, а в некоторые годы холода держатся и в мае. Но лето теплое и сухое, поэтому матки быстро спариваются и матководной сезон можно продлить по сентябрь (41—5 месяцев). Благоприятными условиями для вывода маток служат постоянный небольшой взятки нектара и обилие в природе пыльцы. Болонья — центр разведения пчел итальянской породы *Ligustica*; большая часть маток идет на экспорт.

На пасеках применяют ульи на стандартную рамку Дадана. Выводят маток в нормальных семьях с матками, занимающих 15 сотов, размещенных на холодный занос. В ульях при помощи жестяной разделительной пластины можно устроить 2 отделения. Встроенная в середину разделительной пластины перфорированная вставка с отверстиями диаметром 4,2 мм образует разделительную решетку поверхностью примерно 2 дм². Одно отделение вмещает 4 рамки, а другое 11 рамок. Пчелы в маленьком отделении не имеют матки и туда дают мисочки. Во втором находится плодная матка. К медосбору на отделение с маткой можно поставить небольшой магазин, вмещающий 10 рамок. Каждое отделение имеет собственный леток. Для вывода маток в маленькое отделение ставят 4 занятых пчелами, сота в следующей последовательности (от боковой стенки к центру, то есть в направлении к отделению с маткой) (рис. 100) :

1. Кроющий сот — мед и свежая пыльца.
2. Расплод — большей частью только что запечатанный, частично с более старыми трех-пятидневными личинками.
3. Прививочные рамки с кормушкой.
4. Запечатанный расплод, который выйдет не позднее, чем через 3—4 дня.

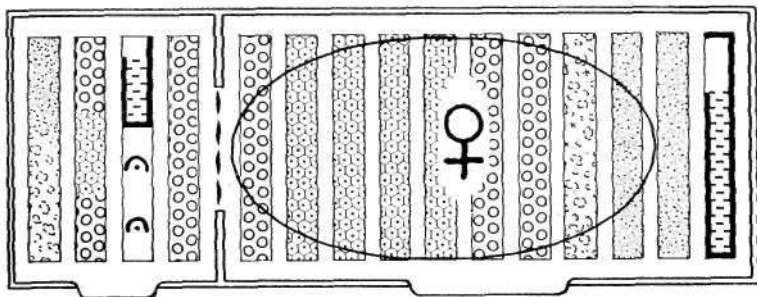


Рис. 100 — Вывод маток в нормальной семье с маткой в улье-лежаке. При использовании улья-лежака облегчается перемещение открытого, соответственно закрытого расплода через каждые 5—7 дней. См. пояснения к рис. 78

Такое расположение рамок восстанавливается при каждой новой серии /вывода.

Семья, отобранная в качестве воспитательницы, должна иметь не менее шести сотов с расплодом. Только когда будет накоплено такое количество расплода и появятся первые трутни можно начинать вывод (обычно это бывает в апреле).

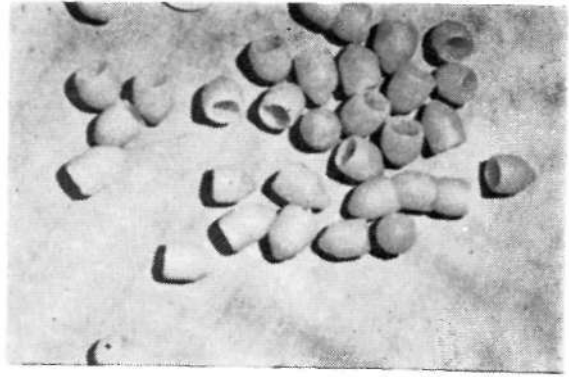
Перед началом вывода матковыводное отделение оснащают сотами, как описано выше. Тот же порядок восстанавливается и при всех дальнейших сериях. В большом отделении с маткой непосредственно за разделительной решеткой ставят сначала соты с расплодом, а потом остальные соты семьи, в их естественной последовательности. Семья, таким образом, имеет замкнутое расплодное гнездо, разделенное однако решеткой, сравнительно небольшой поверхности.

Непосредственно после установления нового расположения рамок семью кормят сиропом и до конца дня оставляют в покое. Через 24 часа после этой процедуры безматочное отделение получает небольшую серию (14 мисочек) привитых личинок. Мисочки изготовляют способом погружения из чистого воска, полученного в результате перетопки восковых крышечек в солнечной воскотопке: внутренний диаметр мисочки равен 8,8 мм и соответствует ее естественному размеру, толщина стенок 0,7—1,0 мм (рис. 101).

Прививают личинок на каплю свежего маточного молочка.

При первой проверке на следующий день обычно оказываются принятыми 8—10 мисочек; результат приема колеблется в течение сезона. В верхней трети прививочной рамки, то есть непосредственно

Рис. 101 — Мисочки у Дж.
Пианы (фото Пианы)



над мисочками, находится кормушка, вмещающая $3/4$ литра сиропа (рис. 102). Кормление повторяют два последующих дня. Важно, чтобы корм брали одновременно много пчел, потому что тогда будет досыта накормлено большое число пчел семьи и они будут вынуждены выделывать и отдавать молочко. Через 7 дней после прививки запечатанные маточники отбирают и сохраняют в безматочной семье до тех пор, пока незадолго до выхода из них маток их не разместят по нуклеусам. Семья-воспитательница получает новую серию.

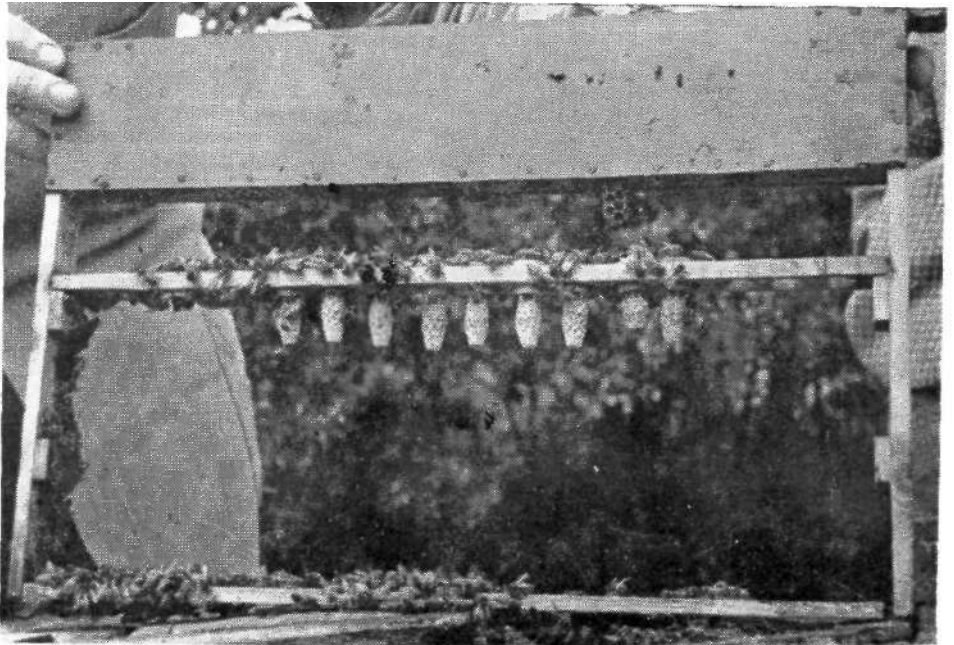
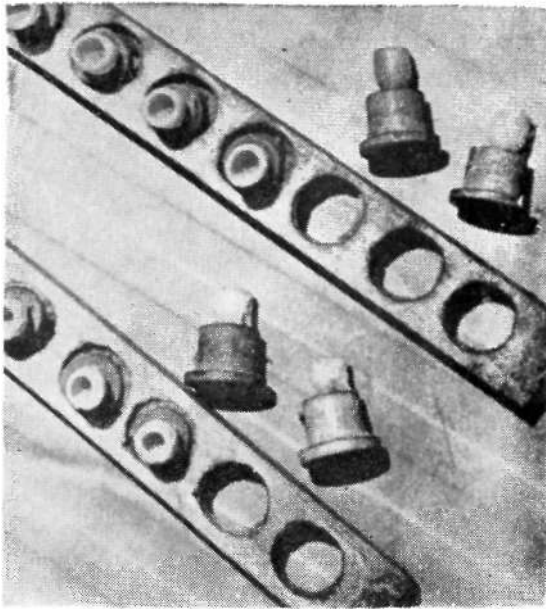


Рис. 102 — Прививочная рамка (Пианы), заправленная кормовым тестом (фото Пианы)



3.3.4. Вывод маток в нормальной семье с маткой при контролируемом плодовом цикле (Норман РАИС)

Матковыводное хозяйство Нормана РАИСА, Бодесерт, штат Квинсленд, крупнейшее в Австралии. Оно обеспечивает не только потребность в матках своей страны, но производит их в большом числе на экспорт. Наряду с необходимыми непосредственно для вывода маток семьями еще около 2 000 семей содержат для заселения нуклеусов пчелами и получения меда. Средний медосбор семей используемых исключительно для производства меда, в этой местности составляет примерно 60 кг.

Бодесерт расположен на 28° южной широты, то есть в субтропиках. В отношении климата и вегетации растений здесь следует выделить два фактора:

1. Высокие средние температуры и незначительные осадки, поэтому спаривание маток осуществляется с большой гарантией в возможно ранний срок.

2. Продолжительный небольшой взятки с различных видов эвкалипта.

Все это создает возможности для продолжительного матковыводного сезона и далеко идущей схематизации рабочих процессов по точно выдерживаемому графику. Вывод начинается в середине августа, то есть в третьем месяце зимы и заканчивается в апреле (продолжительность сезона, полных 8 месяцев).

Основываясь на опыте США и Канады, были разработаны собственные методы, которые позволяют давать продукцию длительное время равномерно без сбоев. Маток в нуклеусах заменяют через каждые 15 дней. Семейки для осеменения маток поставляют в среднем (при полном использовании в течение всего сезона) 7, а иногда даже 12 маток. Из 100 заготовленных мисочек с личинками получают в зависимости от погодных условий 50—70 плодных маток. В разгар сезона применяют 8000 нуклеусов.

Характерная особенность этого метода состоит в изоляции матки на одном плодовом соте в середине семьи. Маточное отделение ограждено с обеих сторон большими листами разделительной решетки, снизу отделение наглухо закрыто. Выход наверх закрывает сьем-

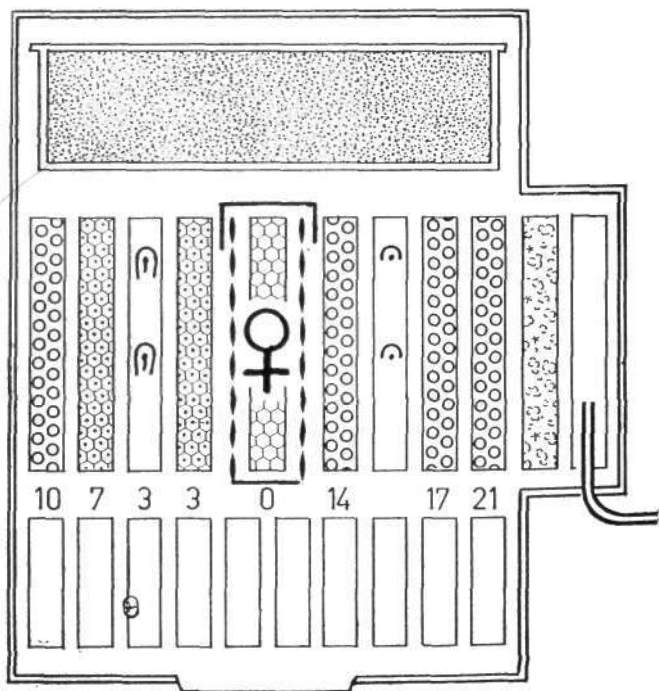
ная надеваемая внахлобучку металлическая крышка. Леток улья открыт на всю ширину.

Через каждые три дня занесенный яйцами сот переставляют из отделения с маткой в открытую часть улья и заменяют его пустым сотом. При регулярном обороте сотов в семье-воспитательнице постоянно находятся шесть сотов с расплодом и один сот с яйцами. Расположение расплодных сотов и обеих прививочных рамок показано на рис. 104.

Порядок вывода : День 0 — Прививка личинок, первую рамку — ставят в ульевое отделение возле кормушки. День 3 — Первую рамку — в другое отделение улья, прививка личинок в мисочки второй рамки. День 7 — Перестановка второй рамки, постановка третьей рамки. День 10 — Первую рамку — в инкубатор, перестановка третьей рамки, постановка четвертой рамки.
— Распределение зрелых маточников по нулеусам.

На каждой прививочной рамке находится по две планки, каждая из которых содержит по 15 мисочек. В среднем получается 20—24 маточника на семью-воспитательницу каждые 4 дня ; то есть 5—6 маточников в день.

Рис. 104 — Вывод маток в нормальной семье с маткой при контролируемом расплодном цикле. У Н. Райса соты оборачиваются каждые 3—4 дня. Он изолирует матку постоянно на одном регулярно заменяемом соте, помещает открытый расплод рядом с более старыми маточниками. Цифры 0—21 означают возраст расплода. Матка на протяжении всего матководного сезона находится в изоляторе. См. пояснения к рис. 78



При применении 36 семей-воспитательниц можно продуцировать ежедневно 200—250 маточников.

У Нормана РАЙСА маток выводят в большом корпусе, вмещающем 12 рамок (Лангстрота). В нем отгорожено отделение на две рамки; туда можно ставить соты с кормом или с расплодом и пчелами для подсиливания семьи, а также приспособление для автоматической подкормки (рис. 104).

Так как особое внимание уделяют тому, чтобы семьи-воспитательницы были сильными, занимающими более 10 рамок Лангстрота, то матковыводной корпус ставят на надставку, вмещающую 10 полурамок. Другую надставку с медовыми сотами ставят наверх и рамки располагают под углом 90° к нижним так чтобы не сдвинуть их при частых осмотрах.

Такое оснащение семьи-воспитательницы можно видоизменять. Дж. УИН (Сидней), например, ставит 12-рамочный корпус на дно, а нормальный корпус улья Лангстрота с восемью рамками и кормушкой поверх корпуса для вывода маток.

Ритм вывода маток приспособляют к потребности в матках. Нередко целесообразнее работать в семидневном ритме, чтобы всегда одну и ту же работу проводить в один и тот же день недели. Тогда соты переставляют и соответственно прививают личинок один раз через 3 дня, а следующий раз через 4 дня. Для налаженного хозяйства важна подробная схематизация рабочего процесса. Так Дж. УИН переставляет занесенные яйцами соты из отделения с маткой таким образом, чтобы после выхода из них всех пчел, они снова попали в отделение с маткой.

Новое размещение сотов и постановка новой серии личинок производят как отдельные рабочие процессы, чтобы помещать свежеспривитых личинок, по-возможности, в непотревоженные семьи.

Преимущество этого способа состоит в том, что благодаря изоляции матки на одном соте в течение трех, соответственно четырех дней весь сезон продуцируется одинаковая масса расплода и поэтому семьи никогда не приходят в роавое состояние. Каждый сот содержит соответствующее количество расплода точно известного возраста. Отпадают нередко продолжительные поиски сотов с расплодом определенного возраста или матки, каждый процесс протекает по заранее разработанной схеме.

Перед выводом маток в семье должно быть не менее 6 сотов с расплодом. Вначале семью-воспитательницу усиливают тем, что занесенный яйцами сот передают в другую семью, а ей дают сот с расплодом на выходе; или просто подставляют ей сот с расплодом. К концу сезона, когда яйцекладка сокращается, матку можно выпустить из изолятора.

Другое преимущество *состоят в том, что* матку можно всегда найти на определенном соте. Этот способ в условиях Австралии с необычайно длительным сезоном вывода маток (август—апрель) оказался при своей высокой эффективности очень экономичным в отношении использования пчел и затрат труда.

3.3.5. Вывод маток в двойной семье (Красная Поляна)

В СССР матководство сконцентрировано на юге страны. Важнейший центр находится на Кавказе в долине Красная Поляна возле Адлера, на широте 43° и 44°. Климат относительно влажный и мягкий, так что около 20 апреля можно начинать вывод маток. Все лето продолжается поддерживающий взяток нектара и пыльцы; это позволяет продлить сезон до августа. Матководные пасеки размещены от побережья до высокогорных стоянок. Там находятся точки чистопородного разведения с отселектированными матками, чтобы можно было осуществлять контролируемое спаривание. В 1971 г. в Красной Поляне было произведено 135 000 маток (Ф. РУТТНЕР, 1971).

Семьи-воспитательницы перезимовывают в больших ульях с тремя отделениями, каждое из которых вмещает 12 рамок Дадана. В каждом отделении находится семья пчел. К началу вывода маток около 20 апреля из средней семьи отбирают матку и перегородки, отделяющие обе соседних семьи заменяют разделительными решетками. Таким образом, между двумя нормальными семьями с матками создают большое матководное отделение с расплодом на всех стадиях развития.

Сюда между сотами с открытым расплодом помещают серию мисочек. Спустя 5 дней, как только маточники будут запечатаны, ставят вторую серию личинок снова между открытым расплодом (который позже переносят из обеих отделений с маткой).

Еще через 5 дней дают третью серию; к этому сроку первая серия уже созревает и ее отбирают (в последних опытах ТАРАНОВ установил, что личинки возле закрытого расплода развиваются в худ-

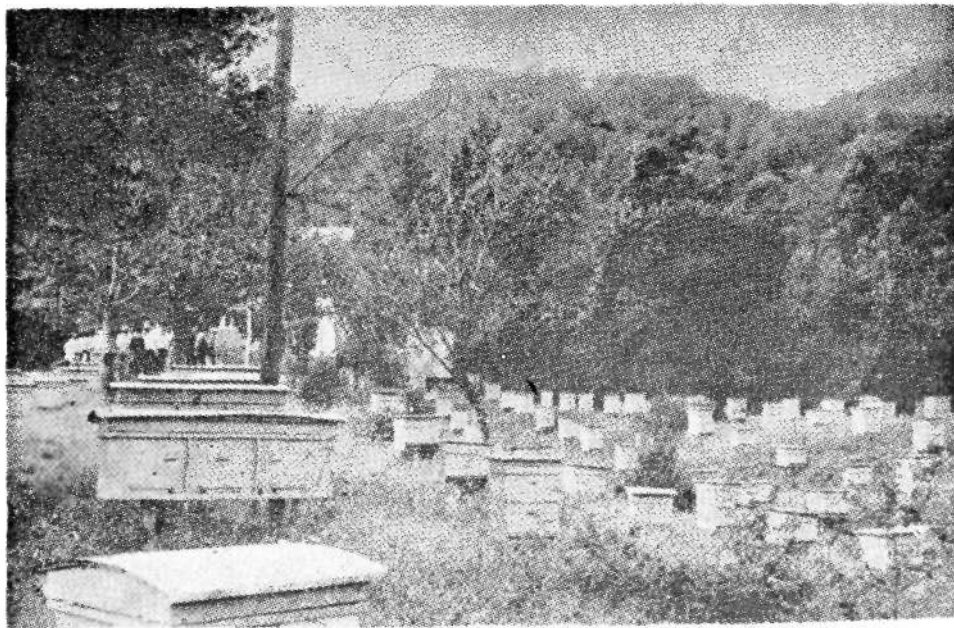


Рис. 105 — Племенная пасека в Красной Поляне

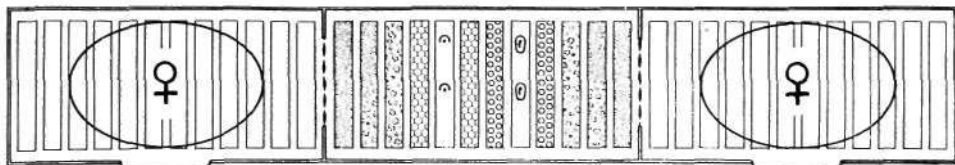


Рис. 106 — В Красной Поляне три сильные семьи пчел ставят так, чтобы средняя стала общим матковыводным отделением. В него каждые 5 дней дают открытый расплод и новую серию мисочек

ших по качеству маток — по массе тела и числу яйцевых трубочек — чем без него. Описанный способ можно легко модифицировать дальше, отбирая каждую серию через 5 дней и помещая ее в инкубатор или в магазин нормальной семьи, где она останется до конца вывода. В интересах сохранения высокого качества маток никогда не дают одновременно больше 18—20 личинок. За сезон в одной двойной семье выращивают последовательно около 20 серий (Ф. РУТТЕР, 1971).

Способ вывода в двойной семье практикуют также в других странах (Болгария, Венгрия, Польша, Куба), но результаты не всегда окупают связанные с ним затраты (Е. ВОЙКЕ, личное сообщение). Возможно, это связано с тем, что способ, по высказываниям матководов в Красной Поляне, дает хорошие результаты только с кавказскими пчелами.

4. Дополнение

4.1. Вывод маток и трутней во время холодного сезона

В тропиках, например в Северной Австралии или в Южной Бразилии, имеются области, где матководством можно заниматься весь год, иногда применяя дополнительную подкормку пыльцово-сахарным тестом. Как удалось показать Ст. ТЕЙБЕРУ (1974), выводить маток и трутней весь год можно также в местностях с относительно холодным климатом, при соблюдении определенных правил.

Предпосылкой для «Вывода маток зимой», по-видимому, служит то, что в данной местности периоды с нелетной погодой продолжаются лишь немного дней. В Гиаксоне, Аризона (32° северной широты), где ТЕЙБЕР проводил свои опыты, средняя температура января 17,0°С, В течение десяти дней перед наступлением нового 1971 г., когда проводился опыт, температура в течение пяти дней поднималась выше 14°С. То что ночами в течение двух суток отмечались легкие морозы и минимальная температура в январе опускалась до -8,8°С вряд ли играло для этого какую-нибудь роль; днем воздух быстро и сильно нагревался солнечными лучами.

Семьи, за которыми не проводится особого ухода, выращивают в зимние месяцы лишь незначительное количество расплода и мало

трутней. Решающую роль для подготовки семей к выращиванию личинок в Таксоне, как оказалось, играли не внешние температуры, а условия питания, особенно снабжение пыльцой. В качестве критерия уровня питания пчелиной семьи применялось число трутней и личинок в сотах. Трутневый расплод — верный индикатор, что пчелиная семья достаточно развилась и хорошо обеспечена запасами перги и меда для того, чтобы выращивать маток. Начинать вывод маток пока нет трутней бессмысленно.

Была выдвинута гипотеза, что не сезонные условия, такие как продолжительность дня, температура и тому подобное ответственны за исчезновение трутней осенью, а только одно — нехватка пыльцы. При этом решающее значение имеет не только количество перги, но также и место ее хранения — в семье; только запасы перги, находящиеся в непосредственной близости к расплоду, играют роль в выращивании личинок. Поэтому для внесезонного выращивания трутней семью необходимо снабдить сотами, имеющими в различных местах островки трутневых ячеек — то есть сотами, которые пчеловод обычно выбраковывает. В этих сотах проделывали дыры, чтобы облегчить пчелам переход из одной улочки в другую.

Пыльцу поставляли семье в виде пылевых лепешек, которые приготавливали по следующему рецепту :

естественная лыльца	1 кг
вода	220 мл
сахар	1 кг

Зимой для профилактики нозематоза добавляли 3 г фуმიдила. Тесто в виде плоских лепешек клали поверх рамок. В случае, если тесто «бежало», для его затвердения добавляли целлюлозный порошок.

Для вывода маток использовали сильные семьи, содержавшие не менее 40 000 пчел. Их, начиная с ноября, постоянно кормили пылевыми лепешками; ежедневное потребление их составляло 300—400 г.

Вывод маток проводили в ноябре—январе, причем для старта использовали одну семью. В 9 сериях по 30 мисочек в каждой из 240 личинок было принято 228 и до конца выращены 184 матки. Продолжение вывода в феврале проходило без подкормки пыльцой, так как ее было достаточно в природе.

Наверное, можно путем подобных мероприятий и в местностях с более холодной и устойчивой зимой значительно продлить матководный сезон — в случае если есть спрос, существенно возмещающий затраты.

4.2. Опыт вывода маток «крупными» матководами

Вывод маток — предприятие, требующее больших затрат труда. Тот кто занимается этим в коммерческих целях, должен разработать наиболее целесообразные, рациональные методы, особенно в отноше-

нии постоянно повышающихся расходов на оплату труда. Наряду с установившейся ценой на маток, имеет значение и их **качество**, потому что только поставщик отличных маток может рассчитывать на длительный успех.

Следовательно, нужно ожидать, что крупные предприятия применяют способы, которые при сравнительно небольших затратах труда и расходах (пчелы !) дают возможность получать наибольшее число хорошо развитых маток. Из обзора применяемых в этих хозяйствах методов можно сделать некоторые практические выводы.

На земном шаре известно пять регионов, где имеются хозяйства, производящие более 100 000 маток в год :

1. Юг США (Техас, Луизиана, Флорида, Джорджия и др.).
2. Запад США (Калифорния).
3. Австралия.
4. Италия
5. Юг СССР.

У. К. РОБЕРТС и У. СТЭНДЖЕР опубликовали в 1969 г. результаты опроса продуцентов маток и пакетных пчел в США. Результат, опирающийся на данные 46 матководов, производящих 607000 маток — примерно от одной трети до половины общей продукции их в США — дает близкую к действительности картину.

Все матководы применяют одинаковый способ лрививки пчелиных личинок в искусственные мисочки. Все матководы постоянно подкармливают семьи-воспитательницы, несмотря на периоды поддерживающего взятка. Что касается способов вывода, то отчетливо проявляются региональные различия. В Калифорнии около двух третей матководов начинают и заканчивают вывод маток в одной и той же семье. Семья-воспитательница занимает стандартный улей с двумя корпусами по 10 рамок в каждом (4,5—5,5 кг пчел и расплод на всех стадиях развития). Эти безматочные семьи через каждые 3 дня получают по 45 мисочек с личинками ; в большинстве случаев семьи через 3 или 6 дней подсиливают 1—2 сотами с открытым расплодом из других семей, что позволяет длительное время использовать безматочные семьи.

На юге США, напротив, предпочитают для начала вывода закрытые роевые ящики, а для окончательного дорастивания — нормальные семьи-воспитательницы с матками (финишеры). Последние получают каждый третий день по 25—30 мисочек и один раз в неделю по два сота с открытым расплодом, перемещаемых снизу в корпус с маточниками.

В Австралии и в Европе (но во многих случаях и в США) применяют способ вывода маток в нормальных семьях с матками. Способ может быть различным образом модифицирован, (см. способы ПИАНЫ, 3.3.3. ; лунцевский 3.3.1. ; РАЙСА, 3.3.4. и РОБЕРТСА, 3.3.2.). Число личинок которые семья одновременно получает на выращивание обычно не превышает 20, но так как каждые 3—4 дня ей дают новую серию и так как нормальные семьи с матками большую часть сезона сами поддерживают свою силу и не нуждаются в

добавлении к ним пчел, число выведшихся маток в пересчете на день и на семью оказывается не меньше, чем при других способах.

Большинство матководных хозяйств расположено в умеренно теплой или субтропической зонах. Вывод маток поэтому начинают в конце зимы (конец февраля в Северном и конец августа в Южном полушариях) и сезон продолжается в среднем 3—4, а в отдельных случаях свыше 10 месяцев. Только в Европе из-за более северного положения матководной сезон короче.

Средняя дневная продуктивность каждой семьи-воспитательницы 4—12 маточников; у большинства матководов она в пределах восьми *л* многие из них (подчеркивают, что они сознательно отказываются от более интенсивного использования семей в пользу достижения оптимального качества маток.

Эти сопоставления позволяют сделать очень полезный вывод: все основные способы — вывод в безматочной и в нормальной с маткой семьях, семьи-стартеры, отдельное начальное и конечное выращивание — известны уже с сотню лет, со времен ДУЛИТЛА. Местные условия и спрос решили вопрос, какой способ и какой продолжительности следует применять. При огромном спросе на маток во время напряженного короткого периода (матки для пакетов в Калифорнии) или при неблагоприятных внешних условиях (начало и конец сезона в Средней Европе), для вывода маток используют безматочные семьи, по крайней мере, для старта. При продолжительном выводе маток (Австралия), и повышенных требованиях к их качеству (как наследственность и инстинкт продолжения рода, см. РОБЕРТС и Лунц-ам-Зее) вывод маток проводят в нормальных семьях в присутствии своих маток.

СОДЕРЖАНИЕ МАТОК В ПЕРИОД СПАРИВАНИЯ

| Ганс РУТТНЕР

Вывод маток из молодых личинок до взрослых особей, как было показано в предыдущих главах точно предопределенный процесс. Если поддерживаются благоприятные условия, то ход его можно запрограммировать как в отношении сроков, так и количественных результатов.

После выхода матки из маточника все в корне меняется. Для каждой матки необходимо создать собственную семью и обеспечить ей брачные вылеты. Большое влияние оказывает погода и вместе с ней фактор неустойчивости, который имеет тем больший вес, чем непостояннее погода в период спаривания. Затраты труда на образование семеек для спаривания маток и уход за ними значительны. Отход маток на этом этапе (который всегда означает потерю пчел, корма, затрат труда) достигает 20%, а иногда доходит до 50%. В США было установлено, что расходы на спаривание в два-три раза превышают расходы на вывод молодых маток (РОБЕРТС и СТЭНДЖЕР, 1969). В Европе разница еще больше.

Каждый пчеловод пытается справиться с этой проблемой на свой лад; отсюда множество методов и разнообразие оборудования. Но и на этом этапе существуют общие правила, вытекающие из конкретных условий, в которых работает хозяйство.

Прежде чем матки выйдут из маточников, они, что само собой разумеется, должны быть изолированы друг от друга. Маточники либо распределяют по одному по семьям, в которых будущие матки должны находиться в период спаривания — либо каждый маточник сначала помещают в отдельную клеточку и вышедшую из него впоследствии матку подсаживают в нуклеус. Оба метода имеют достоинства и недостатки, поэтому их стоит проанализировать.

Если дать возможность матке свободно выйти из маточника в безматочной семье, то пчелы ее охотно принимают. Нужно только через два дня после срока выхода матки удостовериться, действительно ли она вышла из маточника. Матка может иметь физический недостаток. Далее, никогда нельзя быть уверенным, что в данной семье не вышла другая матка, из незамеченного ранее маточника.

Позднее бывает почти невозможно отличить «настоящую» матку от «фальшивой». Одним словом, нельзя быть полностью уверенным в качестве и происхождении матки.

Эту неизвестность можно устранить, разместив маточки по отдельности в клеточки и предоставив маткам возможность выводиться при постоянной температуре — в термостате или в семье. Вышедших из маточников молодых маток надо тщательно осмотреть и индивидуально пометить. Вывод маток в инкубаторе применяют главным образом в тех случаях, когда придают особое значение качеству и надежности происхождения маток, то есть, например, при проведении контролируемого спаривания на изолированных пунктах или при инструментальном осеменении. Считается, что, сложнее подсаживать маток, чем давать маточки, по крайней мере в семье, содержащие расплод; поэтому их вначале подсаживают чаще всего в искусственные — маленькие или большие — рои. В нуклеусы же в большинстве случаев предпочитают давать маточки. Все же разработаны способы, при которых содержащей расплод семье удается одинаково хорошо как посадить матку, так и дать маточник (IX, 4.2.).

1. Типы нуклеусов

Различные семьи, в которые помещают маток на спаривание, колеблются в широких пределах — от полноценной семьи до горсти пчел в нуклеусе-малютке. В полноценной семье осеменяющаяся молодая матка быстро закладывает расшудное гнездо, но ущерб, причиняемый потерей матки во время брачного облёта бывает велик. Очень маленькие семейки прежде всего в отношении потребности в пчелах и корме более экономичны, но при неблагоприятных климатических условиях они не являются оптимальными и их очевидно нельзя снова использовать.

Не менее существенным является транспортный вес семеек для паривания при использовании отдаленных изолированных пунктов, здесь также в конце концов решающее значение для выбора определенного метода имеют цель и конкретные условия.

1.1. *Безматочные полноценные семьи*

В безматочные полноценные семьи маточки дают без особого иска. Если семья стоит в закрытом павильоне, то благодаря залётам чужие ульи, потери при спаривании достигают 30%. У отцовских семей на осеменительных пасеках часто отбирают маток, чтобы они больше выводили трутней. Этим семьям позднее дают маточки другого происхождения, чтобы избежать инцухта.

Маточник помещают в полноценную семью, прежде всего в том случае, когда хотят, чтобы и хозяйственная семья получила молодую матку при возможно меньших затратах труда. Если это намерение осуществляется — включая брачные вылеты — тогда очень скоро закладывается расплодное гнездо.

В большинстве случаев маток на спаривание помещают в меньшие семейки, которые образуют делением стандартных семей. Также в этой области имеются очень большие возможности варьирования.

Чтобы отрегулировать вопрос терминологии, примем предложение Н. ЛЭЙДЛОУ :

Отводок : маленькая семья занимающая более трех стандартных сотов (рис. 108, 109, ПО) ;

Нуклеус: маленькая семья — на одной-трех стандартных сотах, соответственно на двух-четырех полурамках (рис. 111, 112, 113, 114).

Нуклеус-малютка : семейки на одном-четырех маленьких сотиках (рис. 117, 118, 119, 120, 121—126).

1.2. Расплодный отводок

Когда делают расплодные отводки, то их необходимо расставлять в стороне от общего лёта пчел, чтобы избежать потери маток. Если спаривание удастся, то без хлопот получают здоровую полноценную семью. Если же отводок оказывается без матки, то вторично давать ему маточник не стоит, так как пчелы за это время слишком состарятся.

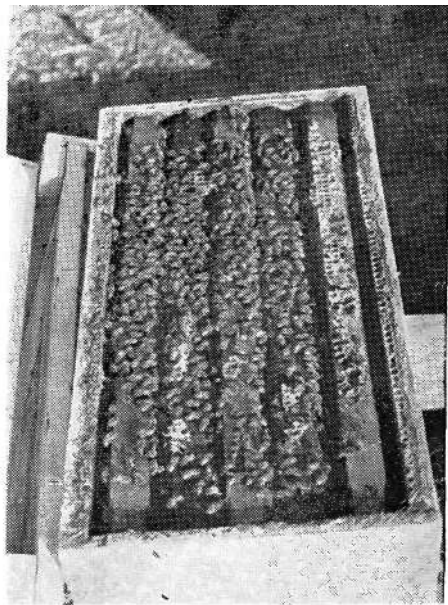


Рис. 108 — При организации расплодного отводка для осеменения маток на 5 стандартных сотов в начале требуются пчелы, но затем он вырастает в сильную полноценную семью (фото Лейдлоу)

1.2.1. Деление семьи

Пчеловод отделяет от семьи корпус со зрелым расплодом и кормовыми запасами, помещает его на запасное дно, дает в него маточник, закрывает крышкой и ставит на магазин. После успешного осеменения матки объединяют обе семьи.

Чтобы в областях чистопородного разведения, заменить маток на пасаек на маток нужной породы, часто используют отводки для осеменения маток, преимущественно в магазинных корпусах. Их обеспечивают зрелыми или, что еще дешевле, мисочками с недавно привитыми личинками. После спаривания матки отводок объединяют с материнской семьей. Через один-два года этот процесс повторяют используя другую племенную линию той же породы, затем область чистопородного разведения можно на длительный срок предоставить самой себе (см. IX. 2.).

1.2.2. Нуклеусы на стандартную рамку (нуклеусы американских матководов)

Стандартный магазин или кормовую надставку при помощи деревянных непроницаемых для пчел перегородок делят в продольном направлении на несколько (от двух до четырех) отделений. В отделениях проделывают летки, обращенные в разные стороны. Внутри помещают по одному соту с расплодом, соту с кормами и пустому соту, $\frac{1}{2}$ кг пчел и маточник. После того как матка начнет яйцекладку ее либо отбирают, либо используют здесь же. Через 24 часа можно дать новый маточник. Можно весь нуклеус целиком использовать при подсадке матки в безматочную семью. В этом заключается преимущество работы с нуклеусами на стандартную рамку: подсадка матки проста и довольно надежна, одновременно происходит подсиживание безматочной семьи. Образование нуклеусов просто, но требует относительно большого количества пчел.

Осенью нуклеусы одного улья после отбора лишних маток объединяют в одну семью, которая идет в зиму. Весной семью снова делят на несколько нуклеусов.

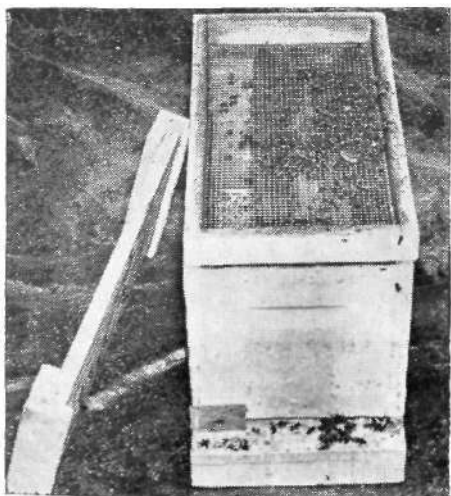


Рис. 109 — Расплодный отводок (3 стандартных сота) с кормовой сеткой для снабжения его сахарным тестом или пыльцевыми лепешками. Сетка имеет ячейки такого размера, чтобы пчелы могли легко добираться до корма. (фото Лейблору)

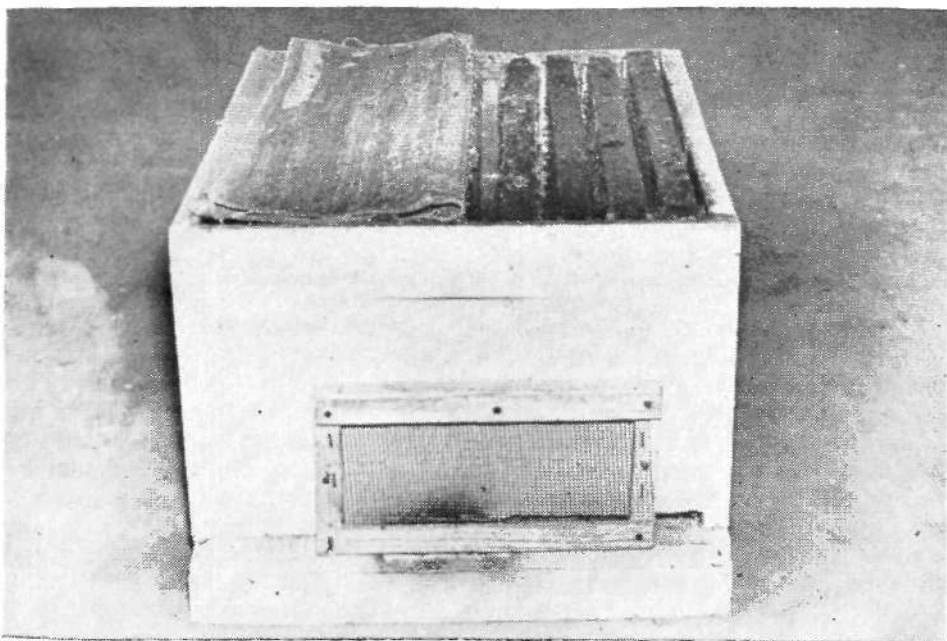


Рис. 110 — Стандартный магазинный корпус разделен перегородкой на два отделения на 4—5 сотов, благодаря чему получилось 2 отводка на стандартную рамку для неплодных маток. Для защиты от пчел-воровок применяют вентиляционную сетку, укрепленную на передней стенке на расстоянии 1 см от нее. Летным пчелам оставляют под ней очень низкий проход в лето, тогда как пчелы-воровки большей частью напрасно ищут вход в улей на сетке. (фото Лейдлоу)

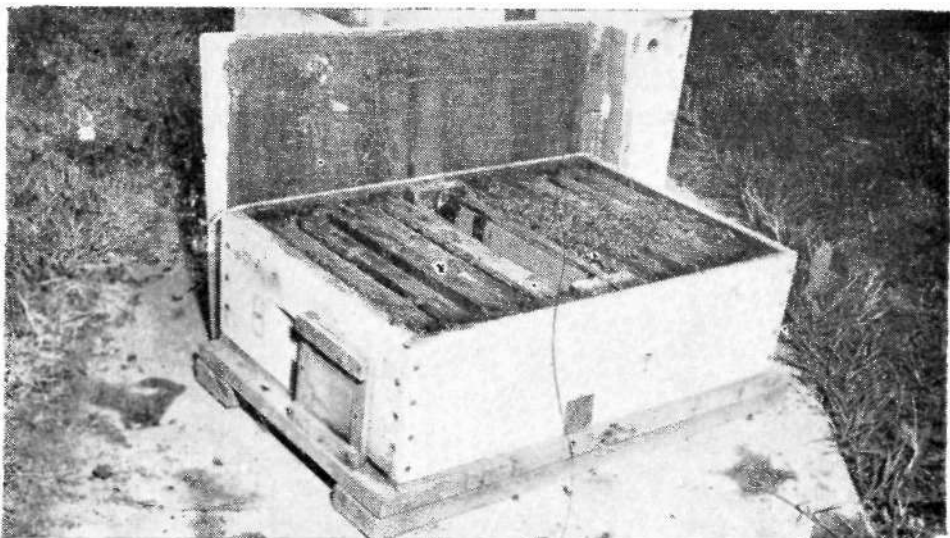


Рис. 111 — Экономнее использовать магазинные надставки на полурамку, которые ставят на ульевое дно и перегородивают. Перегородка имеет с двух сторон кормушки для каждого нуклеуса. Леток защищают от пчел-воровок сеткой, не препятствующей вентиляции (фото Лейдлоу)

1.2.3. Отводки на трех стандартных рамках в легких отдельных улейках

Здесь речь идет о модификации получаемых в результате деления семьи нуклеусов. Преимущество их заключается в легкости транспортировки и возможности многостороннего использования. В качестве улейков используют ящички из битуминированных изоляционных пластин, вмещающие три сота я кормушку, хотя в отношении сохранения тепла они хуже, чем большие по размеру, многокамерные ульи (рис. 112).

1.2.4. Нуклеусы на вертикально разделенных стандартных рамках

Размещение молодых маток в маленькие отводки на рамки с сотами, образованными в результате деления стандартной рамки, отчасти оправдывало себя во многих местах в течение десятилетий. При применении трех-четырех рамок образуется кубическое гнездо, в котором маленькая семья может хорошо регулировать свой теплообмен. Семья на двух стандартных рамках, в удлиненном помещении с одной улочкой будет развиваться только в этих пределах; такая же масса пчел на четырех полурамках в помещении, в приближающемся по норме к кубу с тремя улочками прекрасно развивается также и при неблагоприятных условиях. Для нуклеусов-малюток на одном стандартном соте приходится применять требующие дополнительных расходов меры изоляции (защитные ящички), тогда как нуклеусы на двух полурамках поддерживают себя сами весь сезон и могут принять одну на другой много маток.

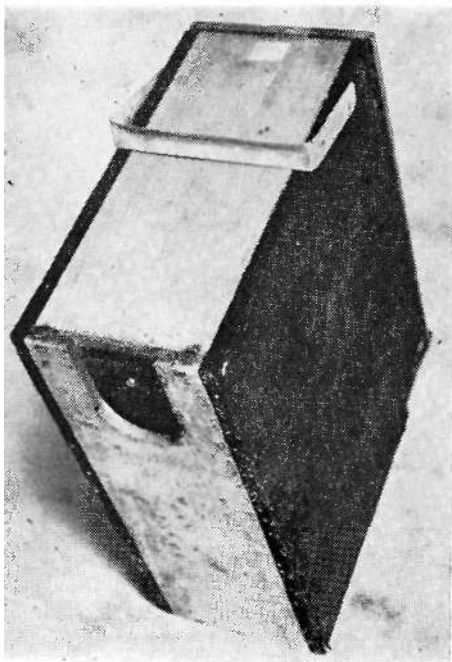


Рис. 112 — Нуклеусный улей только с тремя сотами стандартного размера хорошо приспособлен для транспортировки. Внизу — видна выдвигаемая вентиляционная сетка, приоткрыв которую можно образовать леток. Крышка снабжена железной задвижкой

Поэтому понятно, что многие хозяйства, от которых мы получили свою информацию, работают с этим типом нуклеусов (брат АДАМ КЕРЛЕ, Дж. ПИАНА, Н. РАИС, Р. УИВЕР, Красная Поляна).

Нуклеусы на полурамку размещают группами по четыре в больших корпусах, разделенных крест-накрест сплошными перегородками на четыре отделения. Пчелы летают во все четыре стороны (рис. 113). Во многих случаях семейки размещают одну за другой в длинном корпусе с вылетом также на 4 стороны. Объединение более четырех семейек в одном блоке отрицательно сказывается на результатах осеменения маток.

Очень часто семейки в больших хозяйствах размещают по две в двойные улейки (ПИАНА, УИВЕР). Это упрощает уход за ними и перевозку.

Рой УИВЕР описывает применяемые в Нивасоте улейки следующим образом: «Наши улейки имеют два отделения. Каждое отделение может вместить три полурамки (Лангстрота) и одну боковую кормушку шириной внутри 32 мм. Улеек имеет общую крышу и потолок над каждым отделением. Летки шириной 12 мм находятся на двух противоположных сторонах и могут закрываться: вентиляцию обеспечивают прорези в стене. Для облегчения работы улейки стоят на 25-сантиметровых ножках. Большую проблему создают еноты, которые сбрасывают улейки и опустошают содержимое. Потери составляют до 100 семей за ночь — пока не стали привязывать улейки к толстым столбам и закреплять крыши надежными резиновыми лентами».

Идеальная сила при основании семейки — хороший плотно занятый пчелами сот с запечатанным расплодом и пустой сот (или вошина). Преимущество применения полурамок (а не рамок произвольного размера) заключается в том, что можно соединять по две полурамки, помещать их на время в основную семью и таким образом получать соты с расплодом и кормовыми запасами для образования нуклеусов. Такое соединение полурамок производят при помощи простых проволочных скрепов; имеются также съемные ушки для закрепления полурамок в улейке (рис. 115). В Румынии возникла простая идея, как можно скрепить вместе две полурамки с обычными верхними планками (рис. 116). Много полурамок с расплодом можно получать из перезимовавших нуклеусов прошлого сезона. При окончании матководных работ летом из всех улейков, кроме одного, маток отбирают и две, соответственно четыре, семейки перезимовывают в благоприятном по климатическим условиям месте с хорошими предпосылками для весеннего развития. Если применяют семейки с двумя или даже только с одной полурамкой, тогда всю их группу объединяют и оставляют зимовать в одном стандартном улье. Весной семьи снова делят. Так как на их развитие требуется довольно много времени, то для образования самых первых нуклеусов лучше воспользоваться другими семьями пасеки.

Создание семейек будет подробно рассмотрено позже (2.3.1).

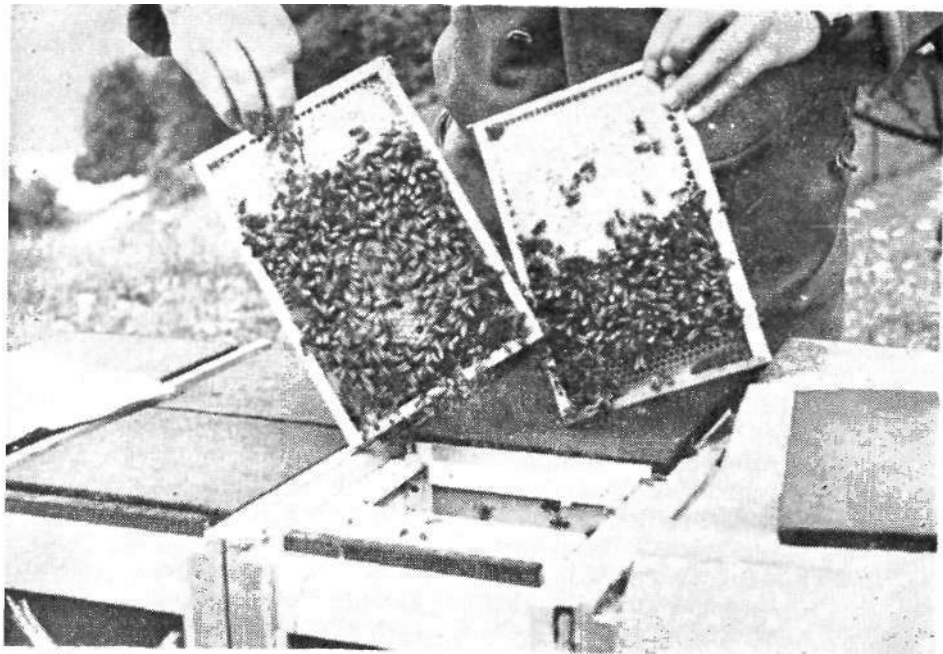


рис. 114 — Две занятые расплодом полурамки можно легко объединить в одну рамку при помощи проволочных скрепов, если...

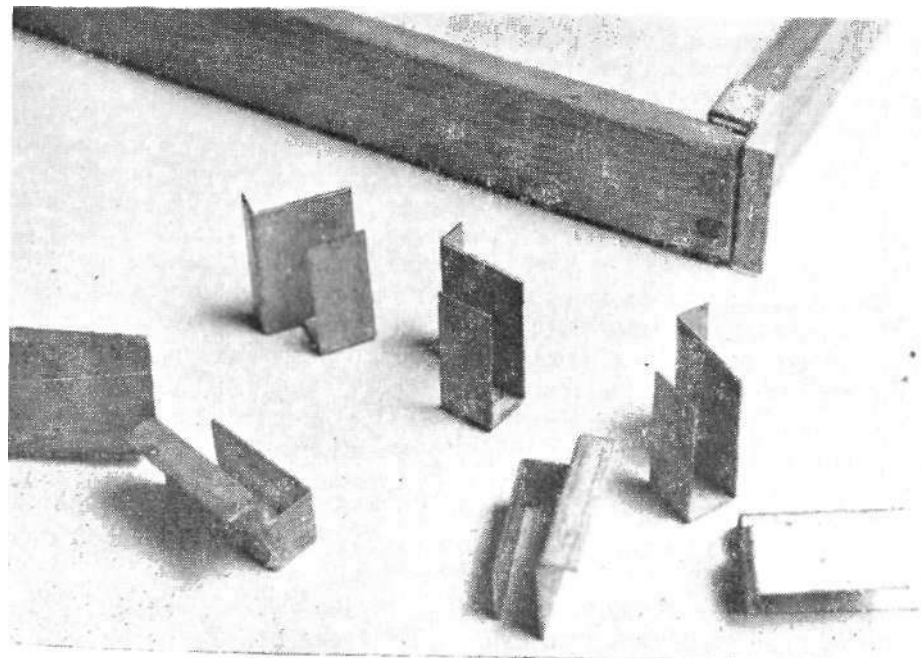


Рис. 115 — ...применить надставные плечики,

1.3. Нуклеусы-малютки

В принципе, матку на время спаривания можно поместить в любую емкость, вмещающую несколько сотен пчел с отстроеным сотиком. Самым простым и одновременно самым дешевым является

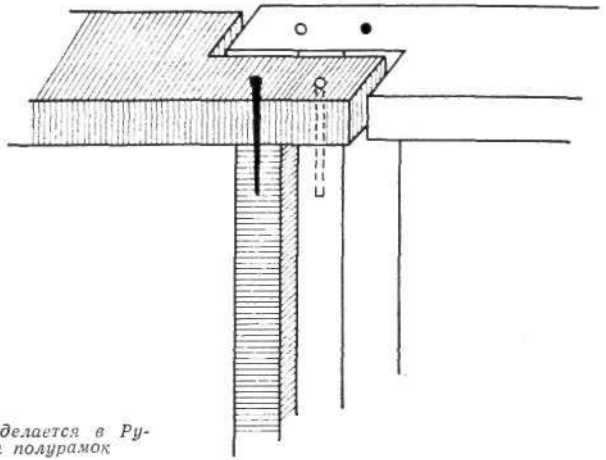


Рис. 116 — ...или если, как это делается в Румынии, скреплять вместе плечики полурамок

цветочный горшок из стиропора (диаметром 16—18 см) : к дну прикрепляются восковые полоски, рядом с ними комочек сахарного теста, туда же высыпают ложку пчел вместе с маткой и отверстие закрывают холстиком, который закрепляют круглой резинкой. Три дня горшок держат в подвале в опрокинутом состоянии (-воздух поступает



Рис. 117 — Простейший улеск для осеменения маток — цветочный горшок из пористой пластмассы. Надетый на него сверху второй горшок предохраняет «улеск» от ветра, непогоды и солнца

снизу). Перед предстоящей выставкой на волю пчел еще раз подкармливают сахарным тестом, которое просто кладут «а доску, служащую дном. Пористая пластмасса служит великолепным утеплением, но под жарким солнцем семейки выкучиваются. Для предупреждения этого горшок накрывают каким-нибудь другим цветочным горшком, который придает этому сооружению большую устойчивость. Матку подсаживают вместе с семейкой : цветочный горшок просто ставят на безматочную семью.

1.3.1. Трехрамочный деревянный улей

В крупных хозяйствах часто применяют улейки вмещающие три маленькие рамочки и кормушку. Н. Н. ЛЭЙДЛОУ так описывает наиболее употребляемый в США тип такого улейка : типичный улейк имеет в высоту 145 мм, в ширину 120 мм и в длину 145 мм (внутренние размеры). Боковые стенки, пол и крыша сделаны из досок толщиной 1 см. Перед летком (круглое отверстие диаметром 10—15 мм, закрывающееся маленьким жестяным кружочком) часто устраивают прилетную дощечку шириной 2 см. На задней стороне улейка находится закрытое сеткой вентиляционное отверстие диаметром 25 мм.

Улейк вмещает три рамки высотой 125 мм и шириной 100 мм и кормушку. В качестве кормушки обычно используют консервную банку подходящего размера (при необходимости соответствующим образом согнутую), которую изнутри покрывают воском или лаком. Плотиком служит кусок дерева, пробки или пенистой пластмассы ; некоторые вставляют в сосуд кусок проволочной сетки, играющей для пчел роль лестницы. Мало известный, но в высшей степени действенный метод состоит в том, что сосуд обливают изнутри раствором шеллака или лаком и дают стечь излишкам этих веществ ; непосредственно после этого еще влажную внутреннюю поверхность посыпают среднезернистым чистым песком. Образуется шероховатая поверхность, на которой пчелы могут хорошо держаться, даже если она мокрая. Если

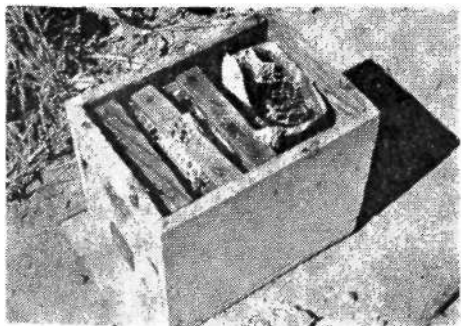


Рис. 119 — Улейк для нуклеуса-малютки с тремя рамочками и жестяной банкой для корма

также сосуды снабдить еще и плотиком, то нет оснований опасаться, что пчелы утонут.

Улейки такого рода существуют в различных модификациях во многих странах. Иногда маленькие сотики прикрепляют к крыше, чтобы всю семейку можно было разом вынуть и осмотреть. Это классический швейцарский нуклеус-малютка изобретенный в 1898 г. КРАМЕРОМ (КОБЕЛЬ, 1974, стр. 468).

1.3.2. Пластмассовые улейки для осеменения маток

Многообещающее изобретение последних лет — улейки из пористой пластмассы. Материал очень легок и отлично сохраняет тепло, так что даже в странах с прохладным климатом для его заполнения требуется не более 110 г пчел. Пористая пластмасса почти не впитывает воду, поэтому улейки в местностях с обильными осадками можно ставить непосредственно на землю. В настоящее время применяют два типа таких улейков :

а) австрийский улеак из пористой пластмассы : снаружи слой мягкой пластмассы, изнутри слой из твердой пластмассы, весит 650 г, три деревянных рамочки 210X106 мм, кормушка, вмещающая 1 кг сахарного теста (рис. 121) ;

б) кирххайнский улеек (МАУЛЬ, 1971) : он сделан также из мягкой пластмассы, но спрессованной так плотно, что внутреннего покрытия не требуется. Сотики отстраиваются только на четырех верхних полосках (170 мм). Так как боковые стенки поставлены наклонно по форме естественно отстраиваемого языка, сотики не заключаются в рамочки. Кормовое отделение можно открыть; тогда хватает места для шести сотиков. Внутренние размеры: 150X160 (внизу 110)X110 (рис. 122).

Леток и вентиляция устроены в дне. Продольные планки-подставки образуют лётный коридор, благодаря чему летковое отверстие оказывается хорошо защищенным. Кирххайнский улеек был сконструирован для содержания в нем маток в период их осеменения. Он прекрасно приспособлен для спаривания маток на стационарах. При длительной перевозке соты повреждаются.

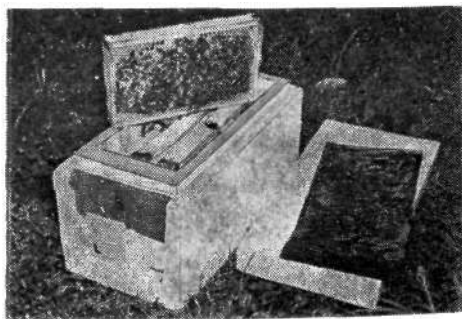


Рис. 121 — В Австрии применяют нуклеусные улейки из мягкой пенистой пластмассы, чтобы пчелы ее не грызли, внутренность улейки облицована твердым материалом. Кормушку можно заполнять сахарным сиропом

Рис. 122 — В ФРГ тот же материал формируют плотнее и поэтому пчелы не повреждают его. «Кирххайнский нуклеусный улей» внизу на 50 мм уже, чем сверху

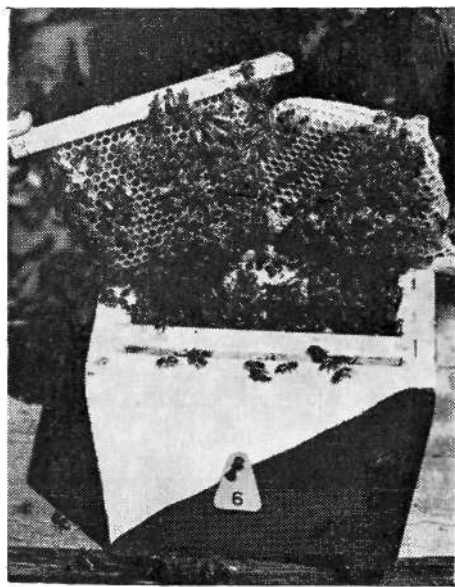
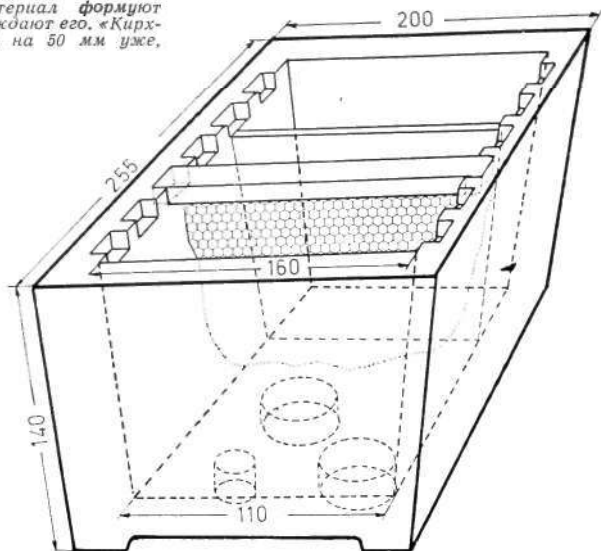


Рис. 123 — Свободно отстроенные соты в кирххайнском нуклеусном улье пчелы не приклеивают к скошенным стенкам. Поэтому они висят свободно

1.3.3. Однорамочные улейки

Из практических соображений швейцарская «секция» в ФРГ и в Австрии была преобразована в маленький улей с одним сотом для осеменения маток. С обеих сторон он имеет стеклянные стенки, через

которые удобно наблюдать за состоянием трутней и яйцекладкой матки, не прикасаясь к пчелам. Для его заселения достаточно полownika = 110 г пчел. Небольшая кормовая камера, вмещающая 550 г сахарного теста, расположена поверх рамок. Если осеменение матки затягивается, корма не хватает. Стандартизированный в ФРГ однорамочный улеек (ЕWK) имеет следующие размеры: длина 240, ширина 55, высота 230 мм. Круглый леток закрывается поворачивающимся жестяным <кружочком>. Улеек имеет два отверстия (рис. 120): меньшее, пробурованное над летком, как и разделительная решетка пропускает через себя только рабочих пчел. Большее отверстие позволяет свободно вылетать и матке. Такие предохранительные устройства могут найти применение, конечно, и в других улейках. Вентиляция осуществляется через нижнее закрытое сеткой отверстие.

Как в холод, так и в жару однорамочный нуклеусный улеек в отношении теплорегуляции несовершенен. При экстремальных темпе-

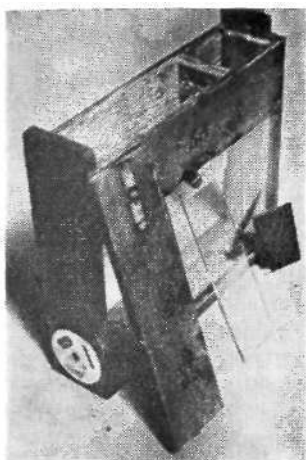
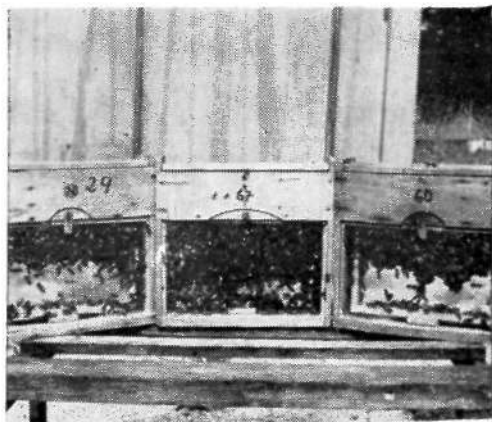


Рис. 124 — Немецкий однорамочный улеек имеет в верхней части кормушку, накрытую длинным стеклом, с проходом для пчел. Отсутствующую на снимке сотовую рамку можно осматривать с обеих сторон через стекла

Рис. 125 — Рамки этих однорамочных улейков снабжены полосками вошины шириной 2 см, соты еще не отстроены так как улейки только что заселены пчелами. В левом (№ 29) находится 75 г пчел, он очень слабо заселен. Средний улеек (№ 67) содержит слишком много пчел — 250 г, они могут запариться при перевозке. Правый улеек (№ 60) заселен нормальным количеством пчел — 110 г.



ратурах пчелы стремятся покинуть сот. В холод они перебираются в кормовую камеру, в жару выкучиваются наружу. Поэтому однорамочный нуклеус помещают во второй по возможности хорошо изолированный защитный улей. Последний в Австрии имеет стандартные внутренние размеры 244X144X260 мм, летки расположены, глядя изнутри, справа.

Сконструированы транспортные ящики (контейнеры) закрытые сверху вентиляционной сеткой, которые вмещают шесть однорамочных улейков. Благодаря этому их можно доставлять на станцию осеменения по железной дороге или паромом.

Однорамочный улей-малютка: В поисках небольшого, экономичного улейка для осеменения маток, ПЕШЕТЦ (1954) сконструировал маленький однорамочный улей с рамочкой 12X12 см. В верхней планке рамочки имеющей ширину около 2 см пробуравлено отверстие в которое вставляется маленькая клеточка для посадки матки.

На Баварской опытной станции по пчеловодству по проекту ФРАНЦА сконструирован эрлангенский улей-малютка (рис. 126) получивший широкое распространение в Баварии. Важно, однако, чтобы каждые 4 таких улейка помещали вместе в хорошо изолированный защитный улей — от этого в значительной мере зависит успешная работа с этим улейком (БЕТТХЕР, 1963; стр. 136).

Безрамочные улейки с помещением для пчел размером 11,5X10X4 см и кормовым отделением 6,5X10X4 см лучше оправдывают себя, чем улейки больших размеров. Для их заселения, достаточно 50—60 г пчел, которых заменяют перед посадкой каждой новой матки.

Однорамочные нуклеусные улейки — удобны для перевозок нуклеусов-малюток на дальние расстояния. Они дают возможность осуществлять часто долгую и тяжелую перевозку на изолированные пункты осеменения маток и упрощают общественный контроль над их использованием.

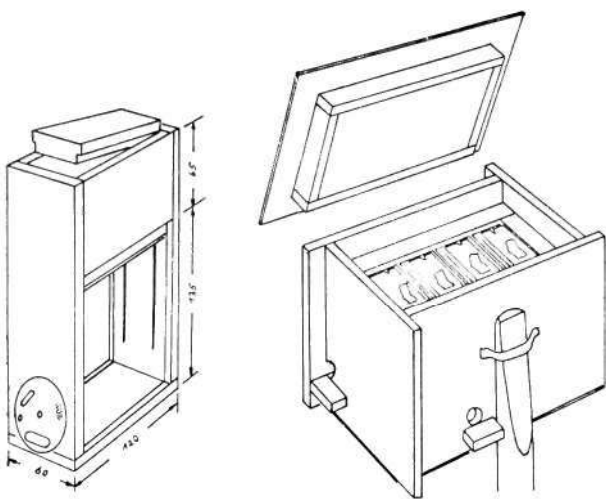


Рис. 126 — Эрлангенский однорамочный улейк снаружи имеет размер 120X200X60 мм и с ним нужно бережнее обращаться, чем с более крупной моделью, 4 таких ящичка размещают в одном футляре. Крыша и боковые стенки хорошо изолированы пенистой пластмассой. Устроены круглые летки (по Беттхеру)

1.3.4. Большие или возможно меньшие нуклеусы?

Только более крупные семейки могут выдержать без затруднений весь сезон и принять наибольшее число маток. Поэтому их предпочитают там, где выводят маток довольно долго, а также там, где маток содержат в нуклеусах продолжительный срок (институты, АДАМ КЕРЛЕ). Там большой расход пчел и корма оправдывается. Нуклеусы-малютки можно организовать быстро и с небольшими затратами, но они рассчитаны на относительно короткий сезон. Поэтому их предпочитают применять в хозяйствах, производящих маток для пакетов (Калифорния), или там, где их приходится перевозить на далекие расстояния.

2. Организация нуклеусов-малюток и уход за ними

2.1. Подготовка улейков для осеменения маток

Все работы, связанные с выводом маток, способствуют распространению нозематоза. Поэтому необходимо каждый год основательно чистить пустые улейки. После этого их моют либо 20%-ной щелочью, либо одним из дезинфицирующих средств, применяемых в больницах. Сухие соты вырезают, если хорошие соты с кормом предполагают снова использовать, то их помещают в закрытые вместилища в пары 60—80%-ной технической уксусной кислоты, убивающих как споры ноземы, так и личинок восковой моли. Пустые рамки для искусственных роев не полностью заполняют вощиной, а наващивают только ее полосками шириной 2 см.

2.2. Обеспечение нуклеусов-малюток кормом

Только при очень хорошем взятке небольшие семейки могут сами обеспечивать себя кормом. Им дают запасы корма, которых должно хватить до следующего осмотра. При раздаче корма необходимо остерегаться возникновения воровства.

2.2.1. Запечатанные медовые соты

Если каждой семье можно дать запечатанный сот с медом, то это самая лучшая подкормка.

Осенью мы составляем самые лучшие соты в магазинные надставки: сметаем туда пчел из расформированных нуклеусов и кормим их сахарным сиропом с фузидилом. В это время выходит последний расплод. Затем соты с кормом отбираем и как описано в 2.1. сохраняем до весны. Пчелы при этом быстро израбатываются, остаток семьи нет смысла пускать в зиму.

Имея соты с медом семейки даже в холодную погоду не испытывают недостатка в питании. В неблагоприятных случаях необходимо давать подкормку во время первого осмотра.

2.2.2. Жидкая подкормка

Подкормку сахарным сиропом обычно применяют во всех улейках с несколькими сотами. Следует давать очень густой сахарный сироп, тогда пчелы хорошо строят. Путем соответствующих мер необходимо устранить следующие недостатки :

а) Ночью образуется роса на гладких поверхностях (металле, пластике), с которых пчелы соскальзывают в кормушку и тонут: внутренность кормушки должна быть шероховатой и снабжена (см. 1.3.1.) плиткам.

б) Остатки корма могут вылиться при перевозке: подкормку надо точно дозировать.

в) Слишком жидкий корм может закиснуть: применять 2 части сахара на 1 часть воды.

г) Большая опасность воровства, чем при всех других видах кормления : мы даем сперва один сот с медом (см. 2.2.1) и докармливаем при первом осмотре жидким кормом. К этому времени соты бывают отстроены и пчелы быстро переносят в них корм. К сахарному сиропу добавляем фуимидил (см. 2.2.6.).

2.2.3. Сухой сахар

Сухой сахар рекомендует ЛЭЙДЛОУ (1962) из опасения воровства, но только во влажно-теплом климате.

2.2.4. Медово-сахарное тесто

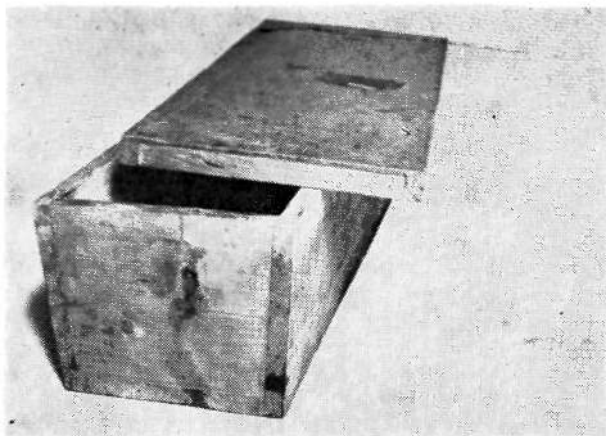
Особенно для маленьких улейков с нуклеусами-малютками обычно применяют смесь меда с сахарной пудрой (которая легко затвердевает, и потому не может долго храниться), или одну сахарную пудру.

Приготовление: три части свежей, хранившейся в тепле сахарной пудры замешивают с одной частью теплого жидкого меда. Густой мед необходимо разбавить, но не более чем 10% воды, иначе тесто будет слишком быстро покрываться корочкой.

Для приготовления теста годится кормовой мед из прошлогодних семей-воспитательниц (который вследствие скармливания пчелам сахара все равно нельзя использовать как пищевой). Ни в коем случае недопустимо применять мед с чужих пасек, с ним очень легко занести возбудителей болезней. При коротком кипячении меда не убиваются ни споры ноземы, ни возбудители гнильца.

Для замешивания теста можно применять мощные пекарские тестомешалки. Дешевые бетономешалки с двумя лопастями также хорошо подходят для этой цели. В машине емкостью 140 литров можно за один раз смешать 50 кг сахара с 15–17 кг теплого меда. В конце

Рис. 127 — Ящик для хранения сахарного теста должен иметь скошенные стенки, чтобы тесто из него легко вынималось



можно добавить еще сахара и меда, потому что консистенция готового теста должна быть мягкой легко формующейся, но не тягучеклейкой.

Технологически лучше всего за два месяца до начала сезона зарядить улейки еще теплым тестом. Перед их использованием летом, однако, необходимо проверить не изменилась ли поверхность теста при хранении. Если появилась корочка, то ее смазывают разбавленным медом; если же тесто стало клейким, посыпают сахарной пудрой. Небольшие количества теста замешивают вручную. Порцию 20—30 кг сахара высыпают в неглубокий таз и постепенно в течение 20 минут вмешивают туда мед (БЁТТХЕР, 1963, стр. 103).

Запасы теста укладывают в выложенные бумагой конические продолговатые ящики из которых тесто легко выложить. Если позволяет форма кормушки, то от куска теста просто отрезают нужную порцию (МЮЛЛЕР, ОЛЕ, 1954). Очень подходят для хранения теста коробочки из пластмассы. В них тесто хорошо сохраняется.

2.2.5. Тесто с инвертированным сахаром

Вместо меда можно по экономическим или гигиеническим причинам (например, опасность занесения гнильца чужим медом!) использовать инвертированный сахар. Его можно приготовить или методом ферментации, или путем применения органических или неорганических кислот.

а) Инвертирование кислотами.

В фармацевтической промышленности получают как побочный продукт инвертированный сахарный сироп, который может содержать большое количество ядовитого для пчел гидрометилфурфурола (ГМФ) (ЯХИМОВИЧ, 1976), и его поэтому нельзя применять для приготовления теста. Такое тесто при одновременном поддерживающем взятке пчелы легко берут. Но когда наступает холодная дождливая погода, в которую пчелы должны питаться исключительно тестом, тогда семьи

могут погибнуть с голода, хотя рядом находится кормушка с тестом. Они не создают венчика меда вверху сотов и нередко в один прекрасный день вылетают голодные рои (Г. РУТТНЕР и ЯХИМОВИЧ, 1974). Каждое учреждение, занимающееся анализом меда, имеет приборы для определения ГМФ.

Полученный при помощи молочной кислоты инвертированный сахарный сироп содержит незначительное количество ГМФ и пригоден в качестве заменителя меда. ВАЙСС (1968) рекомендует следующий рецепт: 1 кг сахара, $\frac{1}{2}$ литра воды и 2 г молочной кислоты кипятят в течение 30 минут на умеренном огне. Затем из 1 кг этого сиропа и 3 кг сахарной пудры замешивают тесто. Такое тесто месяцами остается мягким. Если оно заготовлено впрок, то долю молочной кислоты можно уменьшить до 1 г или 0,5 г на каждый килограмм сахара.

б) Воздействие энзимами.

В Скандинавских странах издавна применяют сироп, инвертированный ферментом инвертазой (МЮЛЛЕР, ОЛЕ, 1954). При температуре 35° его приготовление затягивалось на многие недели. Теперь это делается значительно проще и быстрее. Для пекарских нужд, например, фирма Мерк (*Merck* ФРГ) готовит на продажу литровые бутылки с инвертином. По рекомендации ВАЙССА (1968) 1—2 мл инвертина разбавляют 80—100 мл холодной воды и замешивают тесто с 1 кг сахарной пудры. Хотя это тесто немного суше медово-сахарного, но оно долго сохраняет эластичность и не образует корочки. Открытые бутылки с инвертином следует оберегать от загрязнения и хранить в холодильнике. Инвертин безвреден для пчел и для людей (ВАЙСС, 1977). В практическом сравнительном опыте на станции осеменения маток не было обнаружено никакой разницы между образцами теста, изготовленными с использованием меда, инвертина или молочной кислоты.

Некоторые сахарные заводы (например франкфуртский, ФРГ) производят «сахар для кормового теста» при помощи сухого энзима, который при приготовлении теста смешивают с водой. Для приготовления теста годится также изоглюкозный сироп (например *Apireve*), но не все изготавливаемые из кукурузного крахмала сахара дают хороший результат при скармливании пчелам.

2.2.6. Фумидил

Нуклеусы-малютки особенно легко поражаются нозематозом. Поэтому рекомендуется — а во многих странах даже предписано (Австрия) — добавлять к сахарному тесту фумидил. Содержимое флакона фумидила смешивают с 1 кг сахара и затем примешивают сухим к 20—25 кг сахарной пудры, до того, как будет добавлен мед.

2.3. Пчелы

Пчелы, используемые для нуклеусов-малюток, должны быть здоровыми. Иногда матковод терпит неудачу, стряхивая в нуклеусы-малютки пчел из семей, не пригодных для использования взятка. В

результате — высокий отход пчел и недолго живущие больные нозематозом матки. Эти матки снова заражают своими экскрементами пчел своей семьи — так замыкается дьявольский круг.

Возрастной состав пчел должен быть от одного до 21 дня, как это обычно бывает на сотах с расплодом. Как гласит основное правило для небольших нуклеусов-малюток: пчелы одной расплодной рамки дают один нуклеус. Это следует учитывать при планировании вывода маток. В первую очередь используют пчел безматочных семей-воспитательниц, затем энергичных пчел сильных семей, собирающихся роиться.

Большие отводки в ульях на стандартную рамку или полурамку можно организовывать двояким образом: как небольшой отводок с расплодом и находящимися на нем пчелами, или как небольшой искусственный рой, то есть с одними пчелами. Оба способа, смотря по обстоятельствам, можно применять в одном и том же хозяйстве. Нуклеусы-малютки, напротив, организуют исключительно, как искусственные рои с маточником или молодой маткой.

2.3. 1. Заселение улейков для расплодных отводков

Если применяют нуклеус в улье на стандартную рамку то способ его формирования полностью совпадает с формированием нуклеуса на пасеке. Следует лишь позаботиться о том, чтобы к нужному сроку иметь в распоряжении достаточное число сотов с печатным расплодом. Для трехрамочного нуклеуса берут соты с большой площадью печатного расплода, на котором находится много пчел, сот с кормовыми запасами и пустой сот. При необходимости в него дополнительно сметают пчел, так как нуклеусы в большинстве случаев используются целиком, они могут быть с самого начала сильнее.

Для нуклеусов на полурамку требуется больше подготовительных работ. Если хотят избежать расточительной и неприятной работы разрезания сотов с расплодом, тогда к сроку, когда будут готовы первые серии зрелых маточников, должны быть подготовлены полурамки с печатным расплодом. Для этой цели матководы (Дж. ПИАНА, Н. РАИС, Р. УИВЕР) еще до начала вывода маток дают в сильные семьи много таких рамок, для заполнения их расплодом. Большую часть полурамок с расплодом и медом можно взять из семей, организованных путем объединения нуклеусов в конце сезона (см. 1.2.4). Правда, состояние расплода, только через 2—3 недели после формирования первых отводков бывает таким, чтобы его было выгодно делить. Для последующего приема маточника желательно отобрать матку за 1—2 дня до деления. Для образования семейки рамки вместе с находящимися на них пчелами отбирают из семей и распределяют по одной в каждый улеек. Туда же дают еще один сот с медом и кормушку. Итак, большинство матководов работает с двухрамочными семейками. Если на соте находится недостаточно пчел или площадь расплода мала, тогда добавляют соответствующее количество пчел. Поэтому, кроме сотов с расплодом в распоряжении матковеда должны

быть еще и пчелы. **Сила** семеек с расплодом никогда не бывает такой выравненной, как при искусственном роении.

При отборе пчел и расплода следует принимать во внимание что эти семейки должны служить для вывода маток, * не для формирования новых семей. Следовательно они должны быть как раз такой величины, чтобы поддерживать одну и ту же силу на протяжении 5-6 циклов спаривания маток. Если семьи окажутся сильнее, чем необходимо для этой цели, тогда будут напрасно израсходованы пчелы и время, ведь обнаружить и отобрать матку в более слабой семье быстрее, чем в сильной.

После помещения в улей расплода и сота с кормовыми запасами и после заполнения кормушки в середину расплодного сота на 2—3 см ниже верхней планки врезают маточник. Затем обе самки и кормушку устанавливают в правильном положении и улей закрывают. В крупном хозяйстве за день заселяют многие сотни улейков для скорой работы «в такт» требуется пять человек (постановка расплодного сота ; дача маточника ; постановка пустого сота и ре-

*i ^ : v ^ z : i * y 2 : a r • до биле ние пчел ; зап олне гае кор - с™ , , e ^ Z ^ „ Г Г в ^ р « у л = ' " е Г ^ : л " ю : с ^ Л ё ^ £ £ ходит. Лето, к откр ыва ют то лько ве черо-м сле дую щего дня*

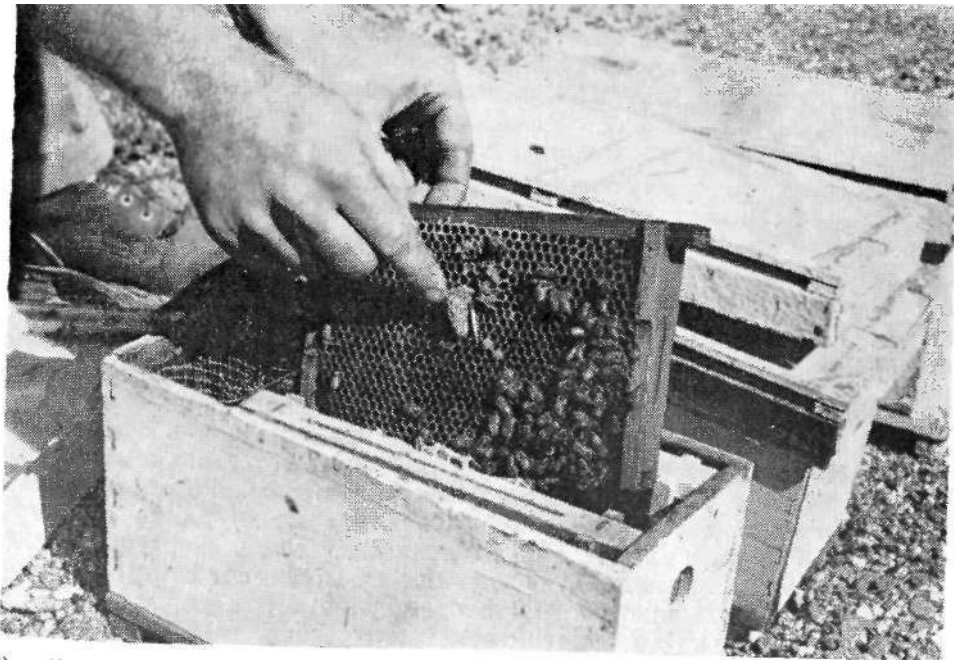


Рис. 128 — В нуклеус помещают маточник — особенно если есть открытый расплод. Обратите внимание на двойную крышу от перегрева (фото Лейдлоу)

2.3.2. Заселение улейка одними пчелами

Лучше всего стряхивать пчел для нуклеусов-малюток в полдень когда лет хороший, чтобы отсеять старых пчел. На время поисков матки соты, с которых надо удалить пчел, помещают в пустой магазин, давая возможность пчелам наполнить зобики медом. Затем пчел сметают или стряхивают с сотов через большую воронку в хорошо вентилируемый роевой ящик. При этом должно слететь как можно больше лётных пчел. Для небольших семей особенно хорошо подходит «марбургский сетчатый роевой ящик», (одна из) боковых стенок которого имеет разделительную решетку и воронку. Сброшенные в воронку пчелы разделяются : молодые пролезают через решетку в темный ящик, лётные пчелы и трутни улетают обратно в свою семью. Стряхнутую случайно с пчелами матку обнаруживают в конце концов на разделительной решетке (рис. 129).

Искусственный рой не должен заполнять более 1/3 ящика, иначе он может выкутиться. Теперь, что очень важно, его подкармливают жидким сахарным сиропом и ставят в темное помещение при температуре около 18°C, чтобы пчелы успокоились.

Трутнеловки :

Если матки должны быть доставлены на изолированный пункт для осеменения, то согласно строгому предписанию, из ульев нужно удалить всех трутней. Когда пчелы вполне успокоятся и сытые повиснут гроздьями в роевом ящике, их стряхивают на дно и сверху вдвигают горизонтальную разделительную решетку. Пчелы пролезают наверх через эту решетку, а трутни остаются внизу.

Вместо таких трутнеловок можно использовать пустой магазин с сетчатым дном. В него стряхивают пчел, затем поверх магазина кладут разделительную решетку, на нее ставят второй магазин и привлекают пчел с маткой в верхнее помещение.

Пчел просеивают незадолго до заполнения улейков, чтобы трутни не находились слишком долго взаперти ; иначе мелкие трутни постепенно могут протиснуться через решетку.

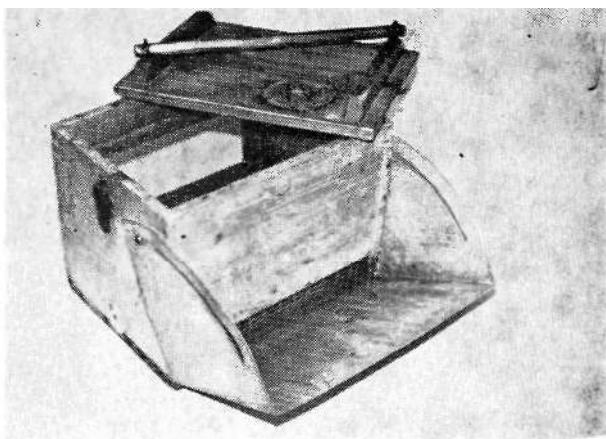


Рис. 129 — Марбургский роевой ящик применяют тогда, когда пчел отбирают небольшими порциями из многих семей. Все трутни и большинство летных пчел слетают в свои семьи, незамеченная матка остается на разделительной решетке



Рис. 130 — В этот роевой ящик (300×300×300 мм) через большую воронку можно одновременно всыпать до 3 кг пчел. Нежелательных трутней при помощи разделительной решетки сгоняют вниз

Заполнение улейков пчелами :

К вечеру, когда спадает жара, если пчелы насытились и спокойно висят гроздьем в тенистом месте выставляют открытыми определенное число улейков. Из каждого улейка удаляют одну рамку, а у однорамочного нуклеуса открывают и закрепляют в наклонном положении стеклянную стенку. Если надо дать не молодую матку, а зрелый маточник, то его укрепляют в середине маленького сотика или соответственно рамки с сотом. На пасеках Б. КОЭХНЕНА (Орденбенд, Калифорния) это производят при помощи паяльника. Затем осторожно приоткрывают крышку роевого ящика или трутнеловки и гроздь пчел обильно опрыскивают водой. Если позже не предполагают давать жидкого корма, то каждую порцию пчел также сильно опрыскивают водой. Благодаря этому пчелы успокаиваются и запасаются водой, которая им очень нужна в последующие пять дней заключения в подвале и перевозки. Разумеется, если дают маточник, пчел не следует слишком мочить, чтобы они могли вскоре образовать теплую гроздь вокруг маточника (рис. 128).

Пчел насыпают черпаком, вмещающим примерно 200 см³. Очень хорош черпак с одним или двумя прямыми краями, им удобно собирать пчел со стенок ящика (рис. 133).



Рис. 132 — В каждый нуклеусный улесек (здесь модель 1,32 а) черпаком насыпают 120 г пчел. Для трехрамочных улейков такого же размера требуется двойное количество пчел. Пчел сразу же опрыскивают водой

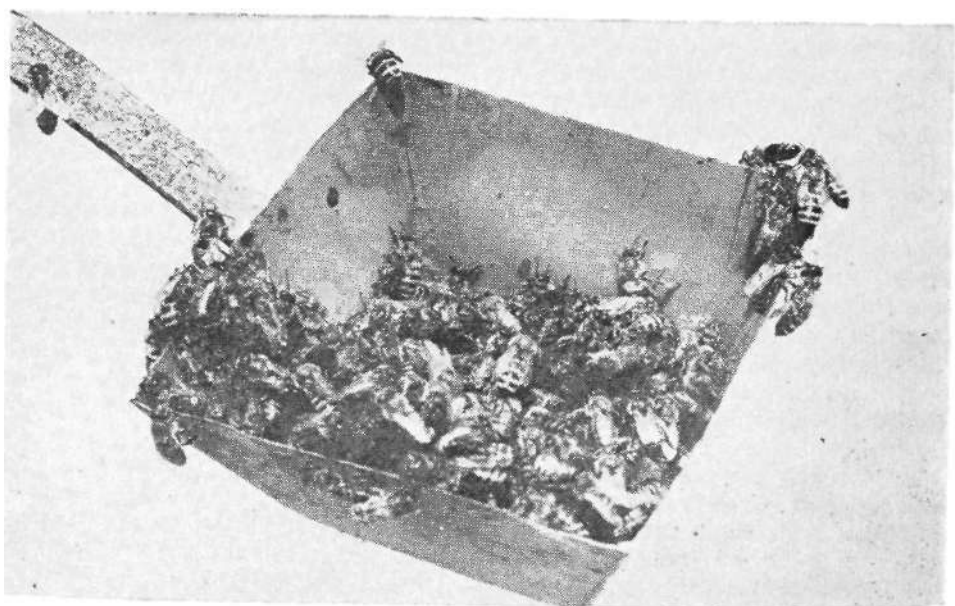


рис. 133 — Черпак вмещает примерно 200 мл. Благодаря прямым краям пчел удобно сгребать со стенок роевого ящика

У заполненного однорамочного нуклеусного улейка тотчас же закрывают стеклянную боковую стенку. При заселении ряда нуклеусов многосотовые улейки практичнее, потому что их можно держать открытыми до тех пор, пока все пчелы не будут распределены. После этого подставляют отобранные рамки, соты накрывают пленкой и улейки закрывают (рис. 132).

2.4. Подсадка молодых маток в нуклеусы-малютки

Каждый образованный из одних пчел, без расплода, нуклеус-малютка одинаково пригоден для помещения в него как молодой неплодной матки, так и маточника. Только в однорамочный нуклеусный улей из-за плохого сохранения тепла, в нем следует давать исключительно маток. Преимущества применения маток уже были описаны, включая контроль над развитием матки и надежность ее опознания путем мечения. Для определенных целей (соответствующая программа разведения, исследовательская работа), необходимы матки, выведенные под строгим контролем.

Об уходе за маткой в период выхода из маточника и после этого сообщается в разделе 3.2. Здесь мы опишем только подсадку матки к пчелам нуклеусов-малюток. Основная мысль при следующих методах подсадки: «Пчелы и матка должны вести себя при подсадке одинаково». Если одновременно с маткой через леток дают клуб дыма, то из-за возникшего возбуждения матка вначале остается незамеченной.

МЮЛЛЕР ОЛЕ (1954) применяет собственный ящик-стартер (**стартбокс**). В ящик 80X80X60 мм с сетчатым дном сметают накормленных пчел, стряхивают их на дно и бросают туда матку. Затем семейку держат в темном помещении до перевозки в несколько большем улейке. (Если методы ОЛЕ МЮЛЛЕРА и кажутся несколько усложненными, то все же в его книге можно найти множество хорошо продуманных практических указаний).

В Лунце мы имеем дело со спокойными пчелами. После вселения в улейки даем им полчаса на успокоение. Затем вытряхиваем матку вместе с сопровождающими пчелами из клеточки в сосуд на дно которого налита вода и купаем их. **Мокрую матку** пускаем через леток (рис. 134). Она незамеченной пробирается в гроздь пчел. Этот способ, однако, не удастся если нуклеус приходится делать в дождливую погоду, когда в нем оказываются летные пчелы. В этом случае рекомендуется подсаживать матку в клеточке, выход из которой залеплен сахарным тестом.

Улейки с пчелами помещают на 3—5 дней в не очень прохладное, но темное и тихое помещение лучше в **подвал**. У пчел должно хватить тепла на то, чтобы начать строить соты еще в заключении (16—18°). Если они строят, значит матка принята и образовалась единая семейка. Сокращать содержание пчел в подвале не имеет смысла, потому что, хотя матка в первые дни жизни и могла бы совершать первые опасные для себя вылеты, но спаривания ждать не

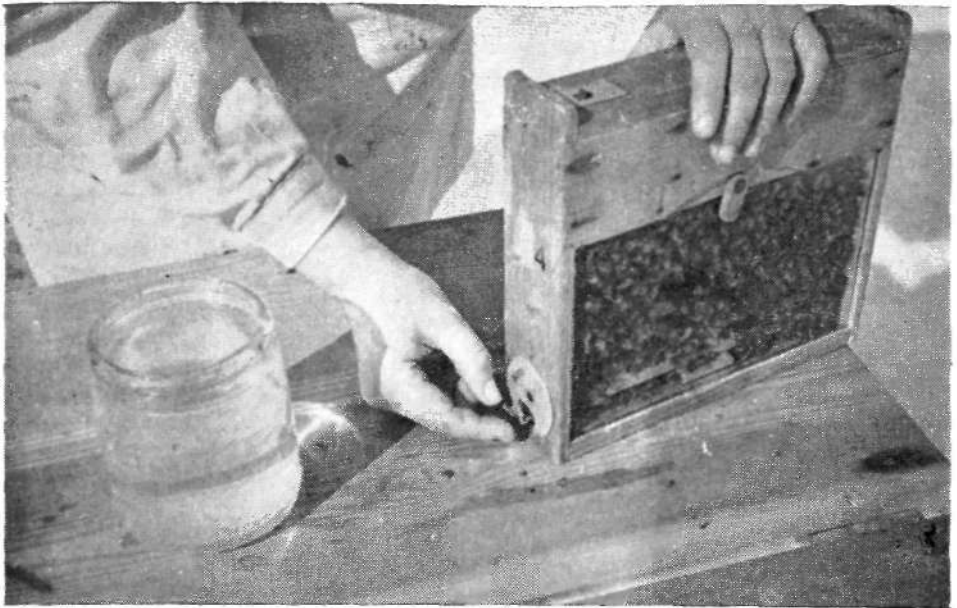


Рис. 134 — Перед посадкой матку ненадолго окунают в воду. Мокрая матка медленно пробирается через леток, пчелы обсушивают ее и принимают

приходится. Практик знает, что слишком рано выставленные семейки охотно слетают; особенно если улейки выставлены близко к семьям, откуда происходят пчелы, туда слетает больше пчел, чем это бывает при более длительном заключении. Для успешного осеменения матки, очевидно, должен завершиться процесс ее созревания. ВОЙКЕ и ЯСИНСКИЙ (1976) установили, что при искусственном осеменении до четвертого дня жизни выживает лишь незначительный процент маток и эти матки могут принять существенно меньшее количество спермы, чем матки более старшего возраста.

В крупных хозяйствах, в которых требуется много тысяч нуклеусов-малюток, заселение улейков к началу сезона (к цветению акации) необходимо работать очень тщательно. У Р. УИВЕРА улейки заселяют следующим образом.

Работа с нуклеусами должна быть точно приноровлена к рабочему ритму с семьями-воспитательницами. Так как вывод маток проходит в 14-дневном ритме (12 рабочих дней; см. гл. VII), наготове должны стоять 12 групп нуклеусов. Каждой дневной серии зрелых маточников предназначается группа нуклеусов.

Заселение улейков происходит в этом хозяйстве по обоим методам, как на соты с расплодом, так и с одними пчелами. Так как 1 марта, когда созревает первая партия зрелых маточников, имеется еще недостаточно сотов с расплодом, то начинают работать с нуклеусами без расплода. Две недели спустя делят семьи, которые дают расплод. Так как вначале получают примерно лишь половину позднейшей дневной нормы маточников, для основания всей пасеки нук-

леусов-малюток пчеловод имеет в своем распоряжении более двух недель.

Маточники дают в нуклеусы по достижении ими возраста девяти (иногда восьми) дней. Благодаря этому выгадывают 2—3 дня на случай если плохая погода не позволяет работать на воле. Кроме того, выход маток из маточников можно задержать примерно на сутки, понизив температуру в инкубаторе, где находятся маточники, с 34° до 32°. При продолжительной плохой погоде — что случается все же очень редко — отход маточников неизбежен.

Двойные улейки для нуклеусов-малюток оставляют круглый год на пасеке. Поэтому заселяют их на месте и не подвергают обычному трехдневному заключению в подвале.

За день до заселения в соответственно больших ящиках, оснащенных четырьмя сотами и кормушкой, ссыпают по 4,5 кг пчел. Для одной семейки требуется 150 г пчел, следовательно, этого количества хватает на 30 нуклеусов.

Ульи выставляют по обе стороны проезжей дороги на расстоянии три метра. Отдельные рабочие процессы проводят в следующей последовательности (принимая во внимание всю пасеку, эти этапы конечно, проводят одновременно разные работники) :

1. Снимают крыши.

2. Открывают сборный роевой ящик, одновременно слегка сбрызгивают пчел водой. Спрыскивают верхний край ящика, чтобы пчелы не вылезали наружу. Пчелы собираются после стряхивания их с крыши и сотов наподобие толстого меха на внутренних стенках ящика.

3. Ящик оснащают :

а) сотом с медом к средней внутренней перегородке ;

б) пустым сотом (или вошиной). Между обеими рамками оставляют улочку.

4. Прикрепляют маточник на сот с медом, сдвигают соты и ставят боковую кормушку.

Маточники привозят на изолированный пункт осеменения на привочных рамках в специальном боксе и лишь непосредственно перед помещением в нуклеус их берут с рамки. Кратковременное охлаждение маточники выдерживают без вреда (см. гл. V. 4.1.3.), но надо избегать их встряхивания.

5. При помощи черпака из ящика достают по 180 г пчел, высыпают их в оба отделения и закрывают улеек общей крышей. Летки улейки открывают лишь послезавтра вечером, то есть они остаются закрытыми $2\frac{1}{2}$ суток.

Ко времени образования нуклеусов воздух еще довольно прохладный. Для работы наиболее благоприятнее температура, при которой возможен лёт пчел или несколько ниже. Если становится теплее, слетает много пчел ; они прививаются гроздьями на кустах и вечером их собирают. Для четкого проведения всей этой работы организуют группу из девяти человек, которая при хорошо слаженном взаимодей-

ствии формирует за час 300 семеек. Если добавить еще двух человек, то часовую нагрузку можно увеличить до 400—500 семеек.

Но несмотря на тщательное планирование, временами возникают непредвиденные ситуации. Так, иногда оказывается слишком мало отстроенных сотов. Тогда приходится, даже в разгар сезона образовать семейки только с искусственной вошиной и кормушкой. В течение нескольких недель и эти семейки выполняют свою задачу. Таким образом, в работе необходима гибкость и способность правильно реагировать на непредвиденные обстоятельства.

3. Уход за молодой маткой

3.1. Помещение матки в клеточку

После отбора из семьи маточники изолируют в клеточках. Применяется много типов клеточек, которые нетрудно сделать и самому.

3.1.1. Клеточка для вывода или окулировочная (прививочная) (по АЛЛЕЮ и ЦАНДЕРУ)

Изготовление : если имеется верстак, можно выточить такие клеточки из деревянного липового бруска 20X40 мм при помощи 35-миллиметрового токарного бура (рис. 136). Бруски распиливаются так, чтобы каждая клеточка была высотой 55 мм. На одной стороне клеточки в торце пробуривают отверстие диаметром 15 мм для маточника. В дне клеточки ближе к боку проделывают углубление (6X6 мм) и обливают его жидким воском.

В углубление кладут для матки каплю меда или комочек кормового теста. Это углубление делают несколько сбоку, чтобы при выходе матки из маточника упавшая с него крышечка не накрыла корм. В большинстве случаев одна сторона (или обе стороны) клеточки закрывают вентиляционной сеткой с размерами ячеек 2,5 мм. Через такую сетку пчелы могут кормить матку, но не могут причинить ей вреда. Нередко другую сторону клеточки закрывают выдвигающимся куском стекла (0,2 мм). Пластмассовая пленка непригодна, потому что она коробится от тепла и матка может выбраться наружу. Стеклышко накрепко прикрепляют снизу двумя обивочными гвоздями с большими шляпками. Оба верхних срезаемых наискось угла задвигают под шляпки двух других не до конца забитых гвоздей. Благодаря этому стеклышко можно открывать и внутренность клеточки становится доступной.

Оценка : Эта клеточка пригодна для маточников, отстроенных на искусственных мисочках, потому что последние, как правило, прикрепляют к деревянным пробкам (или патронам) диаметром 15 мм. Этими пробками и затыкают клеточки.

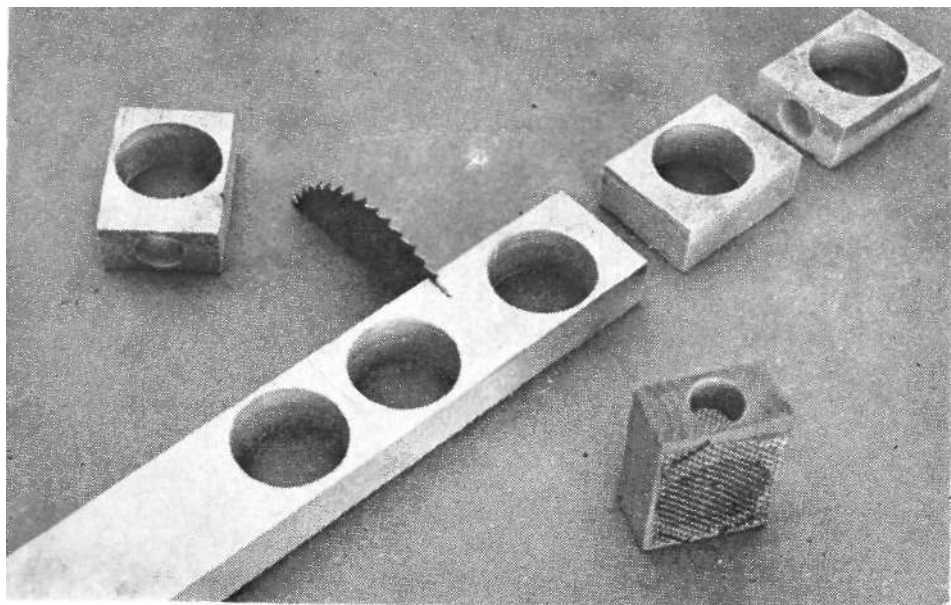


Рис. 136 — Клеточки для выщипления маток изготавливают из бруска мягкой древесины

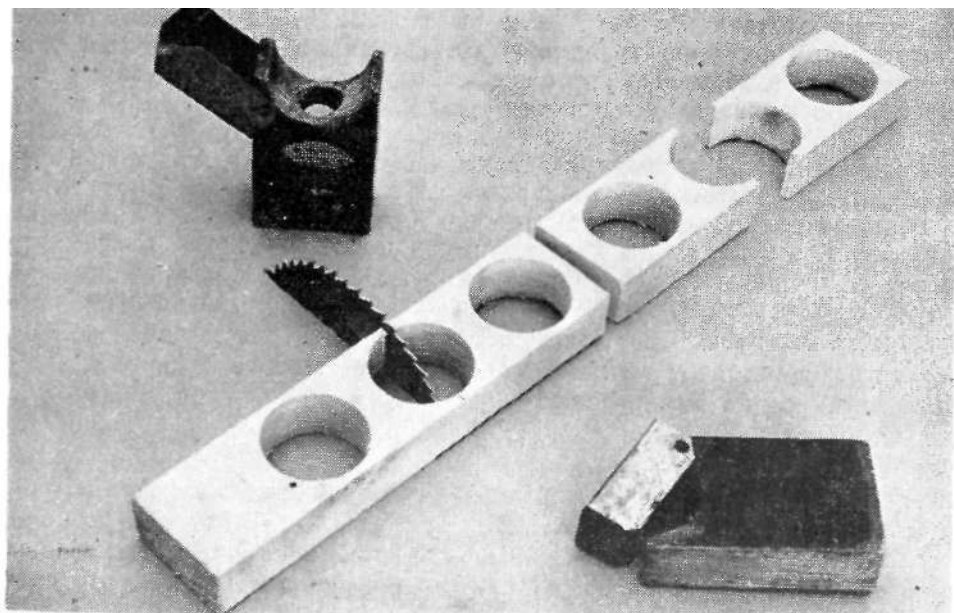


Рис. 137 — Клеточка Ванклера. Чтобы маточки, вырезанные из сота, можно было надежно защитить сверху, над углубленным отверстием, делают колпачок из тонкой жести

3.1.2. Клеточки Ванклера

Маточки, которые не закреплены на пробках или на других предметах, а оттянуты на полукруглом разрезе сота или на полосках ячеек, легко уязвимы. Как матки изнутри, так и рабочие пчелы снаружи, стараются съесть остатки маточного молочка, вследствие чего они иногда проделывают проход наружу. Поэтому при выводе маток методом разрезания ячеек, все еще сохраняют значение старые клеточки Ванклера, имеющие вид жестяных колпачков.

Такие клеточки очень полезны именно для селекционных и научных пасек, потому что они надежно сохраняют определенные ценные маточки.

Изготовление : клеточка Ванклера изготавливается из такого же пробуровленного деревянного бруска (рис. 137), как и прививочные клеточки. Брусок с тремя пробуровленными отверстиями разрезают на две части через середину среднего отверстия. Дугообразную сторону закрывают колпачком из тонкой жести, который закрепляется двумя гвоздями так, что клеточку можно открыть лишь применив некоторое усилие.

3.1.3. Спиральная клеточка

Часовщик Ванклер сделал простую клеточку из проволочной спирали : проволочная пружина скручивается на трубке толщиной в палец в плотную примерно 6—8 см длиной спираль. С одной стороны ее закрывают пробкой, а с другой в нее вставляют маточник.

Оценка 3.1.1.—3.1.3. : сильные матки при соответствующей температуре без труда выходят из маточника также и без пчел. Если несколько пчел заключить вместе с маточником в клеточку, то они больше стремятся выбраться наружу, чем помочь матке при выходе из маточника.

3.1.4. Сквозная клеточка

Меньшим признанием пользуются, так называемые, сквозные клеточки. Они имеют на одной стороне вместо вентиляционной сетки кусок разделительной решетки. В их основу положена идея, что пчелы могут добираться до маточника, обогревать его и кормить матку, как только она высунет хоботок сквозь щель в крышечке маточника. Однако часто случается, что маток зажаливают, или же тонкие матки, хитин которых еще очень мягок, пролезают сквозь разделительную решетку.

3.1.5. Метод бокала

Лучше, хотя и труднее метод бокала (по Гейнеке, 1951). Здесь маленькую гроздью пчел, которая образуется в конце-концов вокруг маточника вместе с ним закрывают в сосуде диаметром в ладонь. Вывод матки должен происходить, разумеется, поверх сотов, что является недостатком (ЦАНДЕР-БЁТТХЕР, 1971).

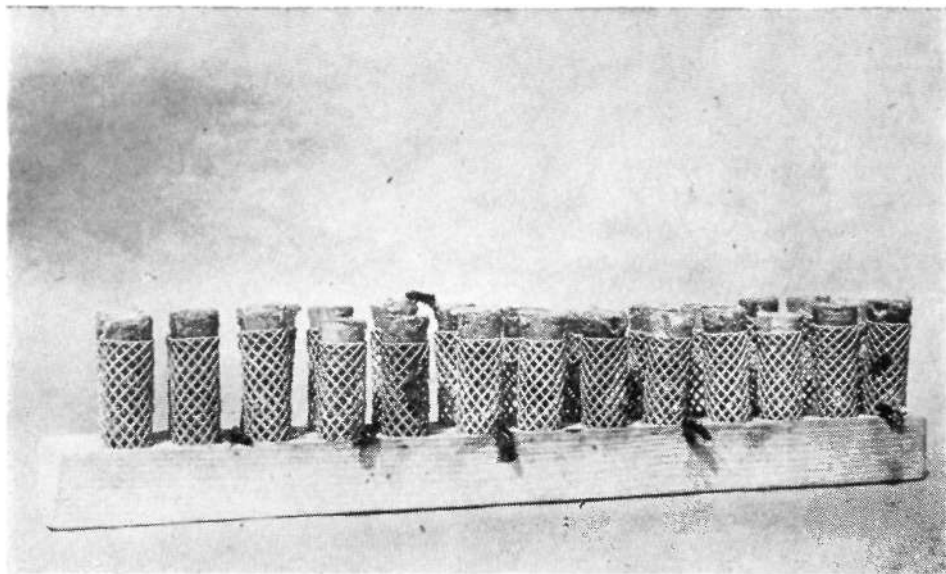


Рис. 138 — Два ряда бигуди в подставке подготовлены для инкубатора. На пробках висят маточки

3.1.6. Бигуди

В продаже имеются бигуди из пластмассы диаметром 15—20 мм (рис. 138), которые прекрасно можно использовать в качестве матководных клеточек, их преимущество состоит в том, что они очень дешевы. Для подставки применяют брусок с соответствующими выемками. На дно каждой выемки кладут каплю меда, затем вставляют в нее конец бигуди. Такие бигуди можно использовать для перевозки и рассылки маток; для этого нижний конец погружают в воск, чтобы создать закрытую емкость для меда.

3.2. Куда помещать матку?

3.2.1. Выход матки из маточника в семье

Пчеловод обычно помещает клеточки с маточниками в **рамку-держатель**. Это пустая рамка разделенная на два или три этажа, каждый из которых, вмещает примерно 20 клеточек. Перилообразные рейки не дают клеточкам выпасть. Такие рамки-держатели вешают в хорошо освоенный пчелами магазинный корпус **над** разделительной решеткой, где имеется благоприятная для пчел температура и влажность. Эти маточники не побуждают семью к роению (конечно, если семья и без того не находится в роевом состоянии), что нам уже известно из описания вывода маток в нормальной семье (рис. 139).

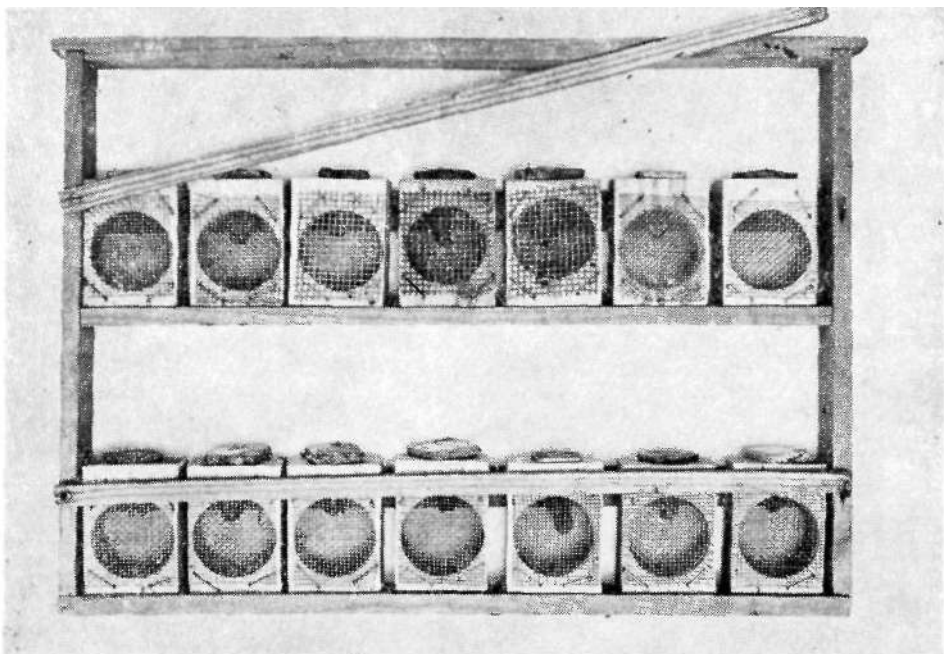


Рис. 139 — В маточные клеточки размещены маточники, все готово для раздачи в пчелиные семьи

Молодые матки, вылупляющиеся в своих клеточках, не привлекают к себе особого внимания пчел. Из-за этого они не обеспечены регулярным кормлением. Поэтому вышедших из маточников маток необходимо два раза в день снабжать кормом.

3 2 2. Выход маток из маточников в инкубаторе

Если маток выводят часто и большими сериями, то контроль за их выходом из маточников слишком несовершенен и требует больших затрат труда. Поэтому стоит купить инкубатор. Для выхода маток из маточников требуется постоянная температура $34^{\circ}\text{C}+1^{\circ}$. Если к моменту вылупления температура на длительное время снижается хоть немного, то матки теряют активность и они «застывают» или выходят с недоразвитыми крыльями. Снижение температуры на 2° , однако, не причиняет вреда (V, 1.3.). Перегрев на несколько градусов приводит к гибели куколок. При установке инкубатора необходимо обращать внимание на то, чтобы температурные границы для вылупления маток были уже, чем это возможно при выводе яиц домашней птицы.

Регулирование температуры : Термостаты с эфирными терморегуляторами большей частью слишком неточны. Мы убедились, что лучше работают низковольтные — контактные терморегуляторы (например фирм Jumo, Fulda ФРГ).

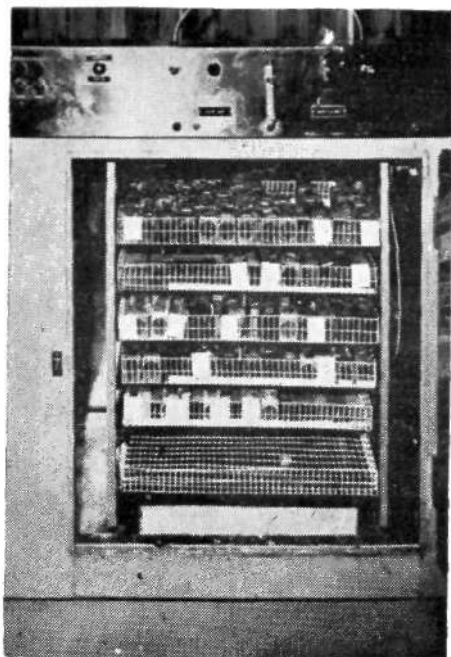


Рис. 140 — На решетчатых полках инкубатора стоят клеточки. Под ними сосуд с водой, рядом вентилятор

Этот слабый контактный регулятор точно включает ток для нагревания воздуха до установленной температуры. Ошибка может произойти из-за остаточного тепла корпуса термостата, поэтому он должен иметь небольшую массу.

Недавно появились электронные терморегуляторы, устроенные по принципу регуляторов освещенности для выключателей света (Диммер), когда температура приближается к заданной величине, поступление энергии через корпус нагревателя постепенно уменьшается, пока свет не погаснет. Включение также происходит не на полную мощность, а соответственно потребности в энергии. Благодаря этому колебания температуры практически устраняются (ПАУЛЬ, Р, 1978).

Регулирование влажности

По БЮДЕЛЮ (1960) относительная влажность в пчелином гнезде составляет в среднем 41,5% и колеблется летом от 35 до 50%. Так как тепловая камера — сухое помещение, инкубатор необходимо снабдить большими сосудами с водой, испаряющую поверхность которой увеличивают при помощи салфеток. Однако слишком влажный насыщенный парам воздух может нанести вред: кормовое тесто станет жидким и матки будут приклеиваться. Идеально было бы использовать для увлажнения гидростат.

Конструкция ящика и источника тепла имеет побочное значение. Мы работали долгие годы с вышедшим из употребления старым

холодильником, охлаждающий мотор которого был заменен угольной электролампой. В больших инкубаторах предусмотрена вентиляция.

Оценка: в инкубаторе, в котором хорошо функционируют регуляторы температуры и влажности, в основном возможно предоставить иди своим чередом процесс развития матки с момента запечатывания маточника до выхода из него имаго. Внешне такие маточники отличаются более тонкой восковой крышечкой. Если при выходе маток наблюдается большой отход, то наиболее вероятно были неполадки в регуляции температуры и влажности.

3.3. Когда и как размещать маточники ?

При прививке в мисочки личинок в возрасте $\frac{1}{2}$ —1 дня, следует рассчитывать на выход маток на 12-ый день. Если в это время стоит жара, тогда матки могут выйти на день раньше. Поэтому маточники отбирают обычно на 10-ый или 11-ый день. Каждую клеточку снабжают комочком сахарного теста величиной с горошину или каплей жидкого меда в маленьком восковом бокальчике (меньше прививочной мисочки, иначе матка приклеится). При помещении крупного маточника в маленькую клеточку надо следить за тем, чтобы осталось место для выхода матки.

3.3.1. Сохранение вышедшей матки

Независимо от того происходит ли вылупление матки в семье или инкубаторе, с 12-го дня необходимо дважды в день отбирать вышедших маток. Если сахарное тесто засохло его заменяют другим комочком теста или медом. После выхода матки из маточника к ней подсаживают 5—10 пчел-кормилиц. Ни в коем случае нельзя подсаживать к молодой матке летных пчел.

В инкубаторе с температурой 34° молодым маткам слишком жарко, пчелы становятся беспокойными и плохо ухаживают за ними. Теперь температура там должна быть 26°—28°. Если нет второго инкубатора, то на одну из пчелиных семей кладут тонкую перегородку и на нее соответствующим образом устроенную полую крышу или низкий магазин. В такие низкие помещения от живущей внизу семьи поступает достаточно тепла, необходимого молодым маткам.

Маток сохраняют там не дольше 12—36 часов. Конечно, заключенных в клеточки молодых маток можно держать в какой-либо маточной банке (см. 4.5.2.).

3.3.2. Отбор вышедших маток

а) По развитию

Если вся серия запаздывает с выходом из маточников, значит матки застыли или плохо питались. Иногда матки вылупляются только на 14-ый или 15-ый день после прививки — это означает, что личинки не сразу были приняты на маточное воспитание. Такие матки

доставят матководу или позднее своему владельцу одни хлопоты, их необходимо сразу же выбраковать.

Для практики, вероятно, несущественно, имеет ли матка огромные размеры или нормальные. Однако мелкой она не должна быть. Размер молодой матки оценивается по ширине скутума (*Scutum*), потому что длина матки несколько раз меняется в течение первых трех недель жизни (см. ТАРАНОВ, 4.4.).

При контролируемом выходе из маточников возникает возможность проверить каждую матку, не повреждены ли у нее ноги и крылья и нет ли какого-нибудь другого физического недостатка.

б) По окраске

Окраска матки частично зависит от того, насколько быстро и при какой температуре она вылупляется, потому что последняя линька происходит еще в маточнике. Квакающие роевые матки, которые из-за страха перед соперницей долго не осмеливаются выйти из маточников, большей частью очень темные. Светлые матки, однако, не менее продуктивны. Матки карники могут иметь окраску от светлоресничевато-серой до почти черной. Мне известна племенная линия, большинство маток которой на втором заднем сегменте имеет молочно-кофейное кольцо. Их дочери-пчелы — все сплошь серые, без желтизны.

Напротив, считается признаком помесности, если F1 — матки после скрещивания с итальянскими желтыми трутнями обнаруживают заметную на глаз желтую окраску. Этот признак сохраняется затем во многих поколениях рабочих пчел.

Институты и мелкие хозяйства поэтому контролируют выход маток. В промышленных хозяйствах матки выходят из маточников большей частью бесконтрольно в нуклеусах. Отбор маток производят только перед их рассылкой.

3.4. Меченые маток

Если хотят поместить маток от различных племенных родоначальниц или надежно распознать своих собственных маток после их осеменения на изолированном пункте, тогда их следует пометить перед отправкой на спаривание. Для наших различных селекционных линий мы используем метки пяти и даже более различных форм или номерков в середине цветной метки данного года. Так, мы всегда можем узнать не залетели ли случайно матки в другие нуклеусные улейки. Мы не замечали, чтобы помеченные матки при брачном облете терялись чаще, чем непомеченные. Для матководов, занимающихся разведением, селекцией и испытанием на продуктивность, надежное распознавание маток — залог успеха.

Однако, возможность быстро обнаружить матку и точно знать ее возраст — облегчает работу каждому пчеловоду. Поэтому во многих странах для мечения маток применяют пять цветов которые через

пятилетний цикл их использования снова повторяют в том же порядке : белый-желтый-красный-зеленый-голубой. В 1981 году будут применяться белые метки, которые затем снова войдут в употребление в 1986 и 1991 годах. По этому порядку красный означает 1983 г., 1988 г и т.д. В Швейцарии применяют только первые четыре цвета.

3.4.1. Материал для мечения

В качестве меток нередко применяют быстро высыхающий автомобильный лак. Рекомендуется все же сначала пометить несколько трутней, чтобы проверить нет ли какой-либо ядовитой примеси в растворе. Иногда для приготовления краски используют спиртовой, щелочной или целлюлозо-ацетоновый растворы, в которых размешивают красящий порошок. Светлые жидкие краски хорошо видны, тогда как темные на хитине менее заметны — особенно если имеешь дело с пчелами темноокрашенных пород.

Лучше заметны пластиночки, которые штампуют из металлической фольги. Цвета этого металла — серебряный и золотой. Красный, зеленый или синий — краски, которые большей частью применяются для окраски фольги не всегда стойки и номера на них вскоре трудно различать.

Производят также пластмассовые метки (опалифы), которые ярко окрашиваются еще в материале. Нанесенные на них цифры, правда, постепенно также становятся плохо различимыми. Диаметр

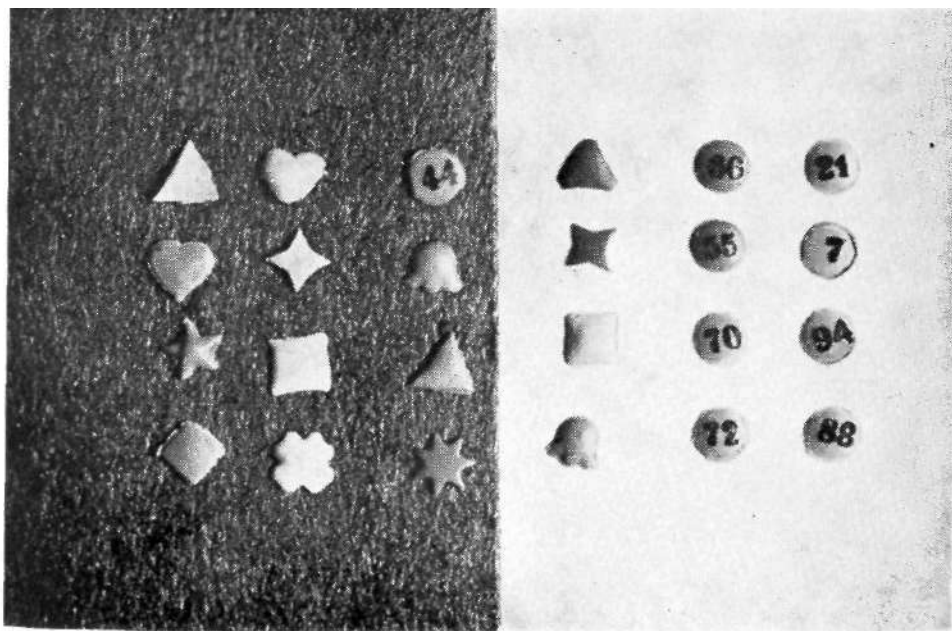


Рис. 141 — Слегка выгнутые метки различной формы из твердой фольги пяти цветов узаконенных окрасок с номерами

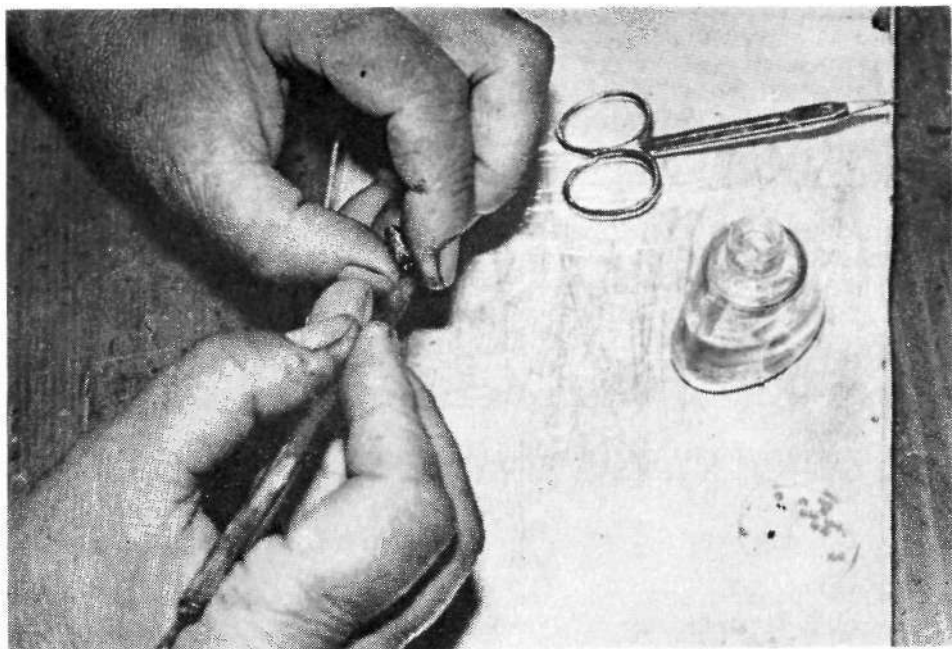


Рис. 112 — Так держат матку при мечении. Осевшей матке кроме нанесения метки подрезают одно крыло

пластинок должен быть не более 2 мм, при большем диаметре пластинок легко теряются. Чтобы этого не происходило, нужно хорошее **клеющее вещество**, которое быстро высыхает. После многих опытов опять вернулись к использованию **бесцветного ацетонового лака для ногтей**. Хотя маток можно метить при помощи заостренной спички, но это получается лучше при использовании круглой как карандаш деревянной палочки, в оба конца которой вставлены булавки с круглыми металлическими головками. Стекланные головки слишком велики. Одну из булавок сгибают под углом 45°. Если она не из железа, а из стали, то ее предварительно прокалывают на огне.

3.4.2. Процесс мечения

Для мечения матку берут концами указательного, среднего и большого пальцев левой руки, опускают прямую булавку в лак, стряхивают висящую каплю и наносят метку на спинную часть груди матки. Делают это осторожно, лак ни в коем случае не должен попасть на корни крыльев или в шейное отверстие матки! Последнее означало бы для нее немедленную смерть.

Теперь языком слегка увлажняют головку согнутой булавки, берут ею пластиночку выгнутой стороной и прижимают ее полой стороной к клейкому пятнышку на матке. Пластиночка должна находиться

позади имеющего форму полумесяца skutеллума. Тогда она не будет мешать матке, когда та для осмотра засовывает голову в ячейки. Для просушки лака матку на несколько минут оставляют в проветриваемой клеточке или под колпачком. Запах ацетона должен выветриться, прежде чем матку подсадят в семью.

Имеется целый ряд приспособлений для мечения маток, при использовании которых маток не нужно касаться руками. Однако опытному матководу нетрудно взять матку в руки.

4. Место спаривания

Из экономии места мы не будем здесь рассматривать преимущества и недостатки изолированных пунктов для осеменения маток, областей чистопородного разведения и отдельных осеменительных точек, а расскажем только об их деятельности.

4.1. Транспорт

Доставку улейков на пункт осеменения маток или на точку для спаривания производят к вечеру. Летки открывают лишь после того как стемнеет. Благодаря этому пчелы вылетают только на следующее утро. Можно также выставить улейки утром или днем в дождливую



Рис. 143 — На этом пункте осеменения в горах футляры для однорамочных нуклеусов подвешены на железных подставках, которые ежегодно заново вбивают в каменистую почву



Рис. 144 — Ящички из пластмассы в местностях с небольшим количеством осадков можно ставить прямо на землю. Могут возникнуть трудности из-за муравьев

погоду, но ни в коем случае не в полдневную жару. Ройки могут тотчас слететь. В период лёта на пункте осеменения следует избегать каждого передвижения и помех.

4.2. Расстановка

Выбирают полузатененное, защищенное от ветра место. Слабо утепленные однорамочные нуклеусы особенно часто слетают при палящем солнце: многорамочные семейки в этом отношении менее чувствительны, но и они страдают от летней жары (Р. УИВЕР, рис. 128).

Защитные ульи для однорамочных нуклеусов устанавливают на колышках. Колышки диаметром 25 см рассчитаны на длительное использование, особенно если осенью место надо снова освободить. Их можно быстро забить в каменистую землю (Ф. РУТТНЕР, 1973). Расстановка ульев на различной высоте в разнообразной местности (кусты или не очень высокие деревья) облегчают маткам ориентировку. Нуклеусы или трехрамочные улейки из пластмассы ставят прямо на землю, что также облегчает ориентировку. Все же следят за тем, чтобы подрастающая трава не закрывала летки. Но ПИАНА считает, что отход маток из ульев на высокой подставке заметно больше, особенно в жаркую погоду. Улейки ставят не правильными рядами, а зигзагом. Расстояние между ними должно быть 2—3 метра. На крупных пунктах осеменения иногда между каждыми двумя рядами ульев прокладывают дорогу для проезда транспорта.



Рис. 146 — Такое размещение рядами облегчает обслуживающему персоналу осмотр, однако матки часто не находят свои семейки и теряются

Когда муравьи не находят пади, они воруют сахар, и для этого прогрызают утепление из полистирола. Иногда они изгоняют слабые нуклеусы-малютки. Для защиты от муравьев колышки облазывают гвоздичным маслом или противогусеничным клеем. Нередко требуются защитные меры и против других вредителей (1.2.4.).

4.3. Спаривание

Первые вылеты маток, как правило, происходят не раньше шестого дня, а обычно на седьмой день их жизни. Не считая коротких ориентировочных облетов, только после отсутствия матки не менее 10 минут можно ожидать спаривания. Основное время вылета между 13—15 часами, при температуре выше 20° при умеренной облачности и незначительном ветре (Ф. РУТТНЕР, 1955). Особенно оживленные вылеты наблюдаются после плохой погоды. Температурная граница может быть и ниже. Несмотря на хорошие условия, в полдень брачные облеты происходят редко. Приближающаяся гроза после полудня заставляет трутней немедленно возвращаться в ульи.

Время возможного спаривания, следовательно, очень ограничено особенно в горах или на побережье. Но так как там расположено большинство изолированных пунктов спаривания, необходимо обеспечить выше, чем среднюю насыщенность местности трутнями, чтобы за короткий отрезок времени произошло надежное спаривание. Когда в северной части ФРГ на острове для спаривания маток была выставле-

на только одна отцовская семья, количественные и качественные результаты спаривания были неважными. Но с тех пор как там имеется достаточно семей с трутнями, отход маток не велик и продолжительность их жизни нормальная.

4.4. Проверка и отбор маток

Срок первой проверки зависит от погоды. В случае если матка начнет откладывать яйца в первые две недели жизни, ее удаление из нуклеуса и отправку откладывают до тех пор пока не появится открытый расплод.

Некоторые трутневые личинки в первом расплоде не должны вызывать тревогу, позднее можно ожидать хороший пчелиный расплод. Другое дело, если яйцекладка происходит на третьей недели. Тогда следует дождаться запечатывания расплода, чтобы посмотреть, не трутовочная ли матка. Лучше всего такую матку сразу же уничтожить, так как в большинстве случаев она причиняет одни неприятности.

Ни в коем случае нельзя отбирать матку, как только у нее обнаружат знак осеменения — разве можно исключить возможность ее повторного спаривания? Матка, как правило, начинает яйцекладку через 2 дня после последнего спаривания. Только при более продолжительной задержке, она начинает откладывать яйца несколько раньше.

ТАРАНОВ сообщает о взаимосвязи между массой тела матки и началом яйцекладки: 180—190 миллиграммовые матки откладывали первые яйца в среднем на 17-ый день (или в другом опыте на 15-ый день). Более тяжелые матки начинали яйцекладку уже на 10—11 день.

В крупных хозяйствах производство плодных маток может идти гладко только тогда, когда все фазы процесса (прививка — вывод — спаривание) проходят планомерно. Это означает, следовательно, что для каждого зрелого маточника должен стоять наготове готовый принять ее нуклеус-малютка. Р. УИВЕР, который содержит семьи-воспитательницы в двухнедельном ритме (2Х6 дней), делит нуклеусы-малютки на 12 групп, каждая группа предназначается для маточников одного дня. Это означает, что и маток отбирают в том же ритме. Этому способу соответствует сообщение, что матки, которые не начинают яйцекладку в обычный срок примерно на 10-ые сутки после выхода из маточника, оказываются плохого качества. ПИАНА выбраковывает всех маток, которые еще не приступили к яйцекладке на 16-ый день.

Такой регулярный рабочий ритм можно поддерживать, только если день за днем — за редким исключением — стоит хорошая для спаривания погода. Неслучайно, что все самые крупные матководные хозяйства расположены в местностях с климатом, отличающимся устойчивым теплым и сухим летом.

Для производства плодных маток требуются очень искусные работники. Кроме того особенно в таких странах как США и Австра-



Рис. 148 — Рабочий табурет с лицом для инвентаря облегчает работу на станции осеменения

Для этого используют при этом разные вспомогательные приспособления, например, переносный табурет, значительно облегчающий работу, которую приходится выполнять в согнутом положении.

Речь идет о низких табуретах, внутри которых размещено все, что нужно для этого процесса работы: пчеловодный инвентарь, пустые кисточки, клеточки для поимки маток (рис. 148).

Опытный работник может, по УИВЕРУ, за час рассадить в клеточки 40 маток с сопровождающими пчелами, а если нужно рассадить одних маток (для использования в пчелопакетах или при массовой отправке в роевом ящике), то даже 65. Такую производительность труда можно выдержать не дольше 5 часов, так как в дальнейшем внимание ослабевает.

Сопровождающих пчел часто отбирают из тех же семеек, откуда происходят матки. Нуклеусы, которые и без того часто тревожат и обезматочивают, сильнее поражаются нозематозом, чем полноценные семьи. Н. РАИС применяет автоматический «бюкс для заполнения клеточек»: клеточки с матками раскладывают веерообразно над роевым ящиком с пчелами. Пчел дымам загоняют наверх в клеточки. Из переполненных клеточек лишние пчел выпускают.

Итальянские матководы, которые из-за обширного экспорта нуждаются подвергать свою продукцию строгому ветеринарному контролю, применяют надежный способ для получения свободных от заразы пчел (см. IX, 3.2.3).

Зрелый маточник дают почти через сутки после отбора матки. В последующем рабочем процессе кормушку снова заполняют.

Во время брачных облетов даже при благоприятных условиях теряется 20—30% маток. Безматочные семейки быстро обессиливаются, особенно, когда они находятся долгое время без расплода. Соты для подсиживания приходится в большинстве случаев брать из других нуклеусов. Но целесообразнее для подсиживания маленьких семейек содержать вспомогательные семьи. Через один нуклеус за сезон, в зависимости от спроса, силы семейек и погодных условий пропускают от двух до десяти маток.

4.5. Сохранение

В период матковыводного сезона матки иногда начинают яйцекладку раньше, чем их можно отослать или использовать, а нуклеусы-малютки уже нужны для следующей серии.

4.5.1. Сохранение в пересылочных клеточках

Маток можно до двух недель содержать с 10 пчелами кормовым тестом в пересылочных клеточках. С 20 пчелами они выживают дольше, с 50 пчелами их можно держать 3—4 недели (ФРЕНЭ). ЛЭЙДЛОУ и ЭККЕРТ (1962) рекомендуют температуру 30—34°C и обязательное снабжение водой (вспомните о сухом воздухе Калифорнии!) ФРЕНЭ (1965) делал многосторонние опыты и получил лучшие результаты без применения воды. Он нашел, что при относительной влажности 50—60% пчелам, чтобы жить, достаточно кормового теста. Если они постоянно получают и воду, то поедают корма больше, чем это им необходимо, их кишечники (переполняются, экскременты становятся черными и пчелы живут заметно меньше. Трудности, следовательно, заключаются в первую очередь, в пчелах, точнее сказать в «х пищеварении (см. 3.2.2).

4.5.2. Сохранение в семье (банк маток)

Из южных штатов США и Калифорнии (ЛЭЙДЛОУ и ЭККЕРТ, 1962) поступало сообщение о «банке маток»: в самом верхнем магазине очень сильной семьи, над разделительной решеткой помещают несколько сотов с открытым расплодом. Между ними ставят рамку с матками. Рамка содержит два-три ряда плоских клеточек, размещен-

,ных попарно, смыкаясь задними стенками (рис. 150). Таким образом, в рамке помещается 50—70 клеточек, «в которых находятся только матки без сопровождающих пчел и без корма. Клеточки сделаны из грубой сетки для облегчения обмена кормом. В сильной семье можно сохранять 3—4 таких рамки. Рекомендуется продолжительная подкормка семьи. То же самое возможно и в сильном искусственном рое.

В одном корпусе, вмещающем 3 кг пчел и обильные запасы меда, сохраняют 100—300 маток (УИВЕР, РОБЕРТС и СТЭНДЖЕР, 1969, ЛЭЙДЛОУ и ЭККЕРТ, 1974). Решающую роль при этом играет большая масса пчел в ящиках, которые должны плотно заполнять все улочки. В большинстве случаев маток сохраняют таким образом не дольше месяца. На вопрос, не причиняет ли такое содержание вреда маткам, отвечают различно, сами продуценты отвечают отрицательно.

В Европе этот метод до сих пор не применялся, но по нашему опыту он возможен и здесь.

ЕВТИЧ (1951) устраивал пчелам доступ к маткам. Он применял большие клетки (60X60X25 мм), которые на одной стороне имели разделительную решетку. Из соображений безопасности в первые три дня доступ пчел к матке преграждали железной задвижкой.

4.5.3. Сохранение в лаборатории

ГЭРИ (1966) попытался держать маток без пчел в лаборатории. Оптимальной была признана температура 25°C и в качестве лучшего корма — чистый мед. Всякое добавление антибиотиков заметно сокращало жизнь маток. При самых благоприятных условиях через 10 дней в живых оставалось еще 75%, через 20 дней — 65% и через 30 дней — только 35% маток. Во всех опытах наибольшая смертность наблюдалась в первые дни — максимальная 60%. Правда следует отметить, что ГЭРИ ни разу не использовал в опыте молодых, а наблюдал только за старыми матками неизвестного возраста, которые до этого уже сохранялись в «банке маток». Но ведь заключенные в клеточки старые матки живут меньше, чем молодые. Это доказали опыты ФРЕНЭ, в которых двухлетние матки (с пчелами) едва прожили половину того срока, который выдержали молодые плодные матки. Оба автора считают, что зимовка в клеточках вряд ли возможна.

Это все же удалось ФОТИ и др. (1958) в Румынии. Они содержали маток с пчелами в клеточках размером 30X40X60 мм в термостате при 25°C и относительной влажности 50—70% и кормили их медом. Время от времени сопровождающих пчел заменяли, вначале их было 50, а к концу зимы в каждой клеточке содержалось 90 пчел.

Такие затраты труда окупались продуктивностью маток в следующем году. В других местах (например в наших опытах) результаты вследствие большого отхода маток были менее благоприятными.

4.5.4. Сохранение в небольших семьях в помещениях с ровной температурой

Сохранение маток в небольших семьях в суровых климатических условиях — большая проблема. По инициативе В. ГЕТЦА (Оберурсель) мы оставляли зимовать отводки на 1—3 рамках в помещении с ровной температурой 10—12°C. Через лётный коридор, длиной около 30 см, 40X40 мм, пчелы имели сообщение с внешним миром, и это давало им возможность совершать очистительные облеты. Длина лётного коридора однако предохраняла пчел от вылетов в холода, даже если в помещении было относительно тепло. В течение нескольких лет у нас без отхода перезимовывают таким образом небольшие отводки (Г. РУТТНЕР, 1978) (Рис. 151).

IX. ГЛАВА

ТРАНСПОРТИРОВКА И ПОДСАДКА МАТОК

| Ганс РУТТНЕР|

1. Перевозка яиц

Опыты по определению продолжительности жизни яиц вне семьи рассматривались в гл. VI, 3.1. Из них следует, что свежесотложенные яйца живут в этих условиях недолго. Но из яиц, отобранных из семьи в возрасте $1\frac{1}{2}$ – $2\frac{1}{2}$ дня после 24-часовой перевозки выводится 100% личинок, после 48-часовой — 50%.

Это означает, что яйца можно пересылать по почте внутри страны. Возможна также пересылка их за границу и даже за океан (при личной договоренности с агентством воздушных перевозок).

2. Перевозка личинок

Как отмечалось в гл. V (1.2.2., 4.1.3), развивающиеся личинки и куколки до выхода из маточников взрослых особей, представляют собой относительно нечувствительную стадию. В эти периоды можно проводить с ними различные манипуляции. Нечувствительны личинки в возрасте первых двух дней, когда они потребляют еще незначительное количество корма, а также в дальнейшем на пятый и шестой дни

жизни, во время прядения кокона, — но в конце им необходим абсолютный покой. Только во время последних двух дней перед выходом из маточников куколок снова без вреда, с некоторой осторожностью можно брать в руки. Их можно класть в горизонтальное положение, держать в течение нескольких часов при комнатной температуре и перевозить. Но вообще им до самого выхода имаго требуется температура расплодного гнезда.

Такие благоприятные для работы периоды следует учитывать для проведения необходимых манипуляций при выводе маток, или их перевозке.

2.1. Перевозка открытых маточников

Чтобы распространить ценный племенной материал как можно дешевле и рациональнее, многие племенные центры раздают открытые маточники. Это экономнее, чем рассылать кусочки сота с яйцами или личинками.

ТИСЛЕР в письме сообщал, что на севере ФРГ бонитировочные станции раздают ежегодно около 3000 привитых мисочек. Их на 3 часа ставят в стартеры, а затем доставляют в автомашине в течение не более трех часов к семьям-воспитательницам.

О хорошем результате многочасовых перевозок свежепривитых всухую мисочек сообщал ШЕНУНГ (1972 и 1973). Он просверливал в куске твердой пористой пластмассы при помощи металлической трубочки отверстия 15X15 мм. В эти камеры он засовывает мисочки и таким образом предотвращает высыхание личинок (рис. 152).

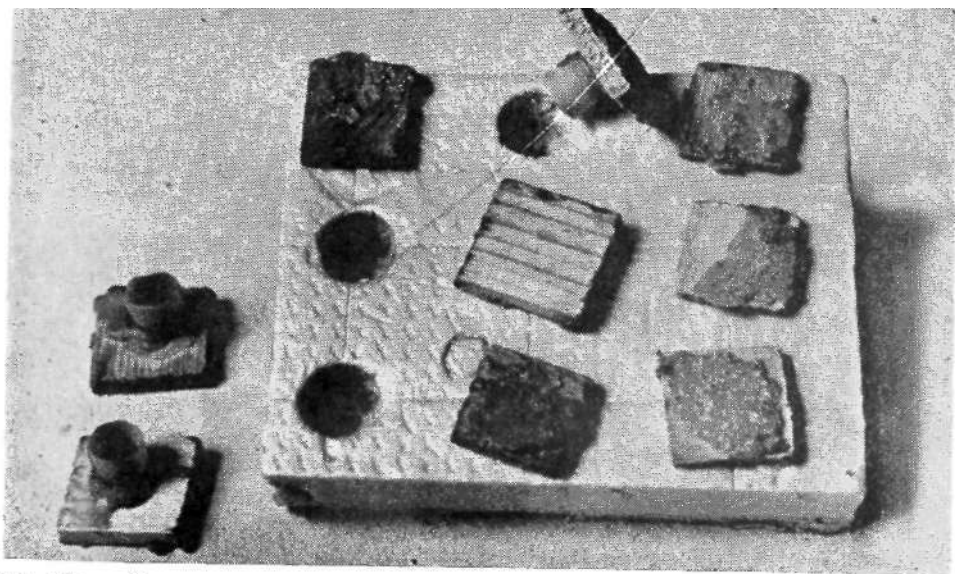


Рис. 152 — Транспортировка открытых маточников. Только что или несколько часов назад привитые личинки выдерживают перевозку в течение нескольких часов, если их поместить в углубления, проделанные в пластине из пористой пластмассы, которая предохраняет их от высыхания и температурных колебаний

В Лунце, напротив, мы оставляем привитые мисочки в стартере, в течение нескольких часов. Только принятые личинки затем перевозятся описанным выше образом на расстояния свыше 150 км. Почти все они на месте назначения благополучно выращиваются в семьях-воспитательницах. О подобном опыте крупного хозяйства сообщает Рой УИВЕР (VII. 3.2.4).

2.1.1. Перевозка в роевых ящиках

Некоторые матководы, желающие обновить племенный материал, приезжают на племенную станцию с ящиком-стартером и прививают здесь личинок в мисочки на прививочной рамке. Разумеется, если они сейчас же отправляются в обратный путь, большая часть личинок погибает — но этого не случается, если между прививкой и перевозкой проходит несколько часов.

Этот способ можно рекомендовать, если мисочки только на следующий день должны быть определены в семьи-воспитательницы. Иначе лучше ориентироваться на способ 2.1.

2.2. Перевозка запечатанных маточников

Гвидо СКЛЕНАР во время работы на пункте осеменения всегда носил под рубашкой портсигар, заполненный уложенными на мягкий материал зрелыми маточниками для раздачи их в безматочные семьи.

В Израиле матководы продают маточники, которые пчеловоды перевозят на далекие расстояния. РАЙНПРЕХТ (неопубликовано) изготовлял пересылочные футляры для маточников. Он выплавлял при помощи нагретого металлического стержня в пористом полистироле выемки 50 мм глубиной и 15 мм шириной и помещал туда маточники. Выемки были настолько глубоки, чтобы выведшиеся матки могли покинуть маточники. Мы согревали эти футляры вместе со зрелыми маточниками в инкубаторе до температуры 35°C и перевозили их почти 3 часа в автомашине, а затем 5 часов по железной дороге нередко даже в холодную погоду. В последние годы мы ежегодно перевозили таким образом в течение пяти часов по железной дороге свыше 3000 маточников. Отход даже в неблагоприятных случаях никогда не превышал 10% (рис. 153). При таких больших перевозках мы упаковывали клеточки с маточниками в сумки-холодильники или — боксы (без охлаждающих батарей). Однажды после 300-километровой езды на автомобиле произошла задержка с передачей и 400 маточников пришлось продержать в общей сложности 24 часа при комнатной температуре в холодильном боксе. После этого матки нормально вывелись в инкубаторе! Куколки стараются брать такого возраста, чтобы на следующий день или через день из них должны были выйти матки. Этот срок часто продлевается еще на день (рис. 154).

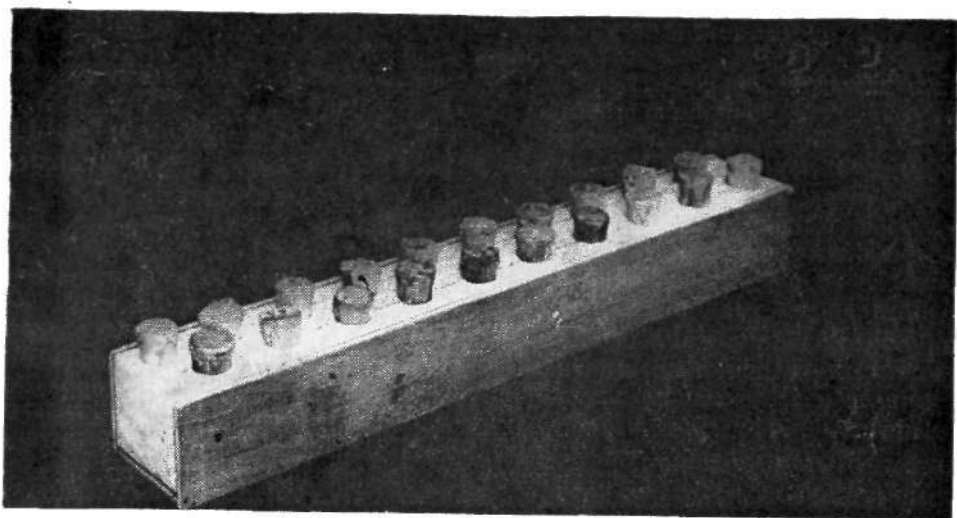


Рис. 153 — Для транспортировки зрелых маточников в бруске из пенистой пластмассы выжигают отверстия 50 мм глубиной. Матковой перевозят в них маточники на станцию осеменения или для продажи

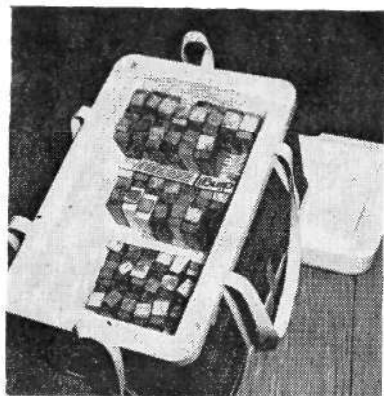


Рис. 154 — При перевозке маточников, занимающей целый день, применяют предварительно обогретую сумку-холодильник. Утепляющие устройства требуются редко, местный перегрев может причинить вред

3. Перевозка маток

3.1. Перевозка неплодных маток

Если расстояние слишком велико для перевозки маточников, приходится пересылать молодых маток. Техническая сторона перевозки неплодных маток не отличается от перевозки плодных (3.2.). Однако следует учесть, что получателю труднее подсаживать в нуклеусы неплодных маток. Для посадки неплодной матки обычно делают искусственный рой, однако по нашему опыту (ФРБНЭ, 1956) даже

И здесь степень отхода тем выше, чем старше станет за это время матка. ТАРАНОВ, правда, сообщает, как он подсаживал неплодных маток в нуклеусы, хотя в них был открытый расплод (см. 4.2.).

3.2. *Перевозка плодных маток*

3.2.1. Пересылочная клеточка

Пересылочные клеточки имеют одно отделение для пчел и другое — для 10 г кормового теста. Проход между этими камерами должен быть таким, чтобы его не могла случайно заткнуть погибшая пчела. Одна сторона клеточки состоит из тонкой вентиляционной сетки (размер ячеей 4/1 см, толщина проволоки 0,4 мм). Пересылочные клеточки должны быть крепкими, поэтому их делают преимущественно из дерева, или, например польская модель, из пластмассы (рис. 155). Для этого также годятся заткнутые с двух сторон бигуди, конец которых для сохранения сахарного теста окунают в воск (рис. 156) (VIII 3.1.5.)

3.2.2. Кормовое тесто

Как высыхание (образование корочек), так и разжижение кормового теста может привести к отходу маток. Поэтому качество кормового теста имеет решающее значение для результатов пересылки, особенно в местностях с теплым — сухим или влажным — климатом.

Применяется такое же тесто, как описанное в VIII, 2.2.4. Правильная (Марципанообразная консистенция получается только тогда, когда это тесто выдерживают в сосуде не менее двух месяцев. Оно должно быть сухим и хорошо формуемым, но не должно быть клейким. СКЛЕНАР (1948) считал, что подмешивание к тесту небольшого количества пыльцы повышает жизнеспособность маток.

Тесто можно помещать в кормовое отделение только за несколько дней до отсылки маток, потому что дерево вытягивает из него влагу. Поэтому рекомендуется, кормовую камеру обливать воском или парафином. Поверхность теста покрывают парафинированной бумагой, чтобы предохранить его от высыхания (рис. 159).

3.2.3. Пчелы

К каждой матке подсаживают 10—15 сопровождающих пчел. Их отбирают из безматочной семьи-воспитательницы или из нуклеуса. Никогда нельзя брать пчел из чужой семьи, они могут напасть на матку.

Для экспорта маток существуют определенные ветеринарные правила: в стране назначения сопровождающих пчел многосторонне обследуют.

Национальным институтом пчеловодства в Болонье (Италия) рекомендуются следующий образ действий который нашел распространение также и в Австрии. На улей с пчелиной семьей кладут деревянную раму, закрытую с обеих сторон сеткой. В раму встроены два коридора для пчел с проходом вниз. Поверх рамы ставят магазин с сотами, с расплодом на выходе и кормом. Все соты без пчел. Все это хорошо утепляют, через сетку наверх проходит теплый ульевой воздух, что создает условия для вывода расплода. По мере увеличения возраста пчелы сбегают через коридор вниз, в магазине остаются только пчелы моложе 10 дней, которые благодаря двойной сетке никогда не соприкасались с материнской семьей. Если сверху приманят соты, в которых расплод выводится первый раз, то можно почти не опасаться заражения пчел нозематозом или другой болезнью. Никак не может быть занесен и клещ *Acarapis woodi*, но против *Varroa jacobsoni* этот метод недейственен. Конечно, считается, что пчеловодческие хозяйства должны быть свободны от трех последних заболеваний, но вследствие стресса в результате манипуляций связанных с выводом, у пчел нередко бывают вспышки нозематоза (рис. 157).

Матки в сопровождении 3—10-дневных пчел выживают в клеточках около двух недель, но нельзя использовать совсем молодых однодневных пчел. Они живут в клеточке лишь несколько дней и не в состоянии кормить матку.

3.2.4. Заполнение клеточек

Большой частью пчел по-отдельности рукой сажают в клеточку, отодвинув крышку. Чтобы избежать случайных ужалений в кончики пальцев, можно вдвигать пчел в клеточки при помощи специального приспособления (рис. 158).

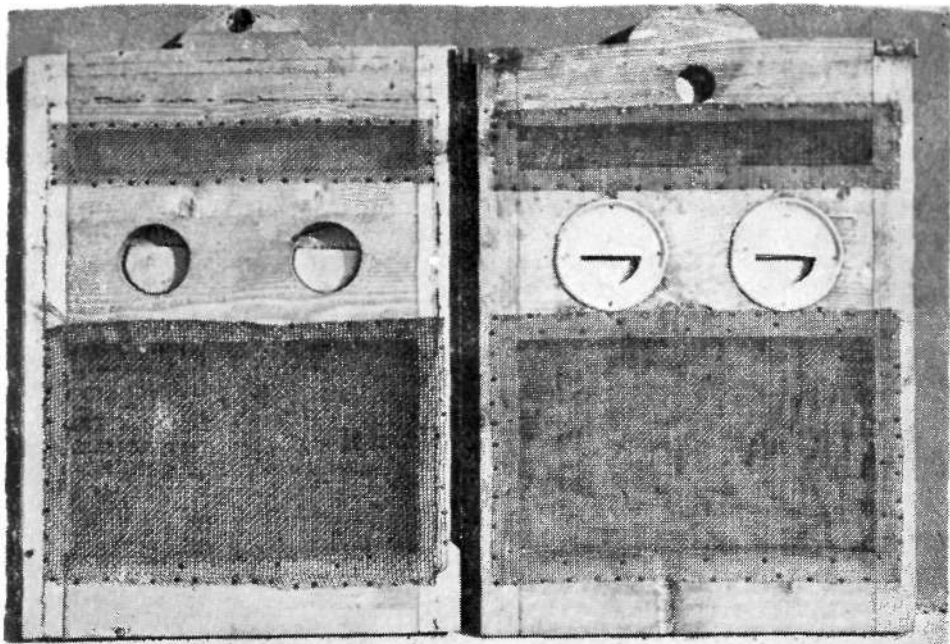


Рис. 157 — Если хотят, чтобы молодые пчелы вылупились, не имея контакта с пчелиной семьей, то соответствующий магазинный корпус отделяют рамой с двойной сеткой. Два удалителя дают возможность пчелам старшего возраста вернуться в основную семью. Собственный леток без удалителя пчел не выполняет эту роль. Справа — вид сверху, слева — вид снизу

Крупные хозяйства, рассылающие маток (Нормам РАИС), сконструировали приборы для заселения клеточек. Они закрывают роевой ящик, заполненный молодыми пчелами, специальной крышкой, во внутреннюю полость которой вставляют нужное число пересылочных клеточек (гл. VIII, 4.4.). Легким клубом дыма пчел загоняют в клеточки. Затем в каждую клеточку подсаживают по матке и вход закрывают скрепами при помощи канцелярской брошюровочной машинки.

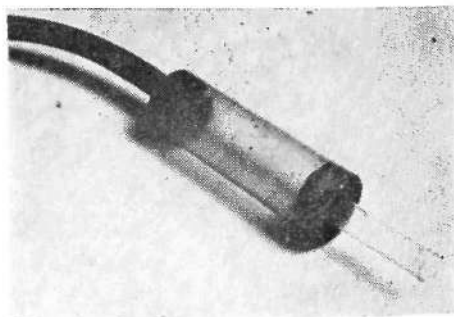


Рис. 158 — Приспособление для заглавливания пчел (эксгаустор) состоит из плексиглазовой трубки диаметром около 30 мм. В затыкающие ее с обеих сторон пробки вставлены стеклянные трубочки диаметром 8 мм. Трубочка, открывающаяся в мундштук из резиновой трубки, должна быть затянута тонкой сеткой (можно использовать капроновый чулок), чтобы не затянуть пчелу в рот

Небольшие посылки отправляют почтой. Так как на почте принимают отправления только определенного формата, клеточки помещают в прочные почтовые конверты или, еще лучше, в магазинные пакеты из прочной бумаги. Несколько клеточек при помощи канцелярских скрепов группируют в блоки, чтобы бумага не порвалась. Если в одном пакете посылают более пяти клеточек, необходимо позаботиться о вентиляционных отверстиях. Потребность пчел в воздухе незначительна — скорее есть опасность проникновения к пчелам через вентиляционные дырочки инсектицидов.

Если в коробке отправляют 20—100 маток, нужно устроить сквозную вентиляцию. При отправке самолетом следует позаботиться, чтобы посылки находились в помещении с нормальными условиями, и не подвергались обработке инсектицидами.

Транспортируемые матки страдают, в первую очередь, от жары, если клеточки попадают под прямые солнечные лучи «ли их ставят на солнечном окне, например в автомобиле. Во время пути маток можно неделями содержать в пересылочных клеточках в хорошем состоянии, если им время от времени давать свежую воду. Ее дают либо в виде висячих капель через сетку, либо кладут на сетку комочек увлажненной ваты, из которой пчелы могут высасывать воду.

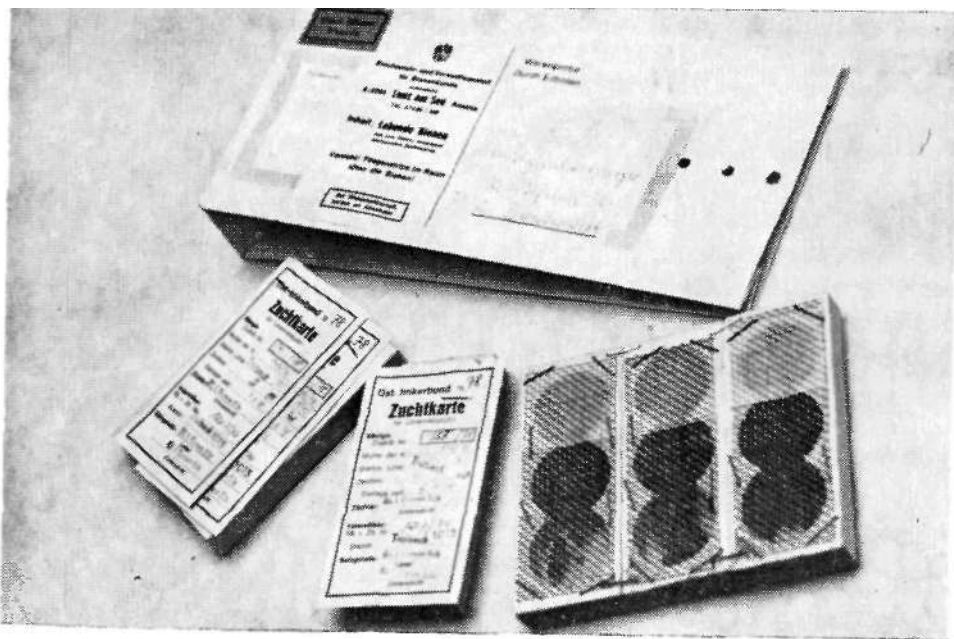


Рис. 159 — Несколько клеточек скрепляют вместе при помощи скрепов. Рядом с адресом отправителя ставят пометку: «Живые пчелы! Осторожно, средства против мух в помещении убивают пчел!» Такие плоские клеточки Бентона особенно удобны для пересылки по почте

3.2.6. Прием присланной матки

Получатель должен заранее спокойно провести все необходимые приготовления чтобы надежно устроить маток. Если пчел снабдить водой (3.2.5.) и поместить в хорошо проветриваемое помещение (не обработанное инсектицидами и антимоном), то они без вреда для себя могут пробыть в клеточках еще несколько дней.

4. Подсадка маток

Чтобы исчерпывающе обработать тему этой главы, следовало бы написать книгу. СНЕЛГРОВ (1946) и ИОХАНСОН (1971) описали в сжатой форме 65 способов подсадки маток и наверняка многие пчеловоды разработали еще различные варианты, за надежность которых они готовы поручиться. Удивительно, что почти все принципы способов подсадки — также и новейшие «изобретения» — уже появлялись в пчеловодной литературе на протяжении столетия.

Почему же их такое разнообразие? Да потому что ни один способ нельзя считать надежным при любых условиях! Успех при подсадке матки зависит от многих обстоятельств:

- 1) от состояния старой матки (возраст, яйценоскость и т.д.);
- 2) от состояния молодой матки (осеменение, повреждение при перевозке, яйценоскость, выделение феромона);
- 3) от размеров матки. ТАРАНОВ обнаружил тесную корреляцию между величиной матки и приемом ее пчелами (из маток легче 180 мг пчелы приняли 47%, а из маток тяжелее 200 мг — 96%);
- 4) от состояния семьи, у которой меняют матку (порода, агрессивность, сезонное развитие, поведение молодых и старых пчел, продолжительность безматочности, имеет ли она двух маток или отрутневела?). У многих семей в тесном улье усиливается инстинкт защиты гнезда.
- 5) от внешних условий (взятки, воровство, погода, время года).

Весной при хорошем взятке молодую матку можно пустить через леток, позже условия становятся менее благоприятными и пчеловод должен знать, какие меры ему следует принять. Указания для этого он найдет в любом хорошем учебнике пчеловодства. Существенную роль играют необходимые затраты труда. Если пчеловод может в течение нескольких дней наблюдать за отношением пчел к заключенной в клеточку матке, тогда он действует увереннее. На практике подсадку матки приходится часто делать одновременно с отбором старой, что связано с риском. По возможности, стараются дождаться появления беспокойства вызванного исчезновением старой, прежде чем подсадить молодую матку.

Даже если подсаженная матка начала откладывать яйца, она все еще не вне опасности. Поэтому через неделю после подсадки необходимо сделать проверку. Ее нужно производить с предельной осторожностью. Искать можно яйца, но не матку — пчелы при этом могут

очень легко взять ее в клубок! Такая опасность продолжает увеличиваться вплоть до 21 дня — особенно если между ульевыми пчелами и маткой существует большое различие в физиологических признаках.

4.1. Подсадка маток в ущербные семьи

Молодая племенная матка — не чудодейственное средство для спасения очень ущербных семей; часто такие семьи вообще не принимают маток. Например, если семья была долгое время безматочной, следует путем помещения в нее сота с открытым расплодом дать ей возможность самой вывести матку, или же дать ей открытый или закрытый племенной маточник. Во всяком случае молодая матка должна вывестись в семье и оттуда вылететь на спаривание (см. VIII, 1.1)

Придет ли семья снова в норму, зависит от того, сумеет ли эна развить достаточную для зимовки силу.

4.2. Подсадка матки в отводки с расплодом

Если из отводка отбирают плодную матку, то взамен ее дают как правило, маточник. Вследствие этого матковод теряет контроль над качеством матки, а иногда и над ее происхождением. ТАРАНОВ пишет, что такие матки приступают к яйцекладке только на 12—13 день (максимально на 15), тогда как подсаженные матки начинают откладывать яйца уже через 8—9 (максимально 14) дней.

В связи с этим в Советском Союзе разработали и успешно испытали способ, позволяющий после отбора плодной матки из отводка, ввести в него только что выведшуюся неплодную матку: из тонкого проволочного картона делают стакан. В него помещают молодую матку с 40 молодыми пчелами. Пчелы происходят из семьи-воспитательницы или же это трех- — пятидневные пчелы из инкубатора. Отверстие стакана закрывают крышкой из фанеры, к которой прикрепляют расплавленным воском небольшой сот. В ячейки сота вмазывают канди, разведенное наполовину медом. В крышечке делают отверстие, закрываемое куском вошины, в которой проделывают 4 небольшие дырочки диаметром 1—2 мм.

В семье пчелы вскоре расширяют отверстия до 4—5 мм и происходит смена пчел. Только через 12, 24 или 48 часов дыра будет расширена настолько, что через нее сможет пройти матка.

Результат виден на следующей таблице (по ТАРАНОВУ) :

Метод подсадки	подсажено	принято	%	осеменность
Маточники				
Матка в :	50	35	70,0	30
а) клеточке Титова	56	38	67,8	34
б) картонном стакане с пчелами	52	48	92,3	46

По ТАРАНОВУ, на практике гари замене тысяч маток в отводках были получены аналогичные' положительные результаты с сопровождающими пчелами в картонных стаканчиках — и, соответственно, те же неудачи с дачей маточников.

Мы не испытывали этот советский способ, но считаем, что он открывает новые возможности.

4.3. Подсадка маток в нормальные семьи

4.3.1. Подсадочные клеточки

При благоприятных условиях взятка матку можно подсадить без сопровождающих пчел в простой проволочной клеточке, закрытой кусочком сахарного теста. Существует много вариантов подсадки маток от простой пересылочной клеточки (Бентон) (рис. 159), бигуди (рис. 156) и до технически совершенной клеточки Вольгемута в строительной рамке. В последнее время очень хвалят клеточку, имеющую две выходные трубочки диаметром 8 мм, которые заклеивают тестом. Одна из них короче (примерно 25 мм) и закрыта разделительной решеткой (рис. 160). Через нее отдельные пчелы проникают к матке, которая все же достаточно изолирована, чтобы они могли ее атаковать. Только несколько позже, когда будет съедено тесто в длинной трубочке (около 35 мм) матка сможет попасть в семью. За это время ее феромоны уже будут распространены пчелами в семье. Эта система описана АЛЛЕЕМ ШАНТРИ (1902) и МИЛЛЕРОМ (1904) (ИОХАНСОН, 1971) и позднее усовершенствована ВОЙКЕ и УИН-НЕРОМ.

Другие авторы (БАТЛЕР и СИМПСОН, 1956) рекомендуют заставлять матку голодать. Открытый конец трубочки из крупноячеистой сетки закрывается просто куском газеты.

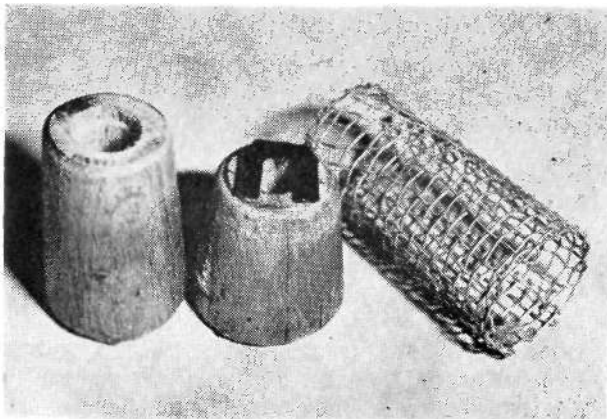


Рис. 160 — Подсадочные клеточки с выходом различной длины. Такие подсадочные трубки имеют два коридора, заполненных сахарным тестом: один короткий с разделительной решеткой для более раннего проникновения туда пчел и другой более длинный для позднейшего выхода матки.

4.3.2. Сетчатые колпачки

Эта система основана на том, что матку помещают под сетчатый прямоугольный колпачок на соте с выходящими из расплода пчелами — разумеется, старые пчелы не должны попасть в их число. Нижние стороны стенок колпачка вдавливают в расплод и таким образом закрепляют. Если это происходит на светлом соте, матку освобождают пчелы, вычищающие поврежденный расплод. На темных сотах ее нужно через 4 дня — после того как она начнет яйцекладку — освободить. Для *этого* лучше всего проделать сквозную дыру под колпачек через сот.

Чтобы не делать на 4-ый день проверку, в сетчатый колпачок встраивают трубку диаметром 8 мм и длиной 40—50 мм, которую заполняют сахарным тестом (рис. 161). По моему мнению, эту трубку — открытую по АЛЛЕЮ ШАНТРИ — можно устроить так, чтобы несколько пчел-кормилиц через некоторое время пробрались к матке. Сама же матка сможет попасть в семью лишь несколько позже: в трубке длиной 40—45 мм на расстоянии 25 мм от входа проделывают щель шириной 4,5 мм. Через нее первые ульевые пчелы могут проникнуть к матке, она же может выйти только тогда, когда оставшая часть трубки будет освобождена от теста.

Мы с КЕЙЛОМ (1966) считаем такие колпачки лучшим вспомогательным средством для подсадки маток в семьи.

4.3.3. Подсадка маток при помощи алкоголя

По ЭРЕШИ ПАЛУ (1958), еще в 1972 г. венгр ЧАТИС обнаружил, что в парах виски пчелы охотно принимают маток. ХУСТИНГ (1969) применял для этого 95%-ный этиловый спирт. Мы получали тот же результат с денатурированным спиртом и с крепкой фруктовой водкой: в улей поверх рамок клали кусок фильтровальной бумаги или бумажную салфетку и наливали на них около 10 мг (для отводка половинную порцию) алкоголя. Несколько в стороне от этого места подсаживали матку в клеточке, закрытой очень тонким слоем сахарного теста, так чтобы она смогла освободиться пока еще действуют

пары алкоголя, которые перебивают запах старой матки (ХИРШФЕЛЬДЕР, 1972; Г. РУТТНЕР, 1972). Преимущество этого способа заключается в его большой надежности и в том, что матка может немедленно приступить к откладке яиц.

4.4. Подсадка путем основания новой семьи

Старые способы подсадки маток были разработаны, в первую очередь, с целью спасти таким образом безматочные или ущербные семьи. Однако, племенную матку хотелось бы подсаживать в пчелиную семью без малейшего риска!

Единственное разумное применение ценной матки — создание новой пчелиной семьи. В следующем году такая семья, как правило, развивается в более сильную, здоровую и медопродуктивную, чем старая семья, у которой заменяли матку.

Кроме того общее состояние маток прерывающих на несколько дней яйцекладку, ухудшается. Ослабевает запах их маточного вещества и поэтому при простой подсадке в сильную семью пчелы нередко убивают их или калечат. Если же создают молодую семью, то такой риск незначителен. Объединив затем осенью (или следующей весной) молодую семью со старой, получают хорошую сильную семью, тогда как прямая замена маток часто связана с чувствительным перерывом в яйцекладке. Гигиенические и хозяйственные причины также свидетельствуют в пользу образования новой семьи с молодой маткой.

Ценную матку следует подсаживать только в молодую семью!

Какие же для этого существуют возможности?

4.4.1. Искусственный рой

При хорошем лете около 1 кг пчел примерно с шести расплодных сотов (молодых пчел!) или с восьми медовых сотов (внимание! Здесь может бегать и неплодная матка!) через воронку сметают в вентилируемый роевой ящик. Пчелы могут происходить и из различных семей. Очень хороши для этой цели не слишком большие рои марбургского роевого ящика (VIII, 2.3.2), особенно если нужно несколько ослабить много семей.

Из пересылочной клеточки выпускают сопровождающих пчел и закрытую клеточку с маткой помещают в роевую гроздь. Поверх ставят стеклянную банку-кормушку и рой на 1—3 дня уносят в подвал.

За это время оснащают улей двумя сотами с кормом и четырьмя рамками с вощиной. Вечером рой впускают в улей по большому картону. В стремящийся в улей поток пчел пускают матку.

Подкормку дают несколько раз пока вошина не будет отстроена!

Сроки : нормально май-июнь ;

Преимущества : гигиенично, просто.

Недостатки : использование пчел во время взятка, пополнение молодых пчел только через 3 недели.



Рис. 162 — Роевая гроздь. Заключенная в клеточку матка находится на подвешенной привойной рамке. Подлетающие пчелы собираются вокруг нее. На следующее утро рой будет посажен в улей (Фото Энгелерта)

4.4.2. Искусственный рой налётом по СКЛЕНАРУ

Вечером в стороне от павильона с пчелами выставляют пустые рамки, к которым привязана клеточка с маткой. Затем туда смахи-вают пчел с нескольких сотов с расплодом. Лётные пчелы возвра-щаются назад в семью и остаются только молодые пчелы. Рой оста-вляются на ночь на воле, а утром забирают вместе с рамками, сажают в улей и выпускают матку.

Преимущество : очень надежный метод.

4.4.3. Расплодный отводок

В зависимости от времени года 1—4 раоплодных сота и 2 сота с кормом и находящимися на них пчелами помещают в пустой улей. Матку дают без сопровождающих пчел в клеточке закрытой комочком сахарного теста. Затем клеточку врезают в расплодный сот или под-вешивают между двумя сотами с расплодом. Наконец, симпатию пчел к матке подкрепляют запахом алкоголя (4.3.3.).

Отводки можно выставить уже в тот же вечер, при условии, что они будут размещены на расстоянии не менее 3 км от той пасеки, на которой их организовали. Такое отдаленное месторасположение имеет много преимуществ : нет слёта, нет опасности воровства, ника-ких других помех, собственный район взятка.

Если же отводок выставляют на той же пасеке, то в него допол-нительно стряхивают пчел еще с 2—3 сотов с расплодом, для замены слетающих в свой улей. В этом случае необходимо в течение одного трех дней выдержать отводок в подвале ; в дождливую погоду этот срок сокращается.

Преимущество : Незначительный расход пчел во время взятка (один отводок, начавший развиваться с 1 рас-плодного сота может к лесному взятку следую-щего года вырасти в полноценную семью). Мо-лодые пчелы из расплодного сота выходят почти до начала выхода собственного расплода.

Недостаток : Не столь надежен, как другие методы.

Срок : июнь, июль.

4.4.4. Отводок только с расплодом на выходе, без пчел

Если молодые матки сначала приходят в соприкосновение только с совсем молодыми пчелами, то их отхода не наблюдается. Такой отводок делают над семьей, которой позднее хотят дать матку.

Берут новый магазин в него ставят 2 сота с расплодом на вы-ходе, сот заполненный водой и соты с кормом ; все это без пчел. На стоящий рядом улей с пчелами кладут раму с двойной сеткой, которая на верхней стороне имеет закрывающийся леток. Магазин с сотами без пчел ставят наверх и закрывают крышей. Тепло проникает на-верх, так что пчелы могут выводиться из расплода. Если на следую-щий день выведется сотня пчел, матку просто пускают туда с сопро-

вождающими пчелами. Пробку из сахарного теста эти пчелы прогрызть не в состоянии. Важно : леток этого корпуса в течение недели остается закрытым ! Затем его осторожно приоткрывают настолько, чтобы сначала через него могла пройти одна пчела, потому что тихое воровство единственная опасность при этом методе. Не кормить! Теперь, с недельными промежутками, отводок подсиливают сотами с расплодом без пчел из материнской семьи до тех пор, пока молодая семья не станет сильнее ее.

Преимущество : Этот метод практически обеспечивает 100%-ный прием маток. Особенно применим после длительной перевозки, а также при посадке маток в семьи другой породы или в агрессивные семьи.

В главах с VII по IX рассматривался путь молодой маточной личинки через готовую матку и ее спаривание до основания новой семьи. Большое число описанных способов может привести читателя в недоумение, однако каждому из них принадлежит свое место в определенных географических, климатических, хозяйственных и функциональных условиях.

ВЫВОД ТРУТНЕЙ И УХОД ЗА НИМИ

Фридрих РУТТНЕР

1. Введение

Всю литературу о выводе маток почти невозможно просмотреть, но лишь относительно немногие работы освещают вопросы выращивания трутней и условия, которые необходимо создать для поддержания их жизнеспособности. Незначительный интерес к трутням объясняется тем, что в пчеловодном мире долгое время царило предубеждение против трутней — даже известное отвращение к этим «беспольным, ленивым и глупым» существам, вывод которых, по-возможности, надо подавлять, чтобы не расходовать напрасно мед. Когда ЛЕВЕНЕЦ (1956 а) привел данные, что на выращивание 1000 трутней требуется 750 г меда и 450 г пыльцы и что те же 1000 трутней в течение своей жизни потребляют еще 6,32 кг меда, то он только подтвердил то, что раньше большинство пчеловодов знали и без научных исследований. Для пчеловодов-практиков расчет прост: на 1000 трутней меньше — на 7 кг меда больше.

Теперь нам известно, что эти данные о большом потреблении корма трутнями не только преувеличены (ВАЙСС, 1969), но что выращивание трутней включено в динамическую и биологическую систему «пчелиная семья» и что последняя представляет собой не механическую структуру простой совокупности отдельных факторов, но результат поразительного воздействия обмена веществ, сущность которого нами и теперь еще далеко не раскрыта. Не удивительно, что реальность выглядит совсем иначе, чем это позволяют предположить беглые расчеты и что нет причин рассматривать выращивание трутней только как обузу для товарного медосбора (см. ниже).

То что генетическое качество трутней в большой мере влияет на качество потомства, не нуждается в обсуждении. Но что также и качество самой матки в большой степени зависит от числа и качества готовых к спариванию с ней трутней, еще далеко не всеми признано. В этой связи приобретает большое значение понятие «полноценное спаривание» (РУТТНЕР, 1956), согласно которому нормальной продолжительностью жизни и яйценоскостью отличаются только те мат-

ки, которым во время короткого брачного облёта удалось заполнить свои семеприемники 5—7 миллионами спермиев. Если этого не происходит — вследствие ли незначительного числа трутней, или недостаточных возможностей вылета — тогда пчелы нередко преждевременно заменяют маток.

Возможно, небольшой интерес пчеловодов к выводу трутней частично основывается на том, что обычно к периоду наибольшего вывода маток и без особых мероприятий имеется обилие трутней; вероятно, также и потому, что влиять на вывод трутней труднее чем на вывод маток.

Но то что имеются вполне применимые методы, стимулирующие вывод трутней, будет показано в этой главе. Стимулирование вывода трутней посредством хозяйственно-технологических мероприятий приобретает особое значение при следующих условиях :

- 1) продление сезона вывода маток;
- 2) надежное спаривание с отселектированными трутнями, то есть организация изолированных точек, изолированных пунктов осеменения и введение инструментального осеменения.

2. Трутневый расплод в годовом цикле пчелиной семьи

Появление трутневого расплода в пчелиной семье — первый признак проявления стремления к размножению. По Д. АЛЛЕНУ (1958) в среднем проходит три недели (16—41 день) с момента появления в семье первого трутневого расплода до обнаружения мисочек с яйцами. Не без основания в гл. VII несколько раз упоминалось э том, что успешный вывод маток можно начинать лишь при наличии трутней (или, по крайней мере, зрелого трутневого расплода) ; а в разгар лета, когда без затруднений можно выводить маток соответствующими стандартными способами, время вывода трутней уже миновало.

О сроке вывода первых трутней нельзя судить ни по календарным данным, ни по началу цветения определенных растений (фенологии). Срок этот очень сильно варьирует из года в год и от семьи к семье. Но он, несомненно, как-то зависит от соотношения между количеством расплода и количеством пчел. Первый весенний расплод выращивают преимущественно перезимовавшие старые пчелы. При нормальном ходе развития в течение некоторого времени прирост молодых пчел покрывает отход старых. Так как одновременно площади расплода непрерывно увеличиваются, для пчелиной семьи наступает тяжелый и опасный период ; большая часть пчел концентрируется на расплоде, но несмотря на это они нередко не покрывают его целиком. В этой ситуации семья не готова к выводу трутней. Лишь когда прирост увеличится и соотношение изменится в пользу пчел, положение разрядится и начнется вывод трутневых личинок. В семьях, зимующих сильными, напротив, всегда имеется наготове достаточно пчел-кормилиц ; тогда трутневый расплод выращивают и старые пчелы и даже к очень раннему сроку (примерно к зацветанию первых ивовых).

Параллельно со стремлением выводить трутней развивается стремление отстраивать трутневые ячейки. Сильные семьи в мае-июне отстраивают 90—100% трутневых сотов (ФРИ, 1975). Когда имеется уже достаточно трутневых ячеек и расплода, это стремление быстро проходит. Тому же автору удалось доказать, что семьи, которых не обеспечивают трутневыми сотами, сооружают больше трутневых ячеек и выращивают в 5 раз больше трутневого расплода, чем те, у которых имеется 1—2 трутневых сота. Давая и соответственно отбирая трутневый расплод, ФРИ смог управлять по желанию его закладкой семей.

Следовало ожидать, что сильные семьи выращивают больше трутней (на каждую 1000 пчел) чем слабые. Маленькие семейки, менее 200 пчел, в опытах ФРИ (1976) вообще не выводили трутней. Но начиная с семей численностью в 4000 пчел, картина получалась очень неоднородной и колебания между семьями одинаковой силы нередко оказывались больше, чем различия между крупными классами.

Сколько же трутней выращивает пчелиная семья свободно отстраивающая соты ?

На этот вопрос может ответить только опыт, так как обычно за пчелиные семьи, решает пчеловод, нужно ли вообще и сколько именно семье заложить трутневого расплода.

К. ВАЙСС (1962) в течение нескольких лет наблюдал над несколькими семьями пчел, которым была предоставлена возможность совершенно свободно строить соты, то есть им ставили в ульи исключительно пустые рамки с полосками вошины. Не применяли никакого ограничения в выводе расплода (разделительной решетки) и не отбирали мед. Следовательно, семьи могли совершенно свободно расширяться и закладывать столько трутневого расплода, сколько хотели.

Наибольшее расширение трутневого расплода было установлено между концом мая и серединой июня. В среднем, в это время было обнаружено 5100 ячеек с трутневым расплодом (размах колебаний 2900—8700), что составляет 14% всего расплода. В пересчете на годовое количество расплода доля трутневого расплода составляет 4,6%.

Д. АЛЛЕН (1964) оценивает ту же долю в 16%. Дж. ФРИ (1975) обнаружил в мае в 14 семьях выравненной силы в среднем по 5500 ячеек, но при существенно меньшей силе семей на трутневой расплод приходилась большая доля в общем количестве расплода (примерно 29%). В июне насчитывалось 2500 трутневых личинок, а в июле — 3400.

Эти солидные цифры, казалось бы, подтверждают встречающийся прежде всего в кругах пчеловодов оптимизм относительно ожидаемой от одной семьи продукции трутней. Но если определять число трутней не по количеству расплода, а по фактически выращенным взрослым особям, то картина меняется самым невероятным образом. К. ВАЙСС находил в своих свободно строящих семьях в первой декаде июля (то есть в период наибольшего выхода трутней) в среднем только 1400 мужских особей. Лишь в одной число их превысило 2000. Сравнение

со средним числом расплодных ячеек показало, что это составляет всего четвертую часть ожидаемой цифры. Еще резче была разница в опытах ФРИ (1976, табл. 7).

Если же скорректировать для сравнения предыдущие показатели состояния расплода, то разница между ожидаемым и фактическим числом трутней окажется удивительно большой. Такой быстрый отход можно объяснить только тем, что очень многие трутни никогда не достигают половой зрелости, погибая в первые же дни жизни. В опытах ФРИ (1975) максимальное число трутней в семьях было : в мае — 574 в июне — 1797 и в июле — 486.

Таблица 7

СРАВНЕНИЕ ЧИСЛА ТРУТНЕВЫХ ЯЧЕЕК С ЛИЧИНКАМИ И ВЫВЕДШИХСЯ ТРУТНЕЙ ПО ТРЕМ РАЗЛИЧНЫМ СРОКАМ В РАСЧЕТ ПРИНИМАЛИСЬ ТОЛЬКО СЕМЬИ, НАСЧИТЫВАЮЩИЕ БОЛЕЕ 10 000 ПЧЕЛ (ПО ФРИ, 1975)

Число фактически выведшихся в одной семье трутней поддерживается, следовательно, в скромных пределах (по ВАЙССУ в первой декаде июля 3,4% от общего числа особей). Число имеющихся в ко-

нечном итоге в одной семье трутней, очевидно, лишь в незначительной степени определяется количеством расплода. В устраняемом расплоде особенно велика доля яиц, и соответственно, самых молодых личиночных стадий. В одной семье 24 апреля находилось 69% трутневых яиц, но 8 мая оказалось только 8% трутневого расплода. Другая семья 8 мая имела 64% трутневого расплода по сравнению с 1% трутневого расплода 22 мая.

Согласно этим данным становится сомнительным упомянутый расчет о расходе корма трутнями. И все же результат, полученный Д. АЛЛЕНОМ (1958) оказался неожиданным. Он установил, что семьи которым была предоставлена свобода в выращивании расплода (то есть с большой долей трутневого расплода) не производили заметно меньше пчелиного расплода и дали такой же медосбор, как «ограничиваемые» семьи с минимальным количеством трутневого расплода. Но так как трутневые личинки, без сомнения, все же потребляют корм и так как благодаря этому возникает большой его расход, по сравнению с расходом корма бедными трутнями семьями, напрашивается вывод, что семьи, которые выращивают много трутней, прилежнее работают. Во всяком случае нет повода, из-за страха уменьшения медосбора, уничтожать много трутней. В представленную (гл. 1) в начале книги картину «гармонически работающей семьи», очевидно, вписываются также и трутни.

Период изгнания трутней в разгар лета в большой степени зависит от местных температурных условий и различен в разных местностях. ФРИ (1975) смог экспериментально доказать эту зависимость, тем что он помещал пчелиные семьи под изоляторы; пока пчелы получали корм, они до некоторой степени поддерживали трутней; но прекратили подкормку — и в течение нескольких дней все трутни исчезли. В Лунце-ам-Зее, где летом хороший пылевой взятки способствует усиленному выращиванию расплода (см. гл. VII, 1.3.1) трутни, несмотря на пониженные средние температуры, держаться в семьях на целый месяц дольше, чем в Оберурселе. В местностях, с осенним взятком (например в районе Средиземноморья) еще осенью можно наблюдать вывод новых трутней, которых в массе, все же разумеется, меньше, чем весной.

Зависимость содержания трутней от кормового потока в пчелиной семье (и не от обеспеченности запасами корма!) понятно, если вспомнить, что трутни в первые дни жизни почти не в состоянии сами брать корм, а их кормят пчелы-кормилицы (ЛЕВЕНЕЦ, 1956 а; ФРИ, 1957); при этом они по Б. МИНДТУ (1962) получают высокопитательный смешанный корм из меда, молочка и пыльцы. Уменьшение готовности к снабжению кормом может поэтому быстро и совершенно неприметно привести к сокращению числа трутней.

3. Воздействие внешних и внутренних факторов на вывод и содержание трутней

Здесь придется лишь кратко перечислить все факторы, влияние которых на трутней известно.

3.1. *Сила семьи*

Сильная семья выращивает раньше и большее число трутней, чем слабая.

3.2. *Принос корма*

Особую роль играет снабжение пыльцой. Как установил ФРИ (1975) пчелиные семьи собирают тем больше пыльцы, чем больше они выращивают расплода. По ТЕЙБЕРУ (1973), некоторую роль играет также место, куда складывается пыльца в семье. Только перговые запасы в непосредственной близости к расплоду оказывают положительное влияние на вывод трутней (см. гл. VII, 4.1.).

3.3. *Время года*

Не говоря о таких факторах, как сила семьи и взятки, можно считать азбучной истиной, что пчелиная семья в период прогрессирующего развития легче и в большем числе выводит трутней, чем позже.

3.4. *Влияние матки*

а) Возраст матки

Перед своей первой зимовкой маток часто (но далеко не всегда !) никакими средствами невозможно принудить к выводу трутней. Вывод трутней увеличивается с возрастом матки.

б) Отсутствие матки

Безматочные семьи выводят трутней дольше и лучше, чем нормальные. Они готовы строить трутневые соты (даже при обстоятельствах, при которых семьи с матками никогда этого не стали бы делать), но только тогда, когда в семьях есть расплод (ФРИ, 1977).

3.5. *Генетические ситуации*

Инбредные семьи трудно побудить к выращиванию трутней. С другой стороны, ройливые породы или межпородные помеси всегда готовы выращивать и содержать очень большие количества трутней ; по ЛЕВЕНЦУ (1965 б), итальянские семьи выращивают трутней на 17г месяца позже кавказских семей.

3.6. *Количество уже имеющихся трутней и трутневого расплода*

На готовность выращивать дополнительный трутневый расплод, соответственно трутней, решающее влияние оказывают количество уже имеющихся в семье трутней.

4. Мероприятия для увеличения числа трутней и улучшения их качества, а также продления «трутневого» сезона

Подготовка достаточного числа зрелых трутней к «главному сезону» пчел — то есть к середине лета, при хорошем взятке пыльцы — почти не вызывает трудностей. Достаточно своевременно дать семьям сот с трутневыми ячейками, или пустую рамку, чтобы в это время в семьях было постоянно по 1000—2000 трутней — то есть столько, сколько семьям может обеспечить хороший уход. При выводе маток в относительно более ранний срок необходимо прежде всего хорошо уяснить само понятие «своевременно». Считается незбытым правилом, что от начала вывода до брачного облета матки проходит три недели. Трутню же требуется от откладки яйца до этого периода примерно шесть недель : 24 дня до выхода из ячейки и потом еще 16 дней до наступления половой зрелости. Следовательно, к брачному облету матки должно быть много зрелых трутней, поэтому вывод трутней надо начинать за три недели до вывода маток. По нашему графику (гл. VII, 2) это будет день — «20».

Проблема, однако, возникает в том случае, если вывод почему либо отклоняется от обычных условий.

- 1) Вывод вне оптимального периода (до или после) ;
- 2) спаривание в неблагоприятных по климату и взятку местах (изолированные пункты спаривания в горах или на морском острове) ;
- 3) потребность в большом числе трутней определенного происхождения к определенному сроку ;
- 4) потребность в трутнях из семей с пониженной жизненностью (инбридинг, мутации, экзотические породы).

4.1. Общие мероприятия

Сюда относится все, что уже было сказано в VII/1.3. о подготовке семей-воспитательниц. Еще за год выбирают сильные семьи и обеспечивают за ними наилучший уход. Самое лучшее обеспечить им благоприятное по климатическим условиям место зимовки и хорошие запасы пыльцы. Если речь идет только о количестве трутней и уходу за ними, то предпочтительнее отобрать семьи со старыми матками. Наиболее ранних трутней получают, когда еще с осени в середину зимнего клуба ставят трутневый сот. По ТЕЙБЕРУ (VII/4.2.) лучше всего выбрать «отвратительные» соты, которые между пчелиными ячейками содержат гнезда трутневых. Позднее, как только стремление к строительству возрастает, лучше всего давать оснащенные проволокой пустые рамки. Свободно отстроенным трутневым оказывается в семье особое предпочтение.

Третий основополагающий фактор наряду с оптимальной силой семьи и строительством трутневых сотов — это снабжение в изобилии пыльцой. Если это снабжение происходит не во время продолжительного пыльцевого взятка, начавшегося еще до вывода трутней, тогда необходимо длительное кормление пыльцевым тестом (рецепт см. VII/4.2.). Пыльцу можно всю или частично (в зависимости от

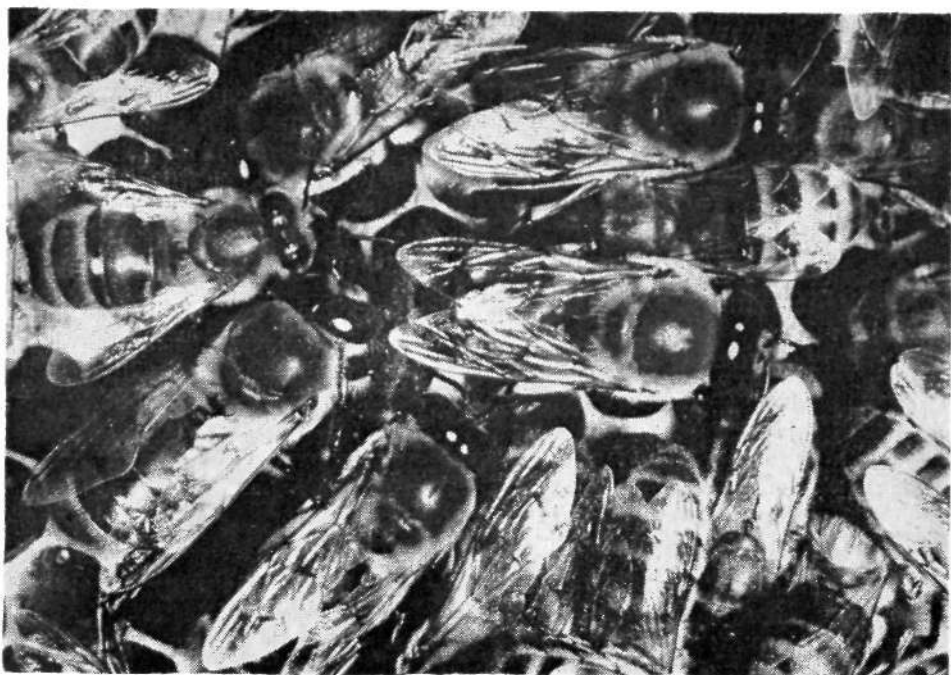


Рис. 164 — В высшей точке развития семьи трутни представляют собой ее нормальную составную часть, не уменьшая медосбора вследствие затрат на их выращивание и содержание

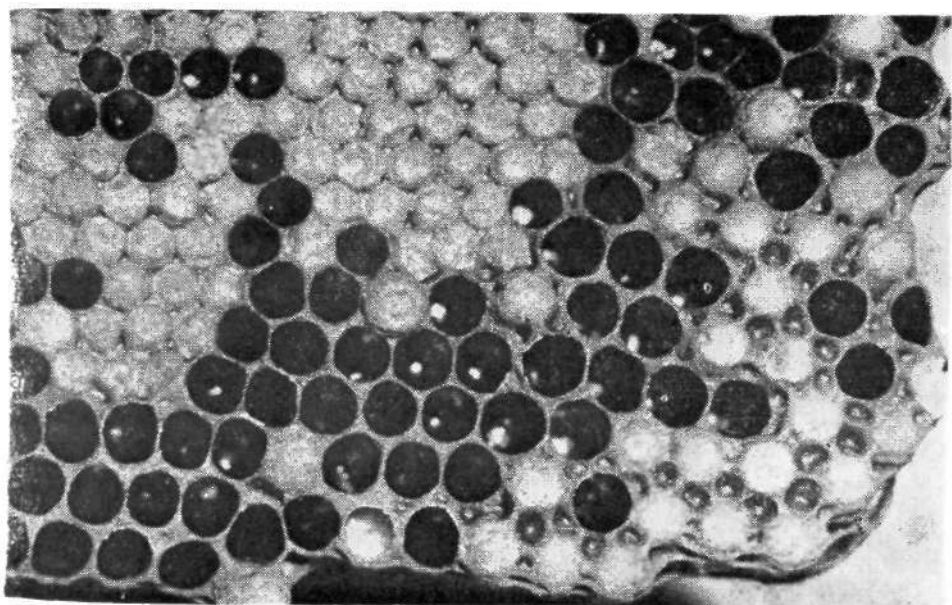


Рис. 165 — На сотах с «трутневыми углами» весной появляется первый трутневый расплод

наличия свежей пыльцы) заменять другими белковыми продуктами (в различных смесях из дрожжей, молочного порошка, сои, которые имеются в продаже).

4.2. Мероприятия для особых условий

4.2.1. Продление времени вывода

Для преждевременного вывода трутней лучше всего подходят мероприятия, описанные в 4.1., проведенные особенно тщательно и интенсивно.

Для поздних сроков вывода маток постоянная подкормка отцовских семей и семей-воспитательниц важнее всех других мероприятий. Далее, верным средством служит отбор маток в семьях-воспитательницах. Хорошо обеспеченные кормом безматочные семьи держат трутней вплоть до зимы (осенью 1977 г. в нашей лаборатории удалось уже в начале ноября осеменить маток отселектированными племенными трутнями). ВОЙКЕ (личное сообщение) содержал нужных для осеменения трутней на открытом расплоде в кармане улья за разделительной решеткой.

Безматочные семьи, разумеется, необходимо время от времени подсиливать пчелами и расплодом. Кроме того, следует уделять внимание оптимальному обеспечению их пыльцой. Во всяком случае, нужно подчеркнуть одно : вывод маток вне обычного матководного "периода" проще, чем вывод требующихся для этих маток трутней.

4.2.2. Содержание отцовских семей в неблагоприятной для пчел местности

В этом случае действительно сказанное в 4.2.1. Очень важную роль играет непрерывное кормление пчел. Такие «неблагоприятные условия» можно создать везде, главным образом, после продолжительного периода непогоды. Нам часто приходилось с удивлением отметить, что спустя несколько холодных дней когда исключена [возможность вылета пчел, из семьи исчезали все трутни, хотя до этого их было достаточно. Для предупреждения таких случаев следует не медленно давать семьям достаточное количество корма.

4.2.3. Вывод очень большого числа трутней определенного происхождения к определенному сроку

Присутствие трутневого расплода и трутней в семье тормозит выращивание и содержание новых трутней. Следовательно, в одной и той же семье можно одновременно выводить лишь ограниченное число трутней. Если пункту для осеменения маток требуется большое число трутней, происходящих от немногих маток, тогда необходимо организовать семьи-воспитательницы трутней (отцовские семьи). Племенной матке, которая используется в качестве матери трутней, постоянно дают новые трутневые соты. После занесения сотов яйцами их распределяют по другим семьям (между сотами с расплодом, отделенных от матки разделительной решеткой), где расплод выводится.

Эти семьи, конечно, не должны иметь ни собственного трутневого расплода, ни собственных трутней. После постановки трутневого сота стремление выращивать собственных трутней становится незначительным.

Матери трутней, в семьях которых не выращивается трутневый расплод, откладывают много трутневых яиц.

4.2.4. Вывод трутней из семей с недостаточной жизнеспособностью

Несмотря на большое старание часто невозможно получить трутней из инбредных семей или из семей другой породы — даже при подсиливании чужими пчелами. Нередко в них находят много яиц и открытый трутневый расплод; но эта находка неделями остается неизменной, личинки более старшего возраста так и не появляются.

В этом случае остается только один выход — отобрать молодой расплод и дать его на выращивание в семью-воспитательницу.

Молодых, полученных в этом году маток также бывает трудно заставить заполнить яйцами трутневые соты. Если это все же удастся, из осторожности, следует передать расплод для дальнейшего ухода в семью с другой маткой.

5. Вывод трутней от неплодной матки и рабочих пчел

Наиболее надежный метод получения трутней от молодых маток еще в том же году состоит в том, чтобы применением CO_2 — наркотика сделать их трутовочными. Образуют искусственный рой примерно из 750 г пчел и сажают его в роевой ящик на трех трутневых сотах, леток закрывают разделительной решеткой; кроме того, целесообразно подрезать матке крылья. В возрасте 6—10 дней матка получает в два разных дня короткий наркотик CO_2 . Примерно 10 дней спустя она приступает к яйцекладе. Если нужно много трутней, то в этом случае рекомендуется выращивать расплод в семье-воспитательнице.

Один многократно применявшийся метод получения трутней состоит в том, чтобы побудить рабочих пчел откладывать яйца (ДРЕШЕР, 1955). Молодых пчел сметают с сотов в расплод, после того как летные пчелы смогут облететься (благодаря применению например марбургского роевого ящика, рис. 129). В изолированном месте (чтобы избежать наиада на отводок) отводок сажают исключительно на трутневые соты; рабочие пчелы для откладки яиц предпочитают, по ФРИ (1977), трутневые ячейки пчелиным. Пчел подкармливают кормовым пыльцевым тестом. Примерно через 10 дней безматочные пчелы приступают к откладке яиц, причем яйца сначала поедают другие пчелы. Поэтому заполненные яйцами трутневые соты дают в семью-воспитательницу, или через 10 дней после начала яйцекладки добавляют молодых пчел-кормилиц из нормальной семьи с маткой. Интенсивное продуцирование молочка у этих новых пчел-кормилиц препятствует их быстрому отрутневению. Выведенные трутни вполне полноценны по размерам и продукции спермы.

XI. ГЛАВА

БОЛЕЗНИ И АНОМАЛИИ ПЧЕЛИНОЙ МАТКИ

Г. У. ФИГ

1. Введение

Каждому пчеловоду должно быть известно по собственному опыту, что хорошее состояние и дальнейшее существование пчелиной семьи в значительной степени зависит от матки. Это понятно, если вспомнить, что изо всех самок в пчелиной семье только матка имеет хорошо развитые половые органы (рис. 166) и после успешных спариваний способна откладывать оплодотворенные яйца из которых развивается женское потомство, то есть рабочие пчелы, а также ее до-

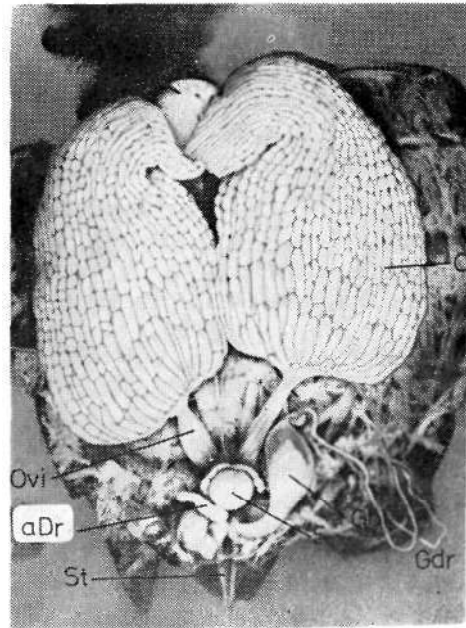


Рис. 166 — Воспроизводительные органы пчелиной матки (фото): aDr — щелочная железа; Gbl — ядовитый пузырь; Gdr — ядовитая железа; O — яичник; Ovi — яйцевод; S — семеприемник (сперматека)

чери-матки. Только она в состоянии в период выращивания расплода производить исключительно большое и необходимое для естественного роста семьи число молодых рабочих пчел. Так как пчелиная матка при размножении передает потомству свою собственную наследственность, а также наследственную основу трутней, которые ее осеменели, то она одновременно определяет хорошие и плохие свойства своей семьи.

Учитывая эти обстоятельства, понятно, что, если матка имеет наследственный недостаток, физический ущерб или заболела и по этим причинам не в состоянии полностью выполнять свою задачу или вообще лишена возможности это делать, от этого страдает и даже может погибнуть вся пчелиная семья. Теперь мы знаем, что многочисленным болезням и аномалиям бывают подвержены не только малоценные ущербные матки, но и матки, выведенные в благоприятных условиях из прекрасного племенного материала. Речь идет об очень разнообразных инфекционных заболеваниях и нарушениях обмена веществ или уродствах, а также о наследственных аномалиях, которые проявляются только в потомстве. Многие из них разумеется, встречаются вкупе, что отрицательно влияет на яйценоскость матки или делает ее невозможной. Знание этих аномалий и желательно и необходимо как по научным, так и по практическим причинам. Только основательно зная болезни и аномалии пчелиной матки, можно с уверенностью решить виновата ли она в отставании в развитии или умирании семьи, или же причина кроется в чем-то другом. Поэтому как раз матководы должны быть особенно заинтересованы в ознакомлении с этой специальной областью патологии пчел и в дальнейшем развитии таких исследований. Ниже приводятся описания важнейших имеющих значение для практики болезней и аномалий матки, насколько мне удалось их изучить за время своей многолетней деятельности, в качестве сотрудника отдела пчеловодства Опытной станции по молочному животноводству и Либefeldе под Берном (Швейцария).

2. Трутовочность

Наиболее часто встречающееся нарушение нормальной плодовитости матки — трутовочность, то есть частичная и полная неспособность производить женское потомство. Она имеет различные причины (ФИГ, 1947, 1963, 1968).

2.1. Неосемененность

Молодые матки, по каким-либо причинам оставшиеся неосеменными, не могут оплодотворять свои яйца и поэтому, если и дают потомство, то исключительно в виде трутней. Такие матки сразу выдают себя тем, что они начинают откладывать яйца только через 3—5 недель, то есть с большим опозданием. Это связано с замедленным и часто с неправильным развитием их яичников; понятное явление, если вспомнить, что копуляция у многих насекомых заметно стимулирует рост женских зародышевых желез и яйценоскость. Как пока-

зали наши наблюдения, развитие яичников совершенно подавляется более чем у трети неплодных, маток ; поэтому они, не становясь трутовками, долго остаются бесплодными. В пчеловодных кругах отсутствие осемененности в большинстве случаев приписывают неблагоприятным погодным условиям или неспособности трутней к копуляции. Но следует знать, что для успешного спаривания решающую роль играют еще и другие факторы. Предпосылкой к этому во всяком случае служит то, чтобы вышедшая из маточника матка своевременно достигла половой зрелости. Процесс созревания, происходящий normally в первые две недели жизни матки, и его внешние признаки, подробно описанные Ф. РУТТНЕРОМ (1964), по исследованиям БИДЕРМАНА (1964) в значительной степени зависят от деятельности определенных гормональных желез, особенно нейросекреторных клеток головного мозга матки. При этих условиях достаточно функционального нарушения этого выделяющего гормон органа, чтобы замедлить и даже прервать половое созревание. Но и рабочие пчелы, ухаживающие за молодой неплодной маткой, несут ответственность за успех ее спаривания. Как установил ХАММАНН (1957), на их долю приходится важная задача заставить вышедшую матку своей постоянно вырастающей агрессивностью в поведении еще в первые дни совершать неизбежные ориентировочные облеты и вылетать на спаривание. Интересно, что этим занимаются не молодые, а большей частью старые пчелы. Если этих атак со стороны ухаживающих пчел не происходит, матки не вылетают на облеты и вследствие этого остаются неплодными (ХАММАНН, 1957; РУТТНЕР, 1964).

2.2. Недостаточное осеменение

Как известно пчелиная матка получает при спаривании от трутней, как правило, столько сперматозоидов (5—6 миллионов) в свой семеприемник, что этого запаса хватает при очень активной яйценоскости для оплодотворения яиц в течение 4—5 лет. Но случается, что молодая матка во время этого процесса получает слишком мало семени ; тогда ее запас спермы преждевременно исчерпывается. Техника подсчета сперматозоидов описана МАКЕНЗЕНОМ и Ф. РУТТНЕРОМ (1957). Такую неправильно или недостаточно осемененную пчелиную матку распознают не только по медленной и нерегулярной откладке яиц, но и по недостаточному расширению ее расплодного гнезда и пробелам в нем. Через сравнительно короткое время она наряду с небольшим количеством пчелиного закладывает преимущественно трутневый расплод, то есть закладывает его в пчелиных ячейках, и вскоре совершенно прекращает яйцекладку. Конечно, ее как и неплодную матку надо как можно скорее заменить.

2.3. Трутовочность от старости

Подобное поведение обнаруживает с увеличением возраста и хорошо осеменившаяся матка. После заметного спада яйценоскости, который проявляется часто уже на третий или в начале четвертого

года жизни, она становится полностью трутовочной; ранее хорошо запечатанный равный пчелиный расплод теперь в значительной степени перемежается горбатым расплодом. В пчеловодных кругах широко распространено мнение, что это обусловленное возрастом снижение яйценоскости и трутовочность вследствие старения объясняются прогрессирующим истощением яичников и уменьшением запасов семени. Но это не так. При исследовании большого числа четырех- и пятилетних маток, которых пчеловоды сменяли только в этом возрасте, мне удалось установить, что развитие яиц в их яичниках, хотя и замедлялось, но ни в коем случае не прекращалось. Если говорить о здоровых матках, то их семеприемники содержали также довольно много семени. Большинство спермиев, однако, не могли двигаться и многие свернулись в, так называемые, «кольца» (рис. 167), то есть были явно повреждены. Пчелиная матка, хранящая в своем семеприемнике также сперматозоиды, оплодотворяет лишь частично или совсем не оплодотворяет яйца и поэтому становится частично или полностью трутовочной. Эта редко встречающаяся порча спермы может быть следствием дегенерации *стенок* семеприемника, состоящих из однослойного эпителия и крайне толстой трахейной оболочки (рис. 168, А и В). Хотя хранящиеся в семеприемнике сперматозоиды находятся в состоянии покоя, обозначаемом как анабиоз, и поэтому, вероятно, обмен веществ у них сведен до минимума, данные электронно-микроскопических исследований Ф. РУТТНЕРА, ЭНБЕРГСА и КРИСТЕНА (1971) свидетельствуют об активной транспортировке веществ через стенки семеприемника. Согласно экспериментальным исследованиям Гудрун КЁНИГЕР (1970) задачу снабжения спермин кислородом выполняет трахейная оболочка. Этого было бы, конечно, недостаточно, чтобы в течение многих лет поддерживать жизнь и способность к оплодотворению у инактивированных сперматозоидов в семеприем-

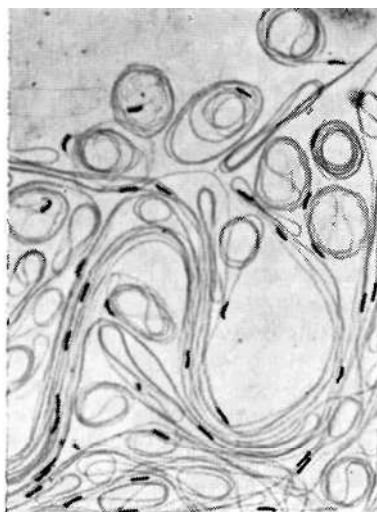


Рис. 167 — Скрученные в кольца сперматозоиды (микрoфото)

вике матки. По моим наблюдениям (ФИГ, 1960), в клетках эпителия семеприемника (рис. 168, В, Ер) и в семенном насосе, как и в других внутренних органах пчелиной матки по мере увеличения возраста откладывается содержащее углеводы белковое образование, так называемый амилоид в форме маленьких, часто агломерирующих телец (Аму). Происходит типичный процесс старения, который начинается уже на второй год жизни матки и постоянно прогрессирует. Такая амилоидная дегенерация эпителия семеприемника в конце концов обуславливает его перерождение.

2.4. Болезненная трутовочность

Особого внимания заслуживает трутовочность вследствие заболеваний, так как при этом мы имеем дело с совершенно специфической и не зависящей от осеменения болезнью пчелиной матки (ФИГ, 1963, 1964, 1968). Статистика показывает, что она наблюдается очень часто. Из 1261 трутовочной матки, которых нам удалось исследовать в 1947—

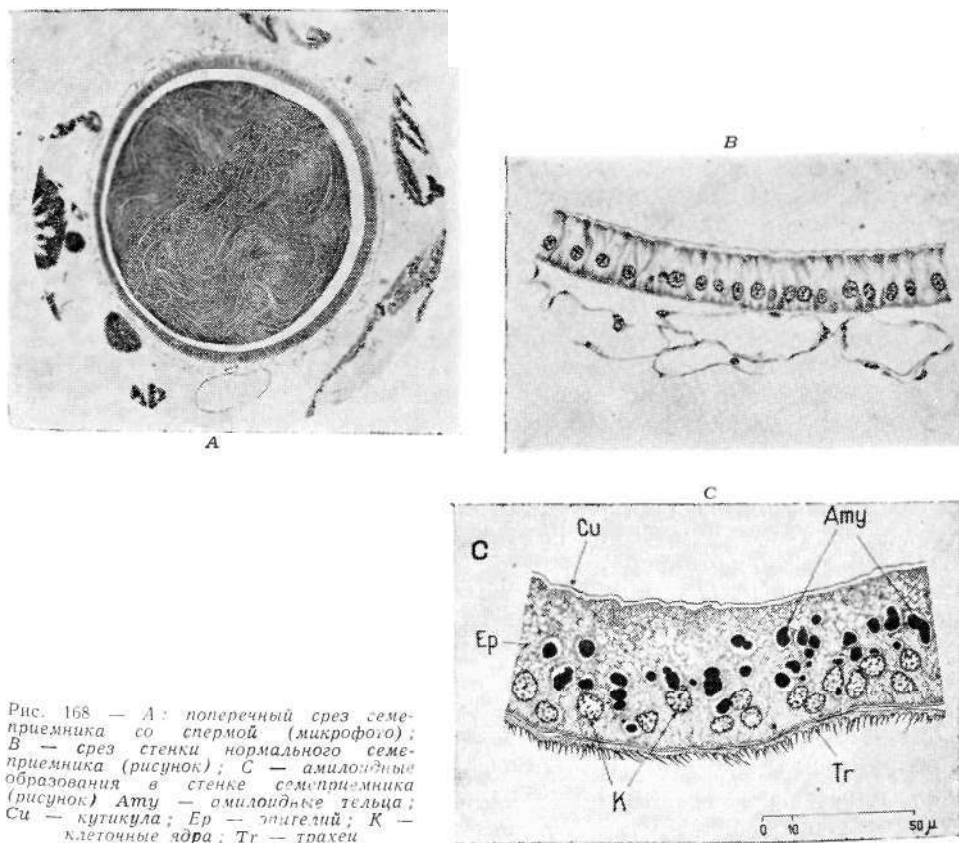


Рис. 168 — А: поперечный срез семеприемника со спермой (микрофото); В — срез стенки нормального семеприемника (рисунк); С — амилоидные образования в стенке семеприемника (рисунк) Аму — амилоидные тельца; Сс — кутикула; Ер — эпителий; К — клеточные ядра; Тг — трахеи

1963 годах, 443 (=35%) были неплодными, 57 (=4,5%) — недостаточно осемененными, 82 (=6,5%) — трутовочными вследствие старения и 591 (=47%) — трутовочными из-за болезни. Остальные 88 (=7%) маток стали трутовочными по другим или по неизвестным причинам. При болезненной трутовочности отмечалось, что правильно осемененные пчелиные матки уже на первый или второй год жизни, то есть задолго до израсходования своих запасов семени, довольно неожиданно становились трутовочными. Внезапно они начинали откладывать в пчелиные ячейки неоплодотворенные яйца, причем в сотах возникала страшная мешанина из пчелиного и горбатого трутневого расплода. Наконец, последний становился настолько преобладающим, что это походило на яйцекладку отрутневевшей от старости или неплодной матки. Многие из таких маток затем совершенно прекращали яйцекладку. При исследовании их семеприемников обнаруживали очень много спермиев. Но у большинства из них отсутствовала типичная для здоровых маток направленность движений (рис. 168, А) и они были многократно свернуты в «кольца» (рис. 167). АРНХАРТ (1929), который впервые описал эти аномалии, высказал мнение, что они могут быть следствием охлаждения, которое может происходить при внезапных похолоданиях как после зимовки, так и поздней осенью. Но такое объяснение причины болезненной трутовочности нельзя признать удовлетворительным, потому что она очень часто проявляется и в летние месяцы. Осенью 1947 года наши гистологические исследования показали, что в действительности мы имеем здесь дело с заболеванием пчелиной матки, затрагивающим кроме семенного пузыря многие другие органы и, очевидно, вызываемого вирусом. Оно может также поражать маток незадолго до выхода их из маточников; что, по-видимому, в дальнейшем препятствует их спариванию с трутнями. Ультрамикроскопический возбудитель болезней вызывает в пораженном им органе легко распознаваемые изменения, прежде всего очень характерные зернистые включения (рис. 169). Поэтому теперь можно в каждом отдельном случае решить наверняка вызвана ли трутовочность болезнью или нет. Дегенерация сперматозоидов, вероятно, вторичный сопровождающий признак заболевания, являющийся следствием затруднения проникновения обменных веществ через поврежденную стенку семеприемника. Об инфекционной природе болезнетворной трутовочности говорят не только данные микроскопических исследований, но также известные практические наблюдения. Так оказалось, что болезнь особенно часто проявляется одновременно или поочередно на нескольких пасаках, и нередко в размещенных по соседству семьях пчел. Усердным пчеловодам, заменившим заболевшую трутовочностью матку на здоровую через некоторое время приходится делать это еще раз, потому что и новая матка также заболевает. Способ передачи болезни пока еще неизвестен. Прежде всего мы не знаем, не принимают ли в этом какого-либо участия рабочие пчелы. Однако точно установлено, что порода пчел не имеет к этому никакого отношения, потому что болезнь, по крайней мере в Швейцарии, наблюдается у маток местной итальянской и краинской пород, а также у помесных.

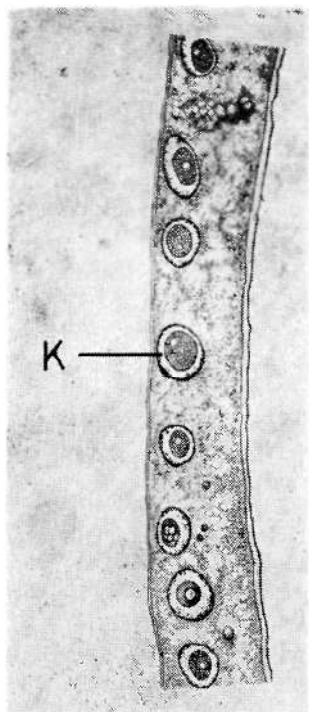
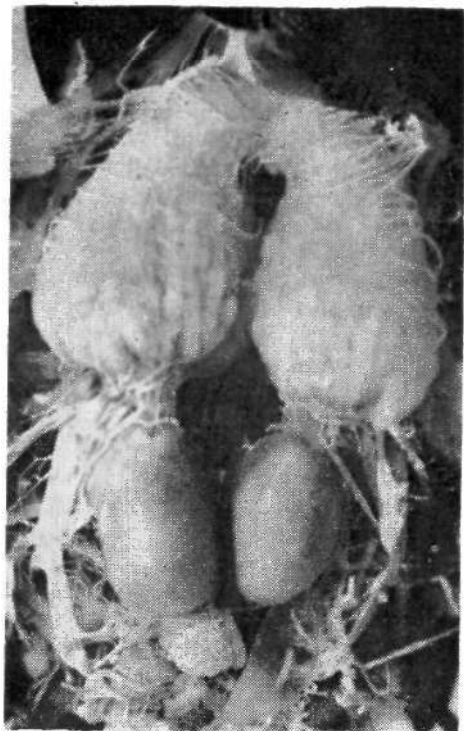


Рис. 169 — Болезненная трутовочность: стенка семеприемника с зернистыми включениями (рисунком); к — зернистое включение

3. Нарушения осеменения

При естественном спаривании сперматозоиды копулирующих трутней попадают не непосредственно в семеприемник матки (рис. 166, стр. 301), а сначала в ее влагалище и в яйцеводы (Яй), которые благодаря этому сильно раздуваются. Отсюда сперматозоиды перемещаются через тонкий семенной канал в семеприемник. Этот довольно сложный процесс экспериментально исследован и подробно описан РУТТНЕРОМ и КЕНИГЕРОМ (36). Поступающая масса спермы обычно так велика, что лишь небольшая ее часть умещается в семеприемнике. Иногда избыточное количество спермы задерживается в женских половых путях и образует твердые пробки (рис. 170), которые долго препятствуют яйцекладке. Закупорка может достигать очень различной степени (ФИГ, 1963, 1968). Таких маток нередко распознают по сильно раздутой задней части брюшка и по закупоренной камере жала, из которой часто в течение многих дней высвобождается остаток знака осеменения — шлейфа.

При обследовании воспроизводительных органов подобных маток в их семеприемниках обнаруживают нормальные подвижные сперматозоиды, а в яйцеводах и в половой щели наряду с аномальными происхождениями от трутней слизистыми массами лишь явно поврежден-

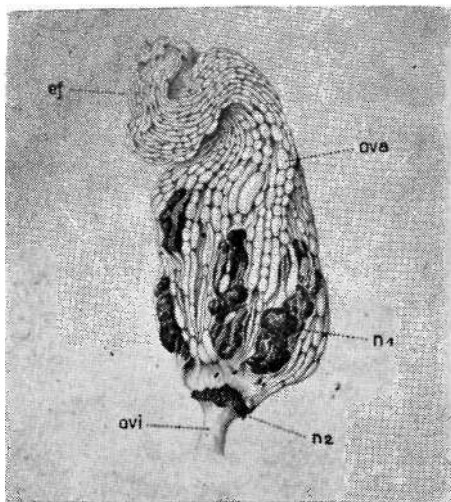


ные и большей частью свернувшиеся в кольца сперматозоиды. Возможно, что эти коагулирующие массы слизи, которые у нормально осеменявшихся маток обычно отсутствуют, вызывают повреждение сперматозоидов и являются таким образом причиной невозможности осеменения. Практикам полезно знать, что такие аномалии осеменения могут возникать на отдельных пасеках и пунктах осеменения и часто проявляются одновременно у маток-сестер. В связи с этим возникает вопрос, не происходит ли это вследствие половой дисгармонии между половыми партнерами. Решить этот вопрос могут только дальнейшие исследования.

4. Болезни органов воспроизводства

Вполне очевидно, что все болезни, которые поражают половые органы пчелиной матки, очень отрицательно влияют на яйцекладку. Это относится не только к различным инфекционным заболеваниям, но также к известным нарушениям обмена веществ, приводящим к дегенерации яичников. К первой группе принадлежит, например **паразитарное** заболевание - - **Н-меланоз** (ФИГ, 1934, 1963, 1964, 1968), которое вызывается дрожжеподобным микроорганизмом. Возбудитель проникает, вероятно извне через половое отверстие в воспроизводительные органы и образует в яйцеводах и яичниках очень типичные,

Рис. 171 — *Н-меланоз*; яичник пораженный очагами инфекции (рисунок); *ef* — верхняя часть яичников; *ova* — яйцевые трубочки; *ovi* — яйцевод, *n1*, *n2* — меланозные очаги инфекции



узелковые очаги инфекции коричнево-черной или черной окраски (рис. 171, n 1, n 2). Заболевшие молодые и более старые матки вскоре прекращают яйцекладку и становятся бесплодными. Тот же паразит иногда повреждает ядовитый пузырь и ядовитую железу. Возникающие в этих органах узелковые очаги болезни иногда настолько велики и тверды, что, сдавливая яйцеводы, затрудняют или делают совершенно невозможной откладку яиц.

Похожее и столь же часто встречающееся инфекционное заболевание **В-меланоз** (ФИГ, 1963, 1968) поражает преимущественно молодых пчелиных маток. Его вызывают жгутиковая бактерия из рода *Коли*, которая образует в яичниках тоже черные, но другого рода очаги инфекции. Болезнь проявляется часто сразу же после осеменения, или вскоре после начала яйцекладки. Меланозы иногда вспыхивают серийно после искусственного осеменения маток, если не выдерживать правил строгой стерильности (Ф. РУТТНЕР, 1975). Другое, совсем не такое уж редкое заболевание органов воспроизводства — **оваратрофия** (ФИГ, 1963, 1968), поражающая молодых и более старых, и главным образом, высоко яйценоских пчелиных маток. Для этого сужения яйцеводов характерно, что зародышевые, яйцевые и питательные клетки в яйцевых трубочках подвергаются очень быстро прогрессирующей дегенерации, причем продукты распада как-то ресорбируются. В конечной стадии болезни (рис. 172) яйцевые трубочки не содержат ни зрелых, ни развивающихся стадий яиц и кажутся, поэтому, совершенно опустошенными. Не говоря об уменьшении яичников, для оваратрофии очень типичны два сопутствующих явления, а именно сильное распухание или гиперотрофия тканей жирового тела и заметное уменьшение количества гемолимфы. Оба явления, возможно, связаны с тем, что имеющиеся в яйцах и в их питательных клетках вещества после разложения содержимого яйцевых трубочек



Рис. 172 — Оваратрофия: срез (фото)

попадают в гемолимфу а затем в клетки жирового тела. Причина этой своеобразной болезни пчелиных маток еще неизвестна. Проведенные до сих пор исследования показали, что она не вызывается бактериями, потому что в гемолимфе и в дегенерированных яичниках пока не удалось обнаружить никаких микробов. При дальнейшем изучении этой болезни следует обратить внимание, что причиной здесь может быть также вирусная инфекция или внутрисекреторное нарушение обмена веществ.

5. Заболевания пищеварительной системы

5.1. Нозематоз

Наиболее частое заболевание пищеварительной системы пчелиной матки — нозематоз, как известно вызывается опорообразующим возбудителем (*Nosema apis* Zander). Если опоры этого паразита попадают с пищей в пищеварительный канал матки, они прорастают в просвете функционирующей как желудок средней кишки. Амебоидные зародыши проникают затем в эпителий, то есть в клетки слизистой оболочки средней кишки, где через несколько дней начинают усиленно размножаться и наконец снова образуют споры (рис. 173). При постоянном происходящем обновлении слизистой оболочки средней кишки эпителиальные клетки, заполненные спорами ноземы, выталкиваются в просвет пищеварительного тракта. Вместе с непереваримыми остатками пищи они через тонкую кишку проникают в толстую кишку и с экскрементами выделяются внутри улья. Каждая больная нозематозом матка, поэтому, служит источником заражения для своей семьи до тех пор пока сама не погибнет от болезни. Хотя паразит ноземы поражает только среднюю кишку инфекция вследствие нару-



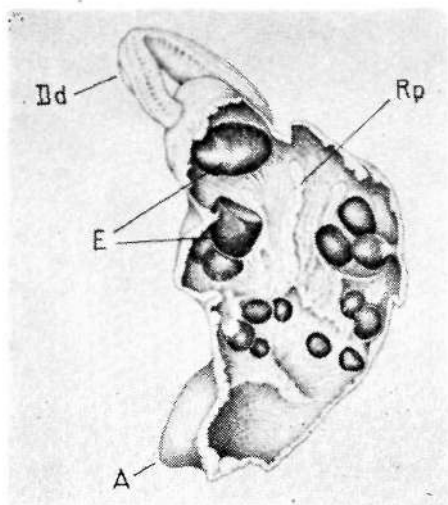
шения обмена веществ отрицательно влияет и на другие органы. Прежде всего, это относится к яичникам, которые за короткий срок так дегенерируют, что матки становятся бесплодными (ФИГ, 1945, ХАССА-НЕЙН, 1951).

Несмотря на то что пчелиная матка так же чувствительна к нозематозу, как и рабочие пчелы, это не значит, что в каждой пораженной этой болезнью семье, она обязательно также заболевает. Из 310 маток, происходящих из таких пчелиных семей, которые автор исследовал в течение нескольких лет, только 127, или 41%, были поражены нозематозом, остальные 183, или 59%, были здоровы. Заметно сильнее поражаются матки в пчелиных семьях, зараженных одновременно паразитом ноземы и мальпигиевой амебой. Из 164 пчелиных маток из подобных семей здоровыми оказались только 38%, а 62% были больны нозематозом. Повышенная опасность заражения состоит и в том, что мальпигиевая амeba вызывая интенсивный понос, очень сильно способствует распространению нозематоза в семье.

5.2. Каловые камни (энтеролиты)

Другие заболевания могут также оказывать неблагоприятное воздействие на яйценоскость пчелиной матки. Это касается, например, болезнетворного образования камней или энтеролитов в толстой кишке (ФИГ, 1960, 1963, 1968). Эти твердые, круглые или яйцевидные образования (рис. 174, Е) от охряно-желтой до коричнево-черной окраски возникают в различном числе в эпителии толстой кишки и часто достигают значительной величины. Энтеролиты имеют концентрическую слоистость и радиальную структуру, которая свойственна многим желчным камням, образующимся в желчном пузыре человека. Как показали химические исследования, камни в задней кишке пчелиной матки состоят главным образом из мочевиной кислоты. По-видимому, они обязаны своим образованием нарушению обмена веществ.

Рис. 174 — Фекальные камни в толстой кишке (рисунок); А — анальное отверстие; Dd — тонкая кишка; E — фекальные камни; Rp — ректальные папиллы



Энтеролиты почти всегда способствуют застою экскрементов, что приводит к сильному расширению толстой кишки. Уже вследствие этого яйцекладка может быть затруднена. Кроме того, более крупные каловые камни могут так сильно давить на расположенные под задней кишкой половые пути что матка оказывается не в состоянии откладывать яйца.

6. Клещевые заболевания

К известнейшим заразным заболеваниям медоносной пчелы принадлежат клещевые заболевания, которые вызывает клещ *Acarapis woodi*. Этот паразит нападает также на матку. Заражение происходит через оплодотворенных и способных к размножению самок клеща, которые через стигмы проникают в большие трахеи переднегруди насекомого — хозяина, чтобы питаться здесь гемолимфой пчелы и размножаться. Как матка, так и рабочие пчелы могут по данным МОРГЕНТАЛЕРА (1933, 1968) заразиться только в первые дни жизни. Позже они становятся устойчивыми к клещевой инфекции. Такая возрастная устойчивость может быть причиной, почему старые матки даже в сильно пораженных клещем семьях в большинстве случаев остаются здоровыми. Пчелиные матки, инфицированные уже вскоре после выхода из маточников не погибают от болезни и становятся постоянным и опасным источником заражения своей семьи.

7. Аномалии и уродства

Как и у всех живых существ, у пчелиных маток и их потомства отмечаются очень различные отклонения от нормы, которые соответственно их меньшему или большему размеру обозначают как анома-

лии или уродства. Эти аномалии могут быть обусловлены наследственностью или 'внешней средой. Большей частью крайне трудно решить, лежит ли в их основе изменение наследственности или они возникли под влиянием внешних условий. Ответ на это часто могут дать только систематические опыты по разведению или основательные анатомические исследования. Хотя многие аномалии и уродства не имеют значения для пчеловодной практики, они все же заслуживают внимания, потому что их исследование значительно способствует нашему познанию внешних и внутренних условий нормального развития и процесса наследования у медоносной пчелы. В этом должны быть заинтересованы не только ученые, но и пчеловоды. По этой причине здесь будут кратко описаны некоторые из этих аномалий.

Сначала следует упомянуть о карликовых матках, которые иногда выводятся в безвзяточные периоды и едва достигают величины рабочей пчелы. Но их ни в коем случае нельзя смешивать с «матками-трутковками», потому что, не говоря об их малой величине, по строению своего тела они заметно не отклоняются от нормальных маток. Их воспроизводительные органы, однако, так малы, что, как правило, такие матки не осеменяются и остаются бесплодными. Хотя карликовый рост у многих животных и у человека может быть обусловлен наследственными или внутрисекреторными нарушениями, у таких маток он скорее вызывается недостаточным питанием в личиночной стадии. Эти карликовые матки, которых их семьи не только не устраняют, но ухаживают за ними, как за настоящими матками, похожи на переходные формы между маткой и рабочей пчелой, описанные в научных статьях БЕКЕРА (1925), РЕЙНА (1933), КОМАРОВА (1935), ГОНТАРСКОГО (1936, 1941) и ВАГТА (1955).

В зависимости от возраста личинок, используемых для вывода из них получают самки, в строении тела которых обнаруживаются все переходы от типичной матки с хорошо развитыми половыми органами до специализированных для внутриульевого и полевых работ, но бесполой рабочей пчелы. Физически полноценные пчелиные матки развиваются, как известно, лишь из свежес вылупившихся или однодневных женских личинок, которые либо с самого начала, либо с очень раннего периода получали корм в маточниках.

Нередко карликовые матки получают в магазинах, где пчелы выводят их из старых личинок. Их — незаметное — присутствие может быть причиной упорного неприятия семьей подсаживаемой матки.

Изуродованные крылья. Было бы неправильным считать, что нормальное развитие матки зависит только от питания. Большое влияние на него оказывают также и другие условия внешней среды. Это особенно относится к температуре, влажности воздуха и снабжению кислородом (ФИГ, 1958, 1959). Из маточников с куколками, подвергавшихся иногда охлаждением, нередко выходят матки с изуродованными крыльями (рис. 175). Подобное недоразвитие крыльев, которое может встречаться у маток, рабочих пчел и трутней имеет в основе по ХАЧИНОХЕ и ОНИШИ (1958, 1959) изменение наследственной основы,

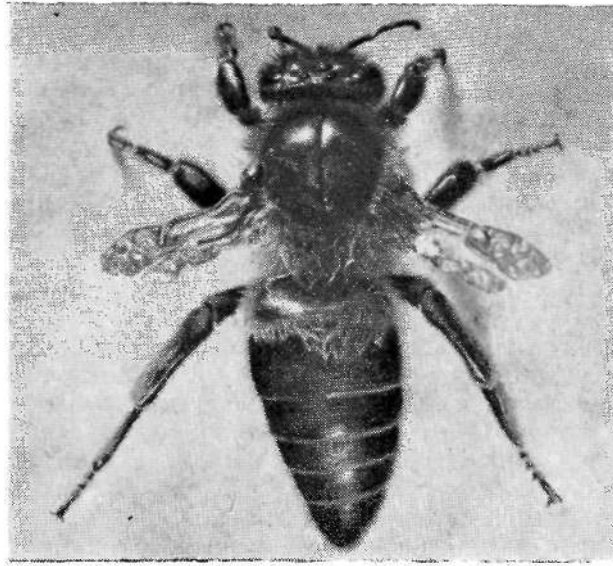


Рис. 175 — Пчелиная матка с уродливыми крыльями (фото)

то есть мутацию («уродство крыльев»). Так как такие пчелиные матки не способны к полетам и поэтому в естественных условиях не осеменяются, лишь при помощи искусственного осеменения можно узнать, происходит ли недоразвитие из-за наследственных или внешних факторов.

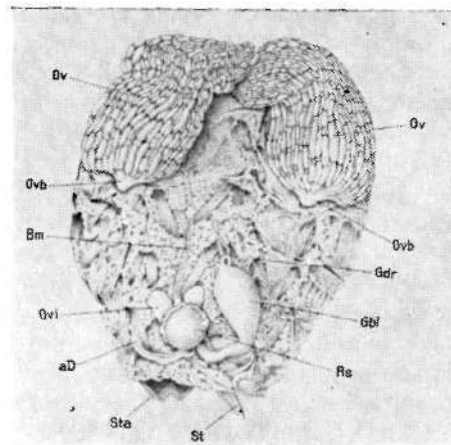


Рис. 176 — Недоразвитые яйцеводы (рисунок): aD — щелочная железа; Bm — брюшная нервная цепочка; Gbl — ядовитый пузырь; Gdr — ядовитая железа; Ov — яичник; Ovb — полость яичника; Ovi — яйцевод; Rs — семяприемник; St — жало; Sta — жалящий аппарат

Не только крылья и остальные придатки тела, но также и различные внутренние органы могут обнаруживать нарушения развития. Это доказывают два примера, касающиеся органов воспроизводства (ФИГ, 1963, 1964, 1968). В личиночной и первоначальной куколочной стадии яичники и половые пути пчелиной матки сначала развиваются независимо друг от друга. Тогда как маленькие выпуклые яичники лежат под члеником (восьмого сегмента тела), влагалище и яйцеводы образуются из парного находящегося на брюшной стороне десятого сегмента кожного утолщения внутрь тела и, как правило, соединяются с яичниками только на третий день стадии куколки. По известным причинам случается, что яйцеводы прекращают свой рост, не достигнув яичников (рис. 176). Между закрытыми наглухо сзади яичниками (Ov, Ovb) и обоими яйцеводами (Ovi), которые более или менее выступают рядом с семеприемником, тогда не происходит никакого соединения. При этих условиях, конечно, яйцекладка невозможна. Как мне удалось установить во многих случаях, такие дефекты яйцеводов совершенно исключают успешное осеменение.

Затормаживание развития яичников наблюдается значительно реже; на рис. 177 показан один из таких случаев. Речь идет о молодой совершенно нормально сложной, но бесплодной карликовой матке, у которой оба яичника (Ov) находятся в рудиментарном состоянии, а яйцеводы (Ov₁), вагина (Vag) и семенной пузырь (Rs) с относящимися к ним железами (rd) очень хорошо развиты. Для науки особенно интересно, что, несмотря на это, пчелиная матка нормально осеменялась. Таким образом подтверждается давно известная у насекомых независимость половых признаков и сексуального инстинкта от функции зародышевых желез.

К отклонениям в развитии встречающимся у пчелиных маток и их потомства, относятся также гермафродиты или гинандроморфы, которые в своем внешнем и внутреннем строении обнаруживают мужские и женские признаки строения тела, существующие наряду одни с другими или в мозаичном смещении. Эти пчелиные гермафродиты, развивающиеся из оплодотворенных яиц, по понятным причинам, живо интересуют ученых, и поэтому в теориях об их возникновении нет недостатка. В рамках предлагаемого сообщения мы зашли бы слишком далеко, если бы занялись подробнее разбором различных опытов. Здесь достаточно лишь указать, что Ани ВЕТТС в 1923 году впервые описала матку-гермафродита, правая половина тела которой имела мужские, а левая — женское строение. В июле 1941 года отдел пчеловодства в Либefeldе получил из кантона Тессин матку, которая жила затем в течение двух лет в семье в наблюдательном улье и давала многочисленных и очень разнообразных гермафродитов. В одной из серий вывода маточных личинок из яиц этой матки, очевидно, была личинка с двойственной наследственной основой, которая развилась в почти зрелую для выхода из маточника гинандроморфную матку. Эта матка-гермафродит (рис. 178) имела голову трутня, а брюшко — с хорошо сформированными женскими половыми органами. Основательное анатомическое исследование показало, од-

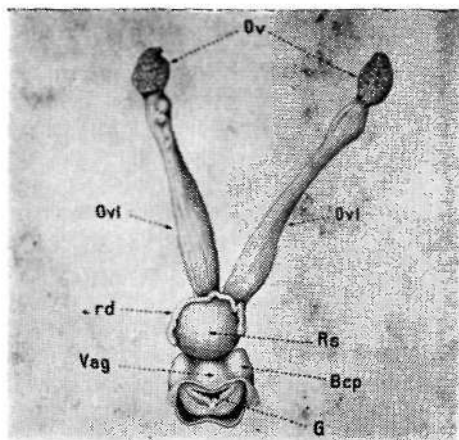


Рис. 177 — Гипоплазия яичников (рисунок): Bcp — совокупительный карман; G — половая щель; Ov — яичник; Ovi — яйцевод; rd — железа семеприемника; Rs — вагина

нако, что в действительности здесь мы имели дело не с трансверзальным, а с мозаичным гермафродитом.

Если бы это аномальное пчелиное существо вывелось и оказалось жизнеспособным, то мы получили бы редкую возможность изучать у медоносной пчелы сексуальное поведение матки-гермафродита.

В качестве дальнейшей аномалии упомянем **циклопию** (рис. 179), для которой характерно, что оба боковых фасеточных *глаза* более или менее сближены один с другим, а в типичных случаях сливаются в один единственный серною или полумесяцевидный глаз на лбу. Эти нарушения в развитии до сих пор наблюдались преимущественно у рабочих пчел и трутней, и лишь изредка у маток (ЛОТМАР, 1936; ГОФМАН и КЁЛЕР, 1953; Ф. РУТТНЕР, 1968). Как показали наблюдения ЛОТМАР аномально могут развиваться не только глаза, но и головной мозг, и брюшко, а также другие внутренние органы. Хотя многое говорит в пользу генетических причин циклопии, следует учитывать, что эти аномалии у высших животных могут быть обусловлены внешними факторами, например, недостатком кислорода во время развития (МАНГОЛЬД и ВЭХТЕР, 1953).

В пчеловодных «ругах» лучше известно другое отклонение от нормы, а именно **трутни с белыми глазами** (рис. 180). При этом речь идет о мутации, которая препятствует нормальной окраске точечных и фасеточных глаз. Так как пигментообразование в этих органах зависит от многих наследственных основ (КЮН, 1965), возникает возможность появления очень различных глазных мутантов. Как и у других насекомых, у медоносной пчелы кроме белоглазых известны также особи с кремовыми, желтовато-зелеными, красноватыми и коричнево-красными глазами. В последние десятилетия кроме того обнаружались новые мутации, относящиеся к другим физическим признакам. Обобщение этих обусловленных наследственностью аномалий сделано Ф. РУТТИЕРОМ (1971).

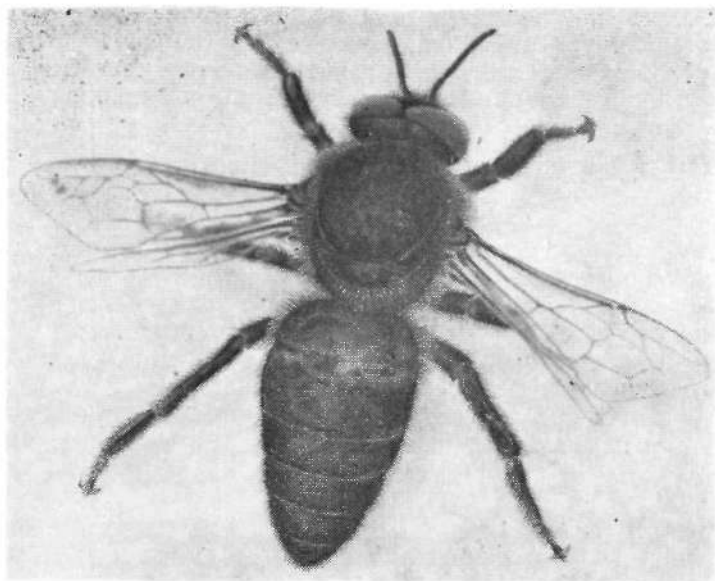


Рис. 178 — Матка-сериафродит (фото)



Рис. 179 — Голова пчелы-циклопа.
(фото Лейенбергера)



Рис. 180 — Грubeнь с белыми глазами.
(фото Лейенбергера)

В этой связи стоит упомянуть, что имеются молодые, осеменившиеся матки, откладывающие преимущественно или исключительно, так называемые, «глухие» или стерильные яйца, из которых либо совсем не вылупляются, либо вылупляются лишь единичные личинки. Более новые исследования (ФИГ, 1972) показали, что развитие зародышей во всех этих яйцах начинается нормально, но рано или поздно прекращается. Вина за неполное развитие яиц, как доказано, лежит не на пчелах-кормилицах, а очень вероятно, что это также обусло-

влено наследственностью. Это, как полагают, относится и к другим аномалиям пчелиного расплода, которые АНДЕРСОН (1914) и ТАР (1937) описали, как «замерший расплод». Здесь расплод отмирает только на стадии распрямившейся личинки или куколки.

8. Частота появления различных аномалий и болезней пчелиных маток

Читателя может интересовать насколько часто в процентном соотношении проявляются различные аномалии и болезни пчелиной матки. Помещенная ниже таблица дает суммарное заключение по этому вопросу; оно опирается на 3921 данных, полученных мною при анатомических и микроскопических исследованиях 3415 аномальных маток, которых в течение нескольких лет присылали в отдел пчеловодства в Либсфельде швейцарские и некоторые иностранные пчеловоды.

Если в этой таблице численно значительно больше данных, чем исследованных маток, то это объясняется тем, что у некоторых особей удалось обнаружить по две и более аномалии или болезни. Как показывает этот обзор, трутовочность можно считать важнейшим нарушением нормальной воспроизводительной деятельности пчелиной матки. Относительно часты также заболевания пищеварительного тракта и половых органов. Во всяком случае они играют более значительную роль, чем внутренние аномалии, при которых дело идет об интересных для науки, но не имеющих значения для практики нарушениях развития. Но было бы неверно, не уделять им, а также всем остальным болезненным явлениям и аномалиям никакого внимания, потому что только всеобъемлющее и основательное знание всех причин заболеваний и аномалий дает возможность поставить правильный диагноз. Пчеловоды могут внести в это большой вклад, если они не просто устраняют больных и аномальных маток, а по-возможности живыми представляют их в распоряжение ученых специалистов для исследования.

9. Методы исследования

Для лабораторий, которые хотят заниматься изучением пчелиных маток, полезно дать некоторые указания.

9.1. *Посылать живых пчелиных маток* с 10—20 сопровождающими пчелами лучше всего в посадочных клеточках, обычных для пчеловодной практики. В качестве корма годится только медово-сахарное тесто, но не жидкий мед, потому что во время пути, пчелы могут так выпачкаться в нем, что матка вместе с ними погибает. Присланных мертвыми маток можно в большинстве случаев исследовать только в отношении осеменения и поражений нозематозом или клещами, так как посмертное разложение внутренних органов особенно в теплое время года происходит так быстро, что более подробные исследования невозможны.

9.2. *Вспомогательные средства для анатомического исследования*

Живых пчелиных маток перед анатомическим исследованием глубоко наркотизируют парами этилового эфира, т.е. практически умерщвляют. В качестве **сосуда для наркоза** пригодны небольшие стеклянные баночки с кусочком ваты внутри; последнюю накрывают тонкой проволочной сеточкой и капают на нее эфиром.

Для вскрытия требуется или во всяком случае желательно иметь: **Бинокулярный препаровальный микроскоп** с 10—20-кратным увеличением с соответствующим препаровальным столиком и подвижным сильным осветителем (например, низковольтной лампой с трансформатором и отражателем).

Препаровальные чашки: чашки Петри диаметром 9 см, которые наполовину высоты залиты смесью воска с парафином.

Инструменты для вскрытия: тонкие ножницы, скальпели, ланцеты и тонкие ножички, используемые при глазных операциях; острые пинцеты часовщика (например, фирмы Думон и сыновья, № 5); препаровальные иглы с прямыми и загнутыми концами; энтомологические булавки различной длины и толщины.

Жидкости для исследования: 0,65% ный физиологический раствор поваренной соли или ригеровский раствор для насекомых (состав: $\text{NaCl} - 0,75 \text{ г}$, $\text{KCl} - 0,35 \text{ г}$, $\text{CaCl}_2 - 0,0021 \text{ г}$, дистиллированная вода 100 см^3),

9.3. *Анатомическое исследование*

Для установления возможных внешних аномалий пчелиных маток сначала тщательно осматривают дорзально (сверху) и вентрально (снизу) и при небольшом увеличении; только потом их расчлняют.

Для вскрытия матку фиксируют брюшной стороной вниз при помощи двух энтомологических булавок в препаровальной чашке. Сначала булавкой (рис. 181, № 1) протыкают грудь. Затем вводят

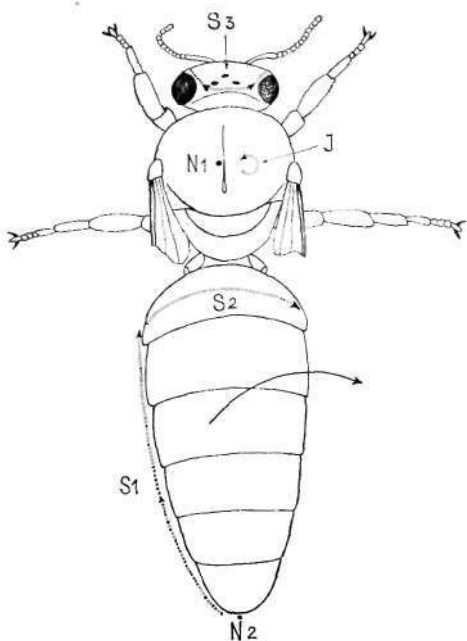


Рис. 181 — Проведение разрезов при препарировании матки; J — разрез для вскрытия торакса при инъекции живой матки; № 1, № 2 — фиксирующие булавки; S1, S2, S3 — разрез для вскрытия брюшка, соответственно капсулы головы

вторую булавку сзади в камеру жала и закрепляют последний абдоминальный стернит, слегка вытягивая брюшко на ложе.

Вскрытие брюшка производят, делая два разреза ножницами. Первый разрез (S1) идет от камеры жала с левой стороны тела между тергитами и стернитами до переднего брюшного сегмента, тергит которого отделяется вторым разрезом (S2) слева направо. Абдоминальный спинной покров затем целиком отводится пинцетом направо и закрепляется на парафиновой подушке несколькими энтомологическими булавками. Таким простым способом можно обнажить все органы брюшка в их естественном положении. Это удастся гораздо лучше, чем если вскрытие производится с брюшной стороны. Дальнейшее препарирование значительно облегчается добавлением физиологического раствора поваренной соли или раствора Рингера.

Для **обнажения органов головы**, особенно мозга, при помощи поперечного среза удаляют часть головного хитина позади простых глазков и затем лобную часть головной капсулы до клипеуса, причем твердые относящиеся к внутреннему скелету передние руки тенториума нужно отделять **Очень осторожно**.

В **груди** в первую очередь исследуют крупные выходящие из первой сегментной пары трахеи прежде всего тогда, когда пчелиная матка больна или подозревается большой клещевой болезнью. После удаления головы и эпистернума эти трахеи легко обнажаются и отпрепаровываются для микроскопического исследования.

9.4. Гистологическое исследование

Если необходимо приготовить гистологические препараты внутренних органов пчелиных маток, их приходится фиксировать в совсем свежем (живом) состоянии. Рекомендуется эту фиксацию органов производить после сливания применявшейся при исследовании жидкости в препаровальной чашке *in situ*, то есть в их естественном положении. Приблизительно через 30 минут объекты освобождают от парафиновой подушки и целиком перекладывают в наполненный такой же фиксирующей жидкостью небольшой стеклянный сосуд, дно которого предварительно было уложено фильтровальной бумагой. Дальнейшее препарирование, особенно удаление хитиновых частей, лучше производить только тогда, когда объекты основательно промыты после фиксирования в 70—95% спирте. Обилие в органах заполненных воздухом трахей приводит к тому, что водные фиксирующие жидкости проникают в них значительно хуже, чем содержащие алкоголь смеси. Этот недостаток можно преодолеть, производя фиксацию в эвасикаторе с боковым тубусом и краном при очень осторожной эвакуации.

В качестве фиксирующих жидкостей, исходя из опыта автора, рекомендуются следующие :

Гейденхайнская Susa-смесь

Состав : сублимата 4,5 г, поваренной соли 0,5 г, дистиллированной воды 80 куб. см., трихлоруксусной кислоты 2,0 г, ледяной уксусной кислоты 4,0 куб. см, формалина 20 куб. см. Продолжительность фиксации от одного до нескольких часов, затем непосредственное перенесение в 90%-ный этиловый спирт, десублимация в спиртовом растворе йодистого калия 2:3:100.

Смесь Буэна

Состав : насыщенный водный раствор пикриновой кислоты 15 куб. см, 10%-ный формалин 5 куб. см, ледяная уксусная кислота 1 куб. см, продолжительность фиксации 2—3 часа, затем основательное промывание в 70% этиловом спирте.

Смесь Карноу

Состав : чистый этиловый спирт 60 куб. см, хлороформ 30 куб. см, ледяная уксусная кислота 10 куб. см. Продолжительность фиксации 1—3 часа, затем положить прямо в 95% или абсолютный этиловый спирт. При слишком долгом фиксировании объекты легко затвердевают и становятся хрупкими.

Смесь Левена

Состав : 1% пикриновая кислота в абсолютном этиловом спирте 12 частей, 40% формалин 2 части, хлороформ 2 части, ледяная кислота 1 часть. Продолжительность фиксации 6—12 часов, затем промывание в 70—90% спирте.

Смеси Карноу и ван Леовена особенно пригодны для исследований гликогена.

Заливка фиксированных спиртам повышающейся концентрации, полностью обезвоженных объектов лучше всего удается через метилбензолат или бензол, в парафине (точка плавления примерно 55—58°C).

Выбор способа окраски зависит от того, что требуется представить или доказать. Для обзорных препаратов применяют двойное окрашивание ледяными гематоксилином Вейгерта и эозином или флоксинном, а также азокарминным методом Гейденхайна.

Для выборочного выявления характерных для болезненной трютовочности маток зернистых включений наиболее пригодна, окраска по способу Манна метиленовой синью и эозином. Освобожденные от парафина в ксилоле и проведенные через спиртовые растворы уменьшающейся концентрации в дистиллированную воду срезы выдерживают в течение часа в следующей красящей смеси :

1% водный раствор метиленовой сини	35 куб. см
1% водный раствор эозина	35 куб. см
дистиллированная вода	100 куб. см

Срезы затем хорошо прополаскивают в дистиллированной воде, ненадолго переключают в 70—95% спирт и обычным способом через абсолютный спирт и ксилол заключают в канадский бальзам. Специфические зернистые включения окрашиваются в ярко-красный, ткани — в синий цвета.

Если речь идет о том, чтобы в мазках или срезах ткани были отчетливо и контрастно видны бактериальные или грибковые возбудители болезни, то достигнуть этого проще всего модифицированным способом окраски по Клаудиусу. Он основан на принципе метода Грама и применяется для высушенных на воздухе фиксированных на пламени мазков или для освобожденных от парафина срезов ткани, проведенных через ряд спиртовых растворов уменьшающейся концентрации в дистиллированную воду, следующим образом :

1) окраска в отфильтрованном, 1% водном растворе метилфиолета 63 : 2—5 минут.

2) краткое прополаскивание в дистиллированной воде, очень осторожная просушка тонкой фильтровальной бумагой ;

3) травление В смеси из 8 частей полунасыщенной водной пикриновой кислоты и 2 частей 1% водного раствора истинно красного Дуро (*Duroechtrot*) 2—3 минуты ;

4) быстрое промывание дистиллированной водой, снова обсушивание фильтровальной бумагой ;

5) дифференциация в хлороформе, анилиновом масле, или в одной из следующих смесей : абсолютный этиловый спирт — хлоро-

форм 1:1; абсолютный этиловый спирт — анилиновое масло 2:1 или 3:1, абсолютный этиловый спирт — ацетон 2:1. Дифференциацию производят до тех пор, пока препарат «а просвет не окажется равномерно красной окраски:

б) помещение препарата в ксилол (2—3 порции) и, наконец, в канадский бальзам.

Грам-положительные микробы окрашиваются в ярко синий до иссиня-черного цвета, а ткани — в различной интенсивности красный. Вместо метилфиолета можно применять карбофуксин. Для травления в этом случае используют смесь из 8 частей полунасыщенной пикриновой кислоты и 2 частей 1% водного раствора синей краски для шерсти или воднорастворимого анилинового синего. Микробы тогда становятся интенсивно красными, ткани — голубыми. Такие препараты используются преимущественно для микрофотографирования и отличаются большой устойчивостью.

9.5. *Взятие крови*

Для взятия пробы крови с помощью тончайших стеклянных капилляров на теле матки пригодны две точки, а именно, затылочная часть головы позади простых глазков и в брюшке — через межсегментную оболочку между третьим и четвертым стернитами. Головная капсула после раздвигания волосков и смачивания спиртом открывается при помощи поперечного разреза ножницами или маленьким ланцетом. Для приготовления мазков гемолимфы не нужно отсасывать скапливающуюся в ранке кровь, так как она сама втягивается в капилляры. Затем (можно выдуть ее на предметное стекло, предварительно основательно очищенное и обезжиренное смесью эфира со спиртов и размазать тонким слоем краем чистого покровного стеклышка. При введении стеклянного капилляра между приподнятыми пинцетом брюшными чешуйками необходимо следить за тем, чтобы он после прокалывания межсегментной оболочки проникал только в периневральный синус и не повреждал пищеварительный тракт.

Для фиксации высушенных на воздухе мазков крови пригоден абсолютный метиловый спирт (продолжительность фиксации 2—3 минуты). Мазки можно окрасить по методу Гимзы или смесью Манна — метиленовой синью с эозином. Для доказательства наличия бактериальных или грибковых микроорганизмов в крови хороший результат дает окрашивание по модифицированному методу Клаудиуса.

9.6. *Метод прививки*

При исследовании инфекционных болезней пчелиной матки может быть желательно или необходимо ввести в гемолимфу здоровой матки возбудителей болезни, изолированных из поврежденных органов или выращенных с этой целью на питательных средах. Так как пчелы большей частью плохо переносят инъекции, рекомендуется метод прививки, разработанный автором, который дал хорошие результаты. Пчелиную матку, усыпленную парами эфира или углекислоты

кладут брюшной частью вниз в препаровальную чашку и закрепляют на парафиновой подушке при помощи двух загнутых энтомологических булавок за шейную часть и позади груди. В качестве места инъекции пригоден панцырь среднегруди (рис. 181), который маленьким шабером очищается от опушения и осторожно смачивается спиртом. Под препаративным микроскопом наносят затем в панцыре глазным хирургическим ножом примерно трехмиллиметровую полукруглую рану, приподнимают острым пинцетом подрезанный так кусочек хитина и вводят инфекционный материал в ранку и вместе с тем в кровь. После опускания хитинового полукруга ранку закрывают хорошо удерживающимся, эластичным клеящим средством, например каучуковым молотком («Dartex»). Коллодий и мастика для этого не пригодны, потому что закрытые с их помощью раны после высыхания легко раскрываются. Привитую пчелиную матку после пробуждения от наркоза в посадочной клеточке возвращают в ее семейку-воспитательницу.

ЛИТЕРАТУРА
(по оригиналу Ф. Рутнера)

- ABDELLATIF, M. A. (1965) — Comb cell size and its effect on the body weight of the worker bee, *Apis mellifera* L. *Am. Bee J.* 105 (3), 86—87
- ABDELLATIF, M. A. (1967) — Some studies on queen honeybee rearing in the Alexandria region of Egypt. *Am. Bee J.* 107 (3), 88—89.
- ABDELLATIF, M. A.; F. H. EL-GAIAR; N. F. MOHANA (1970) — Untersuchungen zur Königinnenzucht und -paarung. *Apiacta* 5 (4), 9—10
- ADAM, Br., 1966 — In search of the best strain of bees. *Ehrenwirth Verl.*, München
- AKOPIAN, N. M.; A. M. MARKOSIAN (1971) — Biochemische Untersuchungen der zu verschiedenen Zeitpunkten der Saison erzielten Bienenköniginnen. 23. *Internat. Kongr. Moskau*, S. 365—367
- ALFONSUS, A.; O. MUCK (1929) — *Allgemeines Lehrbuch der Bienenzucht*, 2. Aufl., Perles, Wien u. Leipzig.
- ALLEN, M. D. (1958) — Drone brood in honeybee colonies. *J. econ. Ent.* 51, 46—48
- ALLEN, M. D. (1963) — Drone production in honeybee colonies (*Apis mellifera* L.). *Nature Lond.* 199, 789—790
- ALLEN, M. D. (1965) — The effect of plentiful supply of drone comb on colonies of honeybees. *J. apicult. Res.* 4, 109—119
- ALLEY, H. (1883) — *The Beekeepers Handbook*
- ALPATOV, V. V. (1928) — The influence of the conditions of development on the organism of the worker bee and the queen. *Am. Bee J.* 68 (3), 115—117
- ALPATOV, V. V. (1929) — Biometrical studies on variation and races of honeybee (*Apis mellifera*) *Quart. Rev. Biol.* 4 (1), 1—58
- ALTMANN, G. (1950) — Ein Sexualwirkstoff bei Honigbienen. *Z. Bienenf.* 1 (2), 24—32
- ANDERSON, J. (1924) — Addled brood. *Scott. Beekeeper*, 1:126
- ARMBRUSTER, L. (1960) — Gelee Royale. *Arch. Bienenk.* 37, 1
- ARNHART, L. (1929) — Beiträge zur Kenntnis von Krankheiten der Bienenkönigin, die zur Störung der Eiablage führen. *Arch. Bienenkunde*, 10: 107—139
- ASENCOT, M.; Y. LENSKY (1976) — “The effect of sugars and juvenile hormone on the differentiation of the female honey bee larvae (*Apis mellifera* L.) to queens” *Life Sci.* 18, 693—700
- ASENCOT M.; Y. LENSKY (1977) — The effect of sugar crystals in stored royal and juvenile hormone on the differentiation of female honeybee (*Apis mellifera* L.) larvae to queens. *Proc. VIIIth Int. Congr. IUSSI*, September 5—10, 1977, Wageningen, The Netherlands

- AVDEEVA, O. I. (1967) — Der Einfluß der Ammenbienen auf die Königinnen und ihre Nachkommen (russ). *Ptschelowodstwo* 38 (10), 34—37 (1961), AA 114/64, ref. en Pain, J. : *Ann. Abeille* 10 (4), 227—231
- AVDEEVA, O. I. (1965 a) — Influence of royal jelly on the development of bees in the embryonic period (russ.) *Ptschelowodstwo* 85 (7), 10—11, AA 264/66
- AVDEEVA, O. I. (1965 b) — Ammenbienen und Auslese (russ). *Ptschelowodstwo* 85 (9), 4—7, AA 265/66
- AVETISIAN, G. A., K. R. TIMIRIAZEV (1961) — Beziehung der inneren und äußeren Merkmale der Königin mit der Fruchtbarkeit und Produktivität der Bienenfamilie. 18. *Int. Bz. Kongr. Madrid Ber.* (alemán), S. 10—11
- AVETISIAN, G. A., K. K. RAHMATOV, I. M. ZIEDOV (1967) — The effect of rearing dates on external and internal queen character (resumen, ruso, inglés) 21. *Int. Bz. Kongr. Maryland*, S. 300—308.
- BÄHRMANN, P. (1962) — *Vergleichende histopathologische Untersuchungen an nosekrankten Honigbienen (Apis mell. L.)* Inaug. Diss. Berlin : Humboldt- Univ.
- BARAC, I. (1971) — Die Anwendungsaussichten von Ökotyp-Kreuzungen zur Steigerung der Honigproduktion. 23. *Int. Bienenz. Kongr. Moskau*, S. 410—414
- BARBIER, M., E. LEDERER (1960) — Structure chimique de la substance royale de la reine d'abeille (*Apis mellifica*). *C. R. Acad. Sci. Paris*, 250, 4467—4469
- BARES, M. (1963) — Die Aufzucht der Bienenkönigin aus dem Ei in entweiselten Völkern unter Erhaltung der Weiselzellen in den Völkern (tsch., deutsch. u. engl. Zus.). *Vedecké Práce Dol.* 3, 115—139
- BARKER, S. A., A. B. FORSTER, D. C. LAMB (1959) — Biological origin and configuration of 10-hydroxy- Δ^2 -decenic acid. *Nature*, Lond. 184, S. 634
- BELIAVSKI, A. G. (1933) — On the history of artificial queen-rearing. *Bee World* 14 (9), 99—100
- BETTS, A. (1923) — A gynandromorph queen. *Bee World* 5 : 112—113
- BIEDERMANN, M. (1964) — Neurosekretion bei Arbeiterinnen und Königinnen von *Apis mellifica* L. unter natürlichen und experimentellen Bedingungen. *Z. wiss. Zool.* 170 : 256—308
- BILAŞ, G. D. (1958) — Die Honigproduktion von verschiedenen Bienentrassen im Zusammenhang mit der Volksentwicklung und Besonderheiten der Ernte. *Byull. nauch — tech. Inf. Inst. Ptschelowodstwo* : (3/4) 9—12
- BILAŞ, G. D. (1963) — Zu den Fragen der Erbbeständigkeit von Merkmalen bei Honigbienen. 19. *Int. Bienenz. Kongr. Prag., Org. Ber.* (deutsche Fass). S. 39—43
- BILAŞ, G. D. (1963) — Methods of queen rearing and the quality of queens produced. *Ptschelowodstwo* 40, 8—12
- BILAŞ, G. D. (1967) — Condition d'élevage des reines et hérédité des caractères chez les abeilles (russ) *Ptschelowodstwo* (4), 9—11 (1962), ref. en Pain, J. : *Ann. Abeille* 10 (4), 227—231
- BILAŞ, G. D. (1963) — Procédés d'élevage des reines et leur qualité (russ). *Ptschelowodstwo* (6) 8—12 ref. bei Gubina u. Ochsmann: *Die Biene* 100 (7), S. 211 (1964) u. J. Pain : *Ann. Abeille* 10 (4), 227—231 (1967)
- BLOEDORN, W. (1963) — *Planmäßige Weiselzucht*, 3. Auflage VEB Deutscher Landw. Verlag, Berlin

- BOCH, R., C. A. JAMIESON (1960) — Relation of body weight to fecundity in queen honey bees. *Canad. Entomologist* XCII (9), 700—701
- BOCH, R., D. A. SHAERER, (1967) — 2-Heptanone and 10-Hydroxy-trans-dec-2-enoic acid in the mandibular glands of worker honey bees of different ages. *Z. vergl. Physiol.* 54, 1—11
- BOGNOCZKY, J. (1967) — Königinnenzucht in Weiselzellen aus Kunststoff. 21. *Int. Bienenz. Kongr. Maryland, Org. Ber. Nr. 116* (dtsche Fass.) S. 379—381
- BORNUS, L., M. GROMISZ (1963) — Correlation between the size of honeybees and latitude (polen, engl. Zus.). *Pszczel. Zesz. Nauk.* 7 (2) 49—61, AA 567/64
- BÖTTCHER, F. K., K. WEISS (1962) — Zur Frage der Darbietung des Zuchtstoffs im Pflegevolk in Form von Maden. *Z. Bienenf.* 6 (1), 1—8
- BÖTTCHER, F., E. ZANDER (1971) — *Haltung und Zucht der Bienen*. Eugen-Ulmer-Verlag, Stuttgart
- BOZNIA, E. D. (1963) — Comparative study of the fertility and length of life of queens of different groups of honey bees. (russ., engl. Zusf.). *Zool. Zh.* 42 (3), 379—383
- BROOKS, J. M. (1880) — How to get plenty of choice queen cells. Another way. *Glean. Bee Cult.* 8 (8), S. 262
- BUCHGE, W. (1964) — Untersuchungen zur Königinnenaufzucht im Bienenvolk. Bericht von Evenius: *Z. Bienenf.* 7 (3), 76—78
- BUCHNER, R. (1953) — Beeinflussung der Größe der Arbeitsbiene durch Raum- und Nahrungsmangel während der Larvenzeit. *Raux' Arch. Entew. mech.* 146, 544—579
- BÜDEL, A. (1948) — Der Wasserdampfhaushalt im Bienenvolk. *Z. vergl. Physiol.* 31, 249—273
- BÜDEL, A. (1955) — Schwankungen der Lufttemperatur in den Wabengassen eines brütenden Bienenvolkes. *Z. Bienenf.* 3 (4), 88—92
- BÜDEL, A. (1960) — *Biene und Bienenzucht*. Ehrenwirth-Verlag München
- BURMISTROVA, N. D. (1960) — The influence of the size and form of queen cups on queen quality, *Ptschelowodstwo* 37, 22—24
- BURMISTROVA, N. D. (1963) — Die Einwirkung der Zeltform und Zellgröße auf die Qualität der Königin, *Ptschelowodstwo* (6), 22—24 (1960) ref. in: *Die Biene* 99 (7), S. 217
- BURMISTROVA, N. D. (1965) — Directed changes in the number of ovarioles in queen honeybees (russ). *Ptschelowodstwo* 85 (6), 15, AA 291/66
- BURTOV, V. I. — *Ptschelowodstwo* (6) 18—20 (1954) ref. bei Chauvin, R.: Nutrition de l'abeille. *Ann. Nutr. et Aliment.* 16 (5), A 41 — A 63 (1962)
- BUTENANDT, A., H. BEMBOLD (1957) — „Über den Weiselzellenfuttersaft der Honigbiene I. Isolierung, Konstitutionsermittlung und Vorkommen der 10-Hydroxy-2-decensäure.“ *Hoppe Seyler's Z. Physiol. Chem.* 308, 284—289
- BUTLER, C. G. (1954) — The method and importance of the recognition by a colony of honeybees (*A. mellifera*) of the presence of its queen. *Trans. R. ent. Soc. Lond.* 105 (2), 11—29
- BUTLER, C. G. (1954) — The importance of "Queen substance" in the life of a honeybee colony. *Bee world* 35 (9), 169—176
- BUTLER, C. G. (1959) — Queen substance. *Bee World* 40, 269—275

- FREE, J. B. ; I. H. WILLIAMS (1975) — Factors determining the rearing and rejection of drones by the honeybee colony. *Anim. Behav.* 23, 650—675
- FRESNAYE, J. (1965) — La durée de vie des reines d'abeilles (*Apis mell. mell.*) en cages d'expédition. *Ann. de l'abeille* 8 (2) 95—107
- FUKUDA, H., S. F. SAKAGAMI (1968) — Worker brood survival in honeybees. *Res. Popul. Ecol. Kyoto Univ.* 10 (1), 31—39, AA 900/70
- FURGALA, B., R. BOCH (1961) — Distribution of honeybees on brood. *Bee World* 42 (8), 200—202
- FYG, W. (1934) — Beitrag zur Kenntnis der sogenannten „Eischwarzsucht“ der Bienenkönigin. *Landw. Jb. der Schweiz*, 65—94
- FYG, W. (1936) — Eine Methode zur subkutanen Impfung von Bienenköniginnen als Hilfsmittel beim Sudium der Melanose. *Landwirtsch. Jahrbuch d. Schweiz*, 867—880
- FYG, W. (1945) — Der Einfluß der *Nosema*-Infektion auf die Eierstöcke der Bienenkönigin. *Schweiz. Bienenztg.* NF. 68 : 67—72
- FYG, W. (1948) — Über die krankhafte Drohnenbrütigkeit der Bienenkönigin und ihre Ursache. *Schweiz. Bienenztg.* NF. 71 : 520—529
- FYG, W. (1957) — Über die verschiedenen Ursachen der Drohnenbrütigkeit
- FYG, W. (1958) — Über die normale und abnorme Entwicklung der Honigbiene. *Schweiz. Bienenztg.* NF. 81 : 147—154, 194—200, 345—355, 387—398
- FYG, W. (1959) — Normal and abnormal development in the honeybee. *Bee World*, 40 : 57—66, 85—96
- FYG, W. (1960) — Über die Ablagerung von Amyloid im Samenblasenepithel der Bienenkönigin. *Z. angew. Entomol.* 45 : 415—420
- FYG, W. (1950) — Über krankhafte Steinbildungen (Enterolithen) im Rectum der Bienenkönigin (*Apis mellifera* L.). *Z. Bienenforsch.* 5 : 93—100
- FYG, W. (1963) — Eine einfache Methode zur elektiven Färbung von Mikroorganismen in Ausstrichen und Gewebeschnitten. *Z. f. Bienenforsch.* 6 : 179—183
- FYG, W. (1963) — Anomalien und Krankheiten der Bienenkönigin. *Bull. Apicole* 6 : 7—151
- FYG, W. (1964) — Anomalies and diseases of the queen honey-bee. *Ann. Rev. Entomol.* 9 : 207—224
- FYG, W. (1968) — Anomalies et maladies de la reine. In R. Chauvin : *Traité de Biologie de l'Abeille.* (Masson et Cie. Paris) 4 : 285—323
- FYG, W. (1972) — Über die Keimesentwicklung in „tauben“ (abortiven) Bieneiern. *Apidologie* 3 (2) : 125—148
- GADELIJA, N. W., G. A. AWETISJAN (1968) — External characteristics and performance of queens of various types in Moscow oblast. (russ.). *Doklady Timirjasevskoi Sel'skohosajstvennoi Akademii* No. 143, 177—180, AA 108/73
- GARY, N. E. (1962) — Chemical mating attractants in the queen honey bee. *Science* 136, 773—774
- GARY, N. E. (1966) — Maintenance of isolated queen bees under lab. conditions. *Am. Bee. J.* 106, 412—414
- GESCHKE, P. (Ref. J. Hoffmann) (1961) — Über die Arbeitsteilung in weiselrichtigen und weisellosen Kleinvölkern der Honigbiene. *Z. Bienenf.* 5 (8), 267—278
- GLUŠKOV, N. M. (1964) — Leistungssteigerung der Bienen durch Aufzucht in Waben mit größeren Arbeiterzellen (russ., engl. Zusf.). *Trud. nauk.-issled. Inst. Ptschelowodstwa* 43—57, AA 742/65

- GONTARSKI, H. (1936) — Über das natürliche Auftreten weiblicher Primitivformen im Bienenvolk. *Dtsch. Imkerführer* 10 : 176—179
- GONTARSKI, H. (1941) — Über Zwischenformen von Königin und Arbeiterin im Staate der Honigbiene (*Apis mellifica* L.). *Z. wiss. Zool.* 154 : 345—356
- GONTARSKI, H. (1948) — Königinnenzucht in „ein Tag weiselosen Volk“. *Leipz. Bz.* 62 (8), 125—126
- GONTARSKI, H. (1949) — Beitrag zur Theorie und Praxis der Königinnenzucht. *Imkerfr.* 4 (1), 5—6
- GONTARSKI, H. (1949) — Mikrochemische Futtersaftuntersuchungen und die Frage der Königinnentstehung. *Hess. Biene* 85 (6), 89—92
- GONTARSKI, H. (1953) — Zur Brutbiologie der Honigbiene. *Z. Bienenf.* 2 (1), 7—10
- GONTARSKI, H. (1956) — Der Nachschaffunginstinkt beim Bienenvolk, *Insectes Sociaux* 3, 347—349
- GONTARSKI, H. (1958) — Der Futtersaft und die Königinnenentstehung, der Honigbiene. *17. Int. Bienenz. Kongr. Bologna. Org. Ber. (alemán)*, S. 81—91
- GÖTZE, G. (1925) — Einige Versuche zum Einfluß des Alters der Bienen auf die Nachschaffung von Königinnen. *Arch. Bienenk.* 6 (5/8), 224—228
- GÖTZE, G. (1926) — Zur Züchtungsbiologie, Variabilitätsstudien an der Honigbiene. *Preuß. Bz.* (9), 276—283
- GÖTZE, G. (1954) — Futtersaftsekretion und Instinktverfassung bei der Honigbiene. *Ins. Soc.* 1 (2), 131—138
- GROMISZ, M. (1967) — Comparison of bees from the Carpathian mountain district with bees from northern Poland (A.m.m.) and the Danube basin (A.m.c.) *Pszczel. Zesz. Nauk.* 11 (1/3), 1—35, AA 378/70
- DE GROOT, A. P., St. VOOGA (1954) — On the ovary development in queenless worker bees (*Apis mellifica* L.). *Experientia* 10, 384—385
- GUBIN, A. F., I. A. HALIFMAN (1950) — Der Einfluß der Nahrung auf die Rassenmerkmale der Honigbiene (russ). *Agrarbiologij* (2). Übers. Dr. Busse : *Imkerfr.* 6 (9), 294—295 (1951)
- HACHINOHE, Y. (1953) — A new mutation "rudimental wing" in the honeybee. *Proc. XV Intern. Congr. Beekeeping, Kopenhagen* 1954
- HACHINOHE, Y., N. ONISH (1954) — Über eine neue Mutation „stummel-flügelig“ bei der Honigbiene (*Apis mellifica* L.). *Res. XV. Intern. Bienenzuchtkongress, Kopenhagen* 1954
- HALBERSTADT, K. (1966) — Über die Proteine der Hypopharynxdrüse der Bienenarbeiterin. I. Elektrophoretischer Vergleich von Sommer-, Winter- u. gekäfelter Bienen. *Annal. Abeille* 9 (2), 153—163 II. Elektrophoretische Untersuchung der Sekretproteine bei Schwarmbienen und Arbeiterinnen aus brutschwachen Völkern. *Ann. Abeille* 10 (2), 119—132 (1967)
- HAMMANN, E. (1957) — Wer hat die Initiative bei den Ausflügen der Jungkönigin, die Königin oder die Arbeitsbienen? *Insectes sociaux* 4 : 91—106
- HANSER, G. (1960) — Unveröffentl. Ergebnisse, vergl. H. Rembold *Angew. Chemie* 72 (1960), 46
- HANSER, G. (1971) — „Quantitative Untersuchungen über das Vorkommen von Vitamin B₆ bei den drei Kasten der Honigbiene, *Apis mellifera*“. *Z. Naturforsch.* 26 b, 956—961
- HANSER, G., H. REMBOLD (1960 a) — „Über den Weiselzellenfuttersaft der Honigbiene IV. Jahreszeitliche Veränderungen im Bioteringehalt des Arbeiterinnenfuttersaftes.“ *Hoppe Seyler's Z. Physiol. Chem.* 319, 200—205

- HANSER, G. (1964) — „Analytische und histologische Untersuchungen der Kopf- und Thoraxdrüsen bei der Honigbiene *Apis mellifica*“, *Z. Naturforsch.* 19 b, 938—943
- HANSER, G. (1968) — „Über die gerichtete Aufnahme des Bioplerins im Organismus I. Histoautoradiographische Untersuchungen bei der Honigbiene (*Apis mellifica*)“, *Z. Naturforsch.* 23 b, 666—670
- HASSANEIN, M. H. (1951) — Studies on the effect of infection with *Nosema apis* on the physiology of the queen honey bee. *Quart. J. Micr. Sci.* 92: 225—231
- HASSANEIN, M. H. (1952) — The effect of infection with *Nosema apis* on the pharyngeal salivary glands of the worker honeybee. *Proc. R. Ent. Soc. Lond.* (A) 27, 22—27
- HAYDAK, M. H. (1930) — O dělbě práce ve včelstvu za abnormálních okolností. *Čes. Včelar* 64 (5), 166—168
- HAYDAK, M. H. (1943) — Larval food and development of castes in the honeybee. *J. Econ. Ent.* 36 (5), 778—792
- HAYDAK, M. H. (1952) — The causes of swarming. *Amer. Bee J.* 92, 189—190
- HAYDAK, M. H. (1957) — The food of the drone larvae. *Ann. Ent. Soc. Amer.* 50, 73—75
- HAYDAK, M. H. (1957) — Changes with the age in the appearance of some internal organs of the honeybee. *Bee World* 38 (8), 197—207
- HAYDAK, M. H. (1961) — The changes in the vitamin content of royal jelly produced by nurse bees of various ages in confinement. *Bee World* 42 (3), 57—59
- HAYDAK, M. H. (1963) — Age of nurse bees and brood rearing. *J. Apic. Res.* 2 (2), 101—103
- HAYDAK, M. H. (1968) — Nutrition des larves d'abeilles. In Chauvin: *Traité de biologie de l'abeille* 1, 302—333, Masson & Cie, Paris
- HAYDAK, M. H. (1970) — Honey bee nutrition. *Ann. Rev. Entomol.* 15, 143
- HAYDAK, M. H., A. DIETZ (1972) — Cholesterol, Pantothenic acid, Pyridoxine and Thiamine Requirements of Honeybee for Brood Rearing. *J. Apic. Res.* 11, 105—109
- HAYDAK, M. H., G. PATEL, A. DIETZ (1964) — Queen rearing age of nurse bees. *Ann. Ent. Soc. Amer.* 57 (2), 262—263
- HEINECKE, H. (1952) — *Vorwärtsstrebende Zuchttechnik*. Leipzig
- HENSCHLER, D., W. v. PHEIN (1960) — Änderungen des Acetylcholingehaltes von Bienenfuttersäften in der Madenentwicklung. *Naturwiss.* 47 (14), 326—327
- HEROLD, E. (1956) — Tragen Bienen Eier um? *Imkerfr.* 11 (11), 352—360
- HEROLD, J. (1972) — Einfachste Methode zur Zucht und Ablegerbildung mit dem Ziel, starke Völker und dadurch mehr Honig zu erreichen. *Imkerfr.* 27 (5), 176—177
- HESS, G. (1942) — Über den Einfluß der Weisellosigkeit und des Fruchtbarkeitsvitamins E auf die Ovarien der Bienenarbeiterin. *Beih. Schwz. Bz.* 1 (2), 33—109
- HIMMER, A. (1927) — Widerstandsfähigkeit der Bienenlarven gegen Abkühlung. *Bayer. Benzntg.* 49 (4), 138—140
- HIMMER, A. (1927) — Der soziale Wärmehaushalt der Honigbiene II. Die Wärme der Bienenbrut. *Erl. Jahrb. Bienenkde.* V, 1—32
- HIMMER, A. (1927) — Fortschritte auf dem Gebiet der Bienenkunde und der Bienenzucht. *Erl. Jb.* 5, 70—71
- HIMMER, A. (1930) — Von der Arbeitsteilung im Bienenstaat. *Leipz. Bz.* 45 (?), 39—43 (4), 64—67

- HIRSCHFELDER, H (1972) — Eine neue Beweiselmethode, mit Alkohol
ADIZ 6 (4), 94
- HOFFMANN, I (1956) — Die Aufzucht weiblicher Bienenlarven (*Apis mellifica* L.)
außerhalb des Volkes Z *Bienenforsch.* 3, 134—138
- HOFFMANN I (1960) — Untersuchungen über die Herkunft von Komponenten
des Königinnenfuttersaftes des Honigbienen Z *Bienenf* 5 (4), 101—111
- HOFFMANN, I (1961) — Über die Arbeitsteilung in weiselrichtigen und weisellosen
Kleinvolkern der Honigbiene (*Apis mellifica* L.) (extracto del trabajo de
Geschke) Z *Bienenf* 5 (8), 267—279
- HOFFMANN, Chr, F KÖHLER (1953) — Über einaugige, sogenannte Cyklopen-
Bienen *Imkerfreund* 8 81
- HOOPINGARNER, R, C L FARRAR (1959) — Genetic control of size in queen
honey bees *J Econ. Ent* 52 (4), 547—548
- HUBER, F (1793) — Neue Beobachtungen über die Bienen in Briefen an Carl
Bonnet (Übers aus dem Franz von Joh Riem) *Waltherische Hofbuchhandlung*
Dresden
- HÜSING, J O (1969) — Eine neue und zuverlässige Methode der Beweiselmethode
Information der Lehr- und Forschungsanstalt f *Bienenzucht Thaler-*
mühle, 2/68 u 5/69
- HUSING J O, W ULRICH (1939) — Untersuchungen über das Ovar der Arbeiterinnen
von *Apis mellifica* L Ber 7 *Int Kongr Entom.* 1938 Bd 3, S 1802
- ISTOMINA-TVETKOVA, K P (1953) — New facts about the behavior of bees
Ptschelowodstwo 30 (9), 15—23
- IVANOVA, A S (1963) — Biologische Grundlage einer effektiven Aufzuchtmethode
von Königinnen in starken Bienenvolkern ohne Entweiselung 19 *Int Bienenz*
Kongr Prag Org Ber (dtische Fass), S 216—220
- JAY, S C (1963) — The development of honeybees in their cells *J Apic Res* 2
(2), 117—134
- JAY, S C (1964) — Starvation studies of larval honey bees *Can J Zool* 42,
455—462
- JAY, S C (1965) — „Laboratory rearing studies of the postcapping stages of the
honey bee (*Apis mellifera* L.) I Rearing brood outside cells“ *Can J Zool* 43,
541—552
- JAY, S C (1965 a) — „Laboratory rearing studies of postcapping stages of the honey
bee (*Apis mellifera* L.) II Rearing brood inside cells“ *Can. J Zool* 43,
853—862
- JAY, S C (1970) — The effect of various combinations of immature queen and
worker bees on the ovary development of worker honeybees in colonies with
and without queens *Can J Zool* 48 (1), 169—173
- JAY, S C (1972) — Ovary development of worker honeybees when separated from
worker brood by various methods *Canad J. Zoology* 50, 661—664
- JDANOVA, T S (1963) — Temperatur des Bienenneste bei der Brutaufzucht
und dem Schlupf der Königinnen 19 *Int Bienenz Kongr Prag, Org Ber*
S 554—557
- JDANOVA, T S (1967) — Der Einfluß der Nestwärme auf die künstlich erziel-
ten Bienenköniginnen 21 *Int Bz Kongreß Maryland, Dtsch. Org Ber*
265—270
- JEVTIC T R (1951) — Keeping mated queens *Pčelarstvo* 6 (3), 74—76, Ref Bee
World AA 130/52
- JOHANSSON, T S K (1955) — Royal Jelly *Bee World* 36 3

- JOHANSSON, T. S. K., M. P. JOHANSSON (1958) — Royal jelly II. *Bee World* 39, 254—264, 277—286
- JOHANSSON, T. S. K., M. P. JOHANSSON (1971) — Queen introduction. *Am. Bee. J.* 111 (3—10)
- JORDAN, R. (1953) — *Zwei Königinnenzuchtmethoden in Wort und Bild*. Eigenverlag der Bundes-Lehr- u. Versuchsanst. f. Bienenkunde, Wien
- JORDAN, R. (1955) — Königinnen mit optimal entwickelten Eierstöcken gehen nur aus jüngsten Maden hervor. *Bienenwatter* 76 (5), 154—156
- JORDAN, R. (1956) — Das „zweimalige“ Umlarven, eine zweifelhafte Maßnahme! *Bienenwatter* 77 (6), 197—200
- JORDAN, R. (1960) — Die Zucht der Königin, ausgehend vom Ei. *Bienenwatter* 81 (1), 3—7
- JORDAN, R. (1963) — Über die abermalige Entfaltung — Regeneration der Futter-saftdrüsen bei Flugbienen. *Bienenwatter* 84 (1), 3—9
- JUNG-HOFFMANN, I. (1966) — „Die Determination von Königin und Arbeiterin der Honigbiene“. *Z. Bienenforsch.* 8, 296—322
- KINOSHITA, G., S. W. SHUEL (1975) — „Mode of action of royal jelly on honey bee development X. Some aspects of lipid nutrition. *Can. J. Zool.* 53, 311—319
- KLEIN, J. (1904) — Futterbrei und weibliche Bienenlarve. *Die Bienenpflege* 26, H. 5 Ref. bei Zander u. Becker, Erl. Jahrb. Bienenkde 3, 161—246 (1925)
- KLINK (1956) — Wie man Königinnenfuttersaft gewinnen kann. *Dtsch. Bienenwirtschaft* 7 (7), 155—156
- KOBEL, F. (1974) — *Der Schweizerische Bienenwatter* Verlag Samerländer Aarau-Frankfurt/M.
- KOENIGER, G. (1970) — Bedeutung der Tracheenhülle und der Anhangsdrüse der Spermatheka für die Befruchtungsfähigkeit der Spermatozoen in der Bienenkönigin (*Apis mellifica* L.). *Apidologie* 1 : 55—71
- KOFER, A. (1960) — Einfachste, naturnahe Königinnenzucht. *Imkerfr.* 15 (3), 240—248
- KOLESNIKOV, A. N. (1959) — Veränderung der Merkmale der Nachkommen einer Bienenkönigin nach dem Umhängen in ein fremdes Volk (russ). *Ptschelowodstwo* 36 (7), 24—28 AA 370/60, A.f.E. 37/51
- KOMAROV, P. M., V. V. ALPATOV (1934) — Beiträge zur Kenntnis der Variabilität der Honigbiene. I. Das Gewicht und das Genitalsystem der Königin als Rassenmerkmale. *Arch. Bienenkde.* 15 (1), 11—20
- KOMAROV, P. M. (1934) — Influence of the age of the larvae and of the number of generations upon the development of the queen's sex organs. *Bee World* 15, (7), 81—83
- KOMAROV, P. M. (1935) — Übergangsformen bei weiblichen Honigbienen. *Arch. Bienenkde* 16 (4/5), 152—166
- KOPTEV, V. (1957) — Drohnenmütterchen und das Schwärmen der Bienenvölker (russ). *Ptschelowodstwo* (6), S. 31 A.f.B. 35/66
- KOJEVNIKOV, G. (1905) — Polymorphismus bei Bienen und anderen Insekten. *Nachr. Kais. Ges. Naturf., Antropol. u. Ethnogr.* 99 (2), Arb. Zool. Abt. t 14
- KRAMER, U. (1896) — Sind ate d.h. Trachtbienen noch fähig zu brüten? *Schw. Bz.* 19, 64—70
- KRAMER, U. (1898) — *Die Rassenzucht der Schweizer Imker*. Verlag Deutsch-Schweizer Bienenfreunde, 6. Aufl. 1924
- KRASNOPIEV, M. Z. (1952) — Produktionssteigernde Wege in der Bienenzucht (russ) *Ptschelowodstwo* 26 (8), 18—22 (1949) (Ref. H. Hessber *Imkerfr.* 7 (2)
- KRASNOPIEV, M. Z. (1953) — (Ptschelowodstwo 1949) nach Reininghaus, H. : Ei oder Made? *Westf. Bz.* 67 (6) 146—147

- KRATKY, E. (1931) — Morphologie und Physiologie der Drüsen in Kopf und Thorax der Honigbiene. *Z. wiss. Zool.* 139, 120—200
- KRESÁK, M. (1963) — Erkenntnisse über die Akklimatisation der Bienen. *19. Int. Bienenz. Kongr. Prag Org. Ber.* (dtische Fass.), S. 276—278
- KRESÁK, M. (1964) — Erkenntnisse aus der Akklimatisierungsforschung Ref. im *Bienenvater* 85 (8/9), 251—252
- KRESÁK, M. (1972) — Vorträge in Greiz. *Garten u. Kleintierz.* C 11 (18), S. 10
- KRÓL, A. (1974) — Influence of race of nursing-bees and race of grafted larvae on the results of queen rearing (poln., engl. Zusf.). *Pszczel. Zesz. Nauk.* 18, 135—143
- KROPÁČOVÁ, S., H. HASLBACHOVÁ (1969) — The development of ovaries in worker honeybees in a queenright colony, *J. Apic. Apic. Res.* 8 (2), 57—64
- KROPÁČOVÁ, S., H. HASLBACHOVÁ (1970) — The development of ovaries in worker honeybees in queenright honeybees — examined before and after swarming. *J. Apic. Res.* 9 (2), 65—70
- KROPÁČOVÁ, S., H. HASLBACHOVÁ (1970) — Changes in the pharyngeal glands of bees during the development of colonies. *Pszcz. Zesz. Nauk.* 14 (1/2/3) 129—135
- KROPÁČOVÁ, S., H. HASLBACHOVÁ (1971) — The influence of queenlessness and of unsealed brood on the development of ovaries in worker honeybees *J. Apic. Res.* 10 (2), 57—61
- KÜHN, A. (1965) — *Vorlesungen über Entwicklungsphysiologie.* 2. Aufl. Springer Verlag, Berlin
- KUWABARA, M. (1947) — Über die Regulation im weisellosen Volke der Honigbiene besonders die Bestimmung des neuen Weisels. *J. Fac. Univ. Hokkaido Univ.* VI. Zol. 9, 359—381
- KUWABARA, M. (1958) — Über die Regulation im weisellosen Volke der Honigbiene besonders die Bestimmung des neuen Weisels. *J. Fac. Sc. Univ. Hokkaido* 9, 359—381 aus R. Chauvin : *Ann. Abeille* 1 (1), 41—67 (1958)
- LAIDLAW, H. H., J. E. ECKERT (1972) — *Queen Rearing* Univ. of California Press Berkeley
- LEHZEN, G. H. (1880) — *Die Hauptstücke aus der Betriebsweise der Lüneburger Bienenzucht.* Brandes, Hannover
- LENSKY, Y. (1964) — Comportement d'une colonie d'abeille à des températures externes. *J. Insect. Physiol.* 10 (1), 1—12 AA 591/64
- LENSKY, Y. (1971) — Rearing queen honeybee larvae in queenright colonies. *J. Apic. Res.* 10 (2), 99—101
- LEVENET, I. P. (1956 a) — How much food is used for rearing and maintaining drones ? (russ). *Ptschelowodstwo* 33 (6), 53—54, Transl. IBRA No. E. 553
- LEVENET, I. P. (1956 b) — Observations on the expulsion of drones (russ). *Ptschelowodstwo* 33 (10), 28—29. *Apic. Abstr.* 14/58
- LEVENET, I. P. (1956) — Wieviel Futter wird zur Aufzucht und zum Unterhalt von Drohnen verbraucht (russ) *Ptschelowodstwo* 33, 53—54, AA 13/58
- LEVICEVA, I. A. (1961) — Characteristics of queens reared artificially and under the swarming and emergency impulses (russ). *Dokl. Tskha* 62, 547—552 (Ref. *J. Pain : Ann. Abeille* 10 (4), 227—231 (1967)
- LEVIN, M. D., M. H. HAYDAK (1951) — Seasonal variation in weight and ovarian development in the worker honeybee. *J. econ. Entomol.* 44, 54—57
- LINDAUER, M. (1952) — „Ein Beitrag zur Frage der Arbeitsteilung im Bienenstaat“ *Z. vergl. Physiol.* 34, 299—345

- LIU, T P, S E DIXON (1965) — Studies in the mode of action of royal jelly in honeybee development VI Haemolymph protein changes during caste development *Can J Zool* 43 873—879
- LOPATINA, N G, M S RAGIM-ZADE (1962) — Sammeleigenschaften verschiedener Bienenrassen in verschiedenen klimatischen Zonen (russ) *Ptschelowodstwo* 39 (7) 17—20 AA 315/64
- LOPEZ, M J F (1957) — Plastic cell cups for queen rearing and production of Royal Jelly *Glen Bee Cult* 83 (9), 521—522 (1955) nach Vuillaume M *Ins soc* 4 (2) 113—156
- LOTMAR, R (1936) — Anatomische Untersuchungen an Cyklopen Bienen *Rev Suisse Zool* 43 51—72
- LOTMAR R (1936) — Nosema-Infektion und ihr Einfluß auf die Entwicklung der Futtersaftdrüse *Schwz Bz* 59 (1), 33—36 (2) 100—104
- LOTMAR R (1939) — Der Eiweiß-Stoffwechsel im Bienenvolk (*Apis mellifica*) während der Überwinterung *Landw Jb Schweiz*, 53, 34—70
- LOUVEAUX, J (1966) — Les modalités de l'adaptation des abeilles (*Apis mellifica* L) en milieu naturel *Ann Abeille* 9 (4), 323—350
- LUE P F, S E DIXON (1967) — Studies in the mode of action of royal jelly in honeybee development VII The free amino acids in the haemolymph of developing larvae *Can J. Zool.* 45, 205—214
- LUKOSCHUS, F (1956a) — Zur Kastendetermination bei der Honigbiene *Z Bienenf* 3 (8), 190—199
- LUKOSCHUS, F (1956b) — Untersuchungen zur Entwicklung der Kastenmerkmale bei der Honigbiene (*Apis mellifica* L) *Z Morph u Ökol. Tiere* 45, 157—197
- LUNDER, R (1953) — Vergleich verschiedener Bienenrassen unter norwegischen Bedingungen (norweg) *Nord. Bidtskr* (3), 71—83
- MACKENSEN, O, F RUTTNER (1975) — Durchführung der Besamung In „Die instrumentelle Besamung der Bienenkönigin“, APIMONDIA, Bukarest
- MALY, E (1959) — Königinnenzucht aus eintägigen Eiern *Leipz Bztg* 73 (2), 44—45
- MANGOLD, O H WAECHTER (1953) — Der Einfluß ungünstiger äußerer Bedingungen während der ersten Entwicklungsphasen auf die Ausgestaltung der Larven von *Triton alpestris* *Naturwissenschaften* 40 328—334
- MARTIN P (1963) — Die Steuerung der Volksteilung beim Schwarmen der Bienen *Insectes Sociaux* 10, 13—42
- MARZA E (1965) — Calitatea mătilor obținute prin folosirea diferitelor metode de pregătire a materialului biologic *Lucrări științifice ale Statului Centrale de Cercetări pentru Apicultură și Sericicultură* 6,15—21 Ref *Bee World* AA 623/70
- MARZA E, BARAC, I (1961) — Date privind producerea lăptișorului de matcă *Analele Statului Centrale de Cercetări pentru Sericicultură și Apicultura* 3 213—222
- MARZA E, DUDUMAN, Stela DRĂGAN Maria (1967) — Variabilitatea sezonală a greutatei mătilor la eclozionare (rom) *Apicultura* 8, 1967, 2—6
- MAUL, V (1971) — Zur Arbeit des Besamungslabors in Kirchham *Allg dtsh Imkerzeitung* 5, 63—66
- MAURIZIO, A (1954) — Pollenernahrung und Lebensvorgänge bei der Honigbiene (*Apis mellifica* L) *Landwirtsch Jahrb Schweiz* 68, 115—132



Рис. 4 — «Напрянутые» мисочки на полустроенном соте в безматочной семье (Фото Гон-
тарского)



Рис. 6 — Роевые маточки отстраиваются
в большинстве случаев внизу или сбоку
сота



Рис. 7 — Молодые, жизнеспособные и нецибредные матки закладывают плотное расплодное гнездо

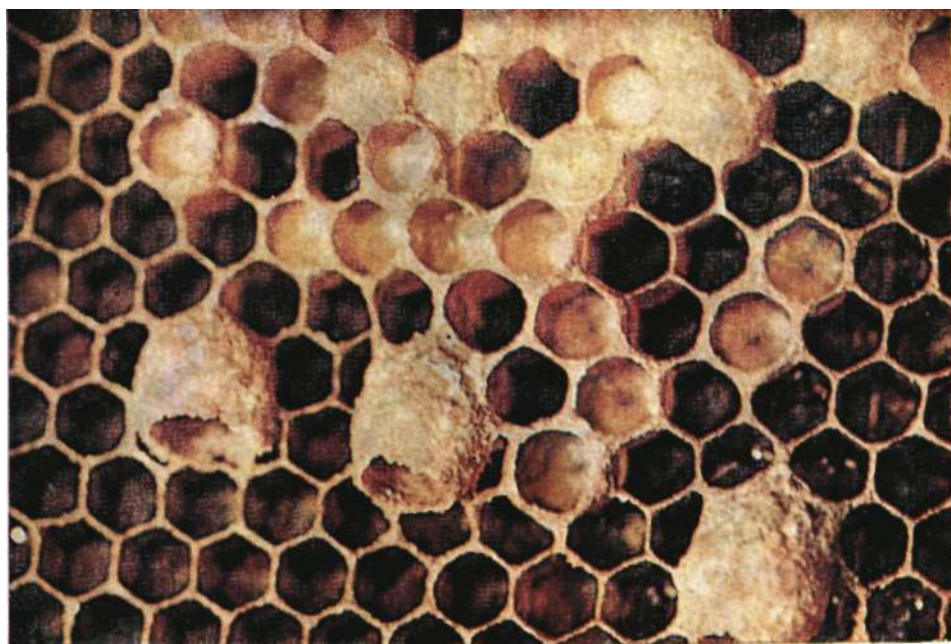


Рис. 10 — «Свищевые матчи-вики» на расплодном соте

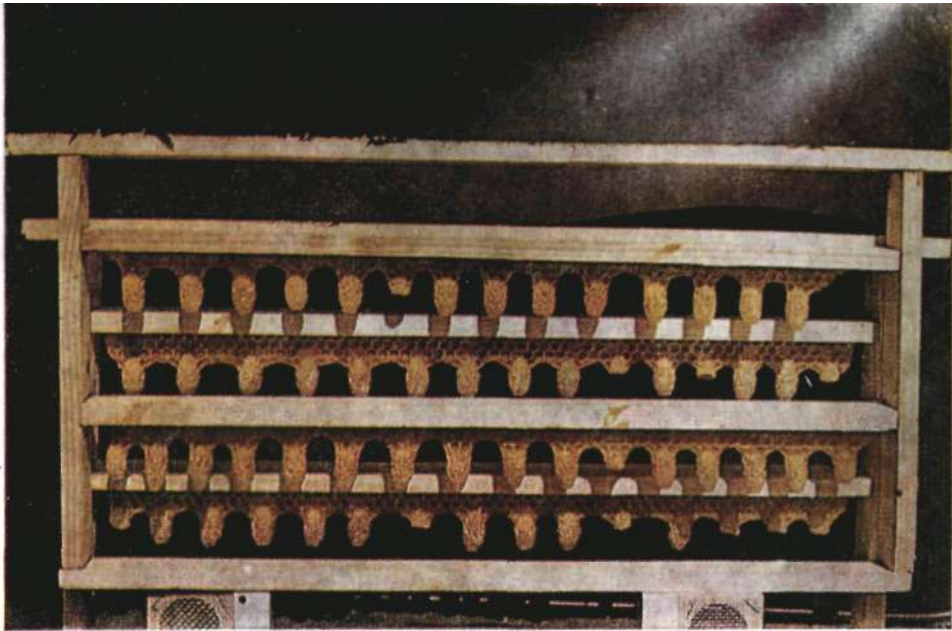


Рис. 68 — Породы пчел, которые закладывают много роевых маточников, и при искусственном выводе маток принимают много личинок на выращивание. У темных североафриканских (тедльских) пчел можно дать безматочной семье утром на воспитание 50 личинок и после удачного старга вечером того же дня заменить их на 50 свежее привитых. Обе серии обнаруживают высокий процент приема и бывают обеспечены хорошим уходом.



Рис. 99 — Плеченная пасака ПИАНЫ в Кастель С. Пьетро. (Фото ПИАНЫ).

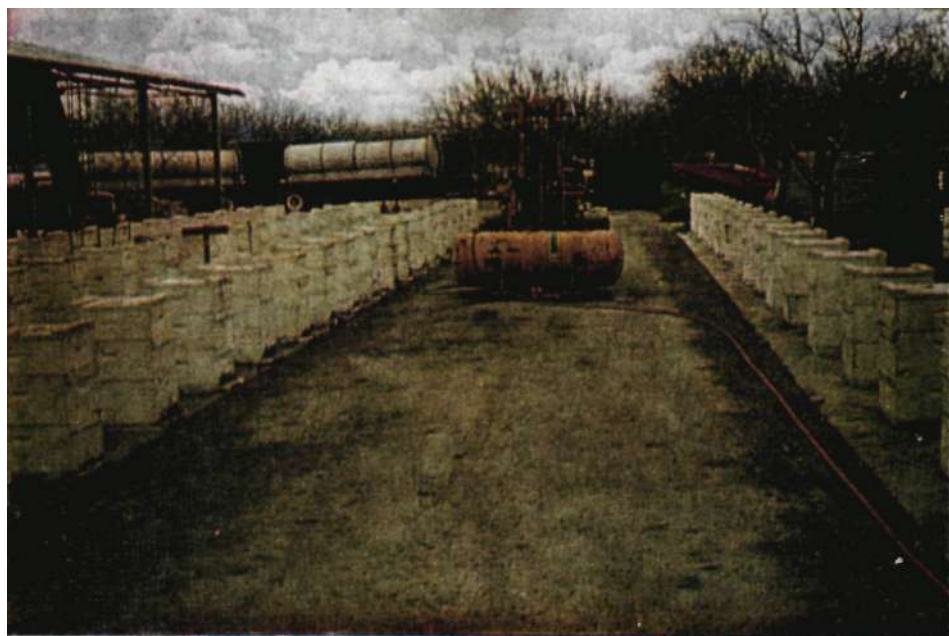


Рис. 107 — Семьи-воспитательницы матководного хозяйства КОШЕНА (Калифорния)



Рис. 113 — Если рамку стандартного размера разделить вертикально на 2 полурамки, то 4 таких рамочки заполнят напоминающее куб помещение У АДАМА КЕРЛЕ четыре таких пуклеуса объединены в **одном** улье, пчелы летают в разных направлениях



Рис. 118 — Семейка в цветочном горшке, вид снизу; пчелы, по-видимому, чувствуют себя хорошо



Рис. 120 — Двойные улейки для осеменения маток можно увидеть также у ПИАНЫ (Болонья, Италия). На крышке лежит трубка со жгутом из мешковины, служащая дымарем



Рис. 131 — Образование семеек для осеменения маток в матководном хозяйстве КОДНЕНА, Ордбэнд, Калифорния



Рис. 135 — Так же как в США в Австралии (у УИПА) семейки для осеменения маток выставляют группами по обе стороны проездного пути

Рис. 145 — ПИАНА имеет много двойных ульевов, которые он расставляет на земле в тени деревьев. Здесь матки лучше ориентируются, чем когда улейки размещены на кольях



Рис. 147 — Разнообразие растительности, расстояние между группами, различное направление лёта отдельных семеек обеспечивают крупному матководу Калифорнии КОЭНЕНУ хорошие результаты осеменения маток. Хорошо разрешена также транспортная проблема



Рис. 149 — Бокс для клеточек. И. РАИС дает возможность пчелам самим залезать в рассылочные клеточки. Клеточки помещают в надставку, затем при помощи дыма загоняют туда пчел



Рис. 150 — Запас маток. В таких или больших по размеру батареях из длинных клеточек осеменившиеся матки в Калифорнии некоторое время сохраняются в «банках маток»

- MEIER, A. (1957) — Die monatliche Zuchtberatung. *Leipz. Bztg.* 71 (1—12)
- MELAMPY, R. M., E. R. WILLIS (1939) — Respiratory metabolism during larva and pupal development of the female honeybee. *Physiol. Zool.* 12, 302—311
- MELNICENKO, A. N. (1962) — Experiments on changing the characteristics of queens and drone honeybees by rearing in colonies of another race (russ) *Agrobiologija* (1) 55—65 AA 349/63
- MELNICENKO, A. N., N. BURMISTROVA (1963) — Regulierte Änderung der Erbllichkeit des Bienenvolkes und ihre biochemischen Unterlagen. 19. *Int. Bienenz. Kongr. Prag. Org. Ber.* (dtische Fass.), S. 375—385
- MELNICENKO, A. N., N. D. BURMISTROVA (1965) — Veränderungen der Vitalität und Produktivität verschiedener Bienenrassen bei Verbringen in andere bioklimatische Zonen (russ. mit engl. u.a. zus.). *Věd. Práce.* 4, 117—124 AA 466/66
- MEYERHOFF, G. (1957) — Ändern sich die Rassenmerkmale durch den Einfluß fremder Ammenbienen? *Leipz. Bz.* 71 (5), 157—159
- MICHAEL, A. S., M. ABRAMOVITZ (1955) — „A method of rearing honey bee larvae in vitro“ *J. econom. Entomol.* 48, 43—44
- MIHAILOV, A. S. (1927) — Der Einfluß einiger Lebenslagefaktoren auf die Variabilität der Honigbiene. *Arch. Bienenkde* 8 (8), 289—303
- MIHAILOV, A. S. (1927) — Über die Saison-Variabilität der Honigbiene. *Arch. Bienenkde* 8 (8), 304—312
- MIHAILOV, A. S. (1926) — The Permian bee (ruso.) (*Opytnaja Paseka* (7/8), 9—11 Zit bei Alpatow, W. W. : Biometrical studies. *Quart. Rev. Biol.* 4 (1), 1—58 (1929)
- MIHAILOV, A. S. (1927) — Is there any correlation between the strength of colony and the size of its bees (russ). *Opytnaja Paseka* (11), 337—340 zit. bei Alpatow, W. W. : Biometrical studies... *Quart. Rev. Biol.* 4 (1), 1—58 (1929)
- MIHAILOV, A. S. (1928) — External characters of bees reared by old and young nurse bees (russ). *Opytnaja Paseka* (3), 110—112 zit. bei Alpatow, W. W. : Biometrical studies... *Quart. Biol.* 4 (1), 1—58 (1929)
- MIHAILOV, A. S. (1928) — Effect of the colony upon the bees reared in it (russ). *Opytnaja Paseka* (7), 299—302 ref. bei Alpatow, W. W. : Biometrical studies... *Quart. Rev. Biol.* 4 (1), 1—58 (1929)
- MICKEY, G. H., R. M. MELAMPY (1941) — Cytological studies on fat cell in the larval honeybee (*Apis mellifera* L.) *Anat. Rec.* 81, Suppl. 53 zit. bei Shuel u. Dixon : *Ins. soc.* 7 (3), S. 267 (1960)
- MILOJEVIC, B. D., V. FILIPOVIC-MOSKOVLJEVIC (1958) — L'effet de groupe chez les abeilles domestiques. 17. *Int. Beekeeping Congr. Rome*, p. 82
- MINDT, B. (1962) — Untersuchungen über das Leben der Drohnen insbesondere Ernährung und Geschlechtsreife. *Z. Bienenforsch.* 6, 9—33
- MONTAGNER, H. (1962) — Influence de la technique du double greffage sur le developpement des reines de *Apis mellifica*. *Ins. soc.* 9 (1), 91—99
- MORGENTHALER, O. (1933) — *Acarapis woodi* in queens. *Bee World* 14 : 81
- MORGENTHALER, O. (1968) — Les maladies infectieuses des ouvrières. In : R. Chauvin : *Traité de Biologie de l'Abeille*. (Masson et Cie. Paris), 4 : 324—395
- MOSKOVLJEVIČ, V. (Ref. MILOJEVIČ B. D.) (1939) — Eine neue Auffassung von Gesellschaftsleben der Honigbiene. *Schwz. Bz.* 62 (12), 689—695

- MÜLLER, E. (1940) — Erbütetemperatur und Panzerfarbe bei Bienen und Bienenköniginnen. *D. Imkerführer* 14 (6), S. 95
- MÜLLER, O. (1954) — *Avl af Bidronniger under nordiske Forhold* (dän.), Eigenverlag, Karise
- MÜSSBICHLER, A. (1952) — Die Bedeutung äußerer Einflüsse und der *Corpora allata* bei der Afterweiselentstehung von *Apis mellifica*. *Z. vergl. Physiol.* 34, 207—221
- NELSON, J. A., STURTEVANT, B. INEBURG (1924) — Growth and feeding of honeybee larvae. *Bull. U.S. Dep. Agric.* No. 1222, 37 S.
- NURIEV, G., I. MISRIKLANOV (1960) — Einfluß der Stärke des Pflegevolks auf die Bienen (russ). *Ptschelowodstwo* 37 (7), 17—19, AA 259/62
- O'BRIEN, D. M., R. W. SHUEL (1972) — Influence of diet upon the development of prothoracic glands and oenocytes in female honeybee larvae. *J. apic. Res.* 11 (1), 13—21
- OERTEL, E. (1949) — Relative humidity and temperature without the beehive. *J. econ. Ent.* 42 (3), 528—531
- ÖRÖSI PÁL, Z. (1930) — Über die Lage des Bienenais in der Zelle. *Abhdlg. Zool. Inst. Kgl. ung. Stephan Tisza, Universität in Debrecen* Nr. 4
- ÖRÖSI PÁL, Z. (1950) — Kísérletek az anyanevelés köréből. I. *Allattenyeszt. Kutatóintéz.* Budapest, 203—226 (1952), Transl. M. A. Alber: Experiments queen rearing I, *Bee Res. Assoc.* No. E 802
- ÖRÖSI PÁL, Z. (1957) — *Mehek közzét.* Budapest, Meszőgazdasági Kiado
- ÖRÖSI PÁL, (1960) — *Versuche auf dem Gebiet der Königinnenzucht II* (ung.). *Kísérletügyi Közlemények* (1), 31—79, Transl. M. A. Alber.: Experiments on queen rearing II: *Bee Res. Assoc.* No. E 803
- ÖRÖSI PÁL, Z. (1964) — Die Eierstöcke der Bienenköniginnen nach ihrer Aufzuchtmethod. *Dtsch. Bienenwirtsch.* 15 (11), 225—228
- ÖRÖSI PÁL, Z. (1963) — Versuche mit wiederholter Belarvung (ungar). *Méhészet* 11 (5), 83—85 ref. von Alber, M.: Doppelbelarvung nicht mehr so zweifelhaft. *Bienenvater* 86 (3), 74—77 (1965)
- ÖRÖSI PÁL, Z. (1966) — Die Eiumbettung — praktisch und wissenschaftlich. *Bienenvater* 87 (10), 281—299
- ÖRÖSI PÁL, Z. (1974) — Königinnenzucht aus dem Ei. *Nordwestd. Imkerztg.* 26 (9), 255—257
- OSANAI, M., H. REMBOLD (1966) — Entwicklungsabhängige mitochondriale Enzymaktivitäten bei den Kasten der Honigbiene. *Biochem. Biophys. Acta* 162, 22—31
- PAIN, J., J. VERGE (1950) — Contribution à l'étude de l'ovaire des ouvrières d'abeilles. *L'Apiculteur (Scient.)* (8), S. 45
- PAIN, J. (1951) — L'alimentation et le développement des ovaires chez l'ouvrière d'abeilles. *L. Apiculteur (Scient.)* (8), S. 45
- PAIN, J. (1954 a) — La „substance de fécondité“ dans le développement des ovaries des ouvrières d'abeilles (*Apis mellifica*). *Ins. soc.* 1 (1), 59—70
- PAIN, J. (1954 b) — *Sur l'ectohormone des reines d'abeilles*. *C. R. Acad. Sc. Paris*, 239, 1869
- PAIN, J. (1961) — *Sur la pheromone des reines d'abeilles et ses effets physiologique.* Thèse, Faculté des Sciences Univ., Paris.
- PANKIW, P. (1969) — New Zealand queen evaluation. *Am. Bee J.* 109 (5), S. 184

- PATEL, N. G., M. H. HAYDAK, T. A. GOCHNAUER (1960) — Elektrophoretic Components of the proteins in honeybee larval food. *Nature* 186 (4725) 633—634
- PENG, Y. S. (1976) — The effect of diet on queen rearing by caged worker honey bees. *Can. J. Zool.* 54 : 1156—1160
- PESCHETZ, H. (1966) — *Vom Anfänger zum Meister*, 2. Aufl. E. Ploetz, Wolfsberg
- PHILLIPS, E. F. (1905) — *The rearing of queen bees*. Gov. print. office, Washington
- PLANTA, A. V. (1888) — Über den Futtersaft der Bienen Hoppe Seyl. *Z. physiol. Chemie* 12, 327—354, 13, 552—561
- POOLE, H. K., St. TABER (1969) — A method of in vitro storage of honey bee semen. *Amer. Bee J.* 109, 420—421
- POOLE, H. K., St. TABER (1970) — In vitro preservation of honey bee semen enhanced by storage at 13—15°C. *Ann. entomol. Soc. Amer.* 63, 1673—1674
- PÜHLHORN (1959) — Die Zucht der Königin vom Ei ab. *Imkerfreund* 14 (10) 301—302
- PUȘCĂ, V. (1970) — Influența numărului de larve crescute asupra calității mătcilor (rezumat rom., germ., rus., eng. și franc.). *Apicultura* 23 (2), 2—6
- RAZMADZE, L. (1976) — Weiselaufzucht in unterschiedlichen Weiselbechern (russ. *Ptschelowodstwo* (4) S. 5 Ref. in *Bienenwelt* 20 (7) S. 166 (1978)
- REIDENBACH (1893) — Über Königinnenzucht. Aus dem „Bericht über die 38 Wanderversammlung der deutschen, österreichischen und ungarischen Bienenwirte zu Heidelberg von 12. bis 17. August 1893“ *Bienenzeitung* 49 (22) 255—260
- REINPRECHT, O. (1972) — Die Zucht im weiselrichtigen Pflegevolk. *Bienenwarte* 93, 348—350
- REMBOLD, H. (1960) — Über den Weiselzellenfuttersaft der Honigbiene. XI. *Int. Congr. Entomol.* Wien 1960, Verh. B III, 77
- REMBOLD, H. (1961) — Die Entstehung der Bienenkönigin. *Umschau Wiss. Techn.* 488, 524
- REMBOLD, H. (1964) — Die Kastenentstehung bei der Honigbiene *Apis mellifica* L. *Naturwiss.* 51 (3), 49—54
- REMBOLD, H. (1965) — Biologically active substances in royal jelly. *Vitamins and Hormones* 23, 359
- REMBOLD, H. (1967) — Zur Biochemie der Königinnenentstehung bei der Honigbiene 21. *Int. Bienenz. Kongr. Maryland*, Org. Ber. dtische Fass.), S. 513
- REMBOLD, H. (1969) — Biochemie der Kastenentstehung bei der Honigbiene. *Proc. IV. Congr. IUSSI* Bern. 239—246
- REMBOLD, H. (1973) — Biochemie der Kastenbildung bei der Honigbiene. *Naturw. Rundschau* 26, (3), 95—102
- REMBOLD, H. (1974) — Die Kastenbildung bei der Honigbiene, *Apis mellifica* L. aus biochemischer Sicht. In *Sozialpolymorphismus bei Insekten*. Wiss. Verlagsges. Stuttgart, S. 350—403
- REMBOLD, H. (1976) — The role of determination in caste formation in honey bee. Phase and caste det. *Ins. Pergamon Press* Oxford u. New York, S. 21—31

- REMBOLD, H., Ch. CZOPPELT, P. J. RAO (1974) — „Effect of juvenile hormone treatment on caste differentiation in the honeybee, *Apis mellifera*“. *J. Insect Physiol.* 20, 1193—1202
- REMBOLD, H., G. HANSER (1960 a) — „Über den Weiselzellenfuttersaft der Honigbiene. V. Untersuchungen über die Bildung des Futtersaftes in der Ammenbiene.“ *Hoppe Seyler's Z. Physiol. Chem.* 319, 206—212
- REMBOLD, H., G. HANSER (1960 b) — „Über den Weiselzellenfuttersaft der Honigbiene. VI. Der Stoffwechsel des Biopterins in der Honigbiene.“ *Hoppe Seyler's Z. Physiol. Chem.* 319, 213—219
- REMBOLD, H., G. HANSER (1964) — „Über den Weiselzellenfuttersaft der Honigbiene. VIII. Nachweis des determinierenden Prinzips im Futtersaft der Königinnenlarve.“ *Hoppe Seyler's Z. Physiol. Chem.* 339, 251—254
- REMBOLD, H., B. LACKNER, I. GEISTBECK (1974) — „The chemical basis of honeybee, *Apis mellifera*, caste formation. Partial purification of queen bee determinant from royal jelly“. *J. Insect Physiol.* 20, 307—314
- RENNER, M., G. VIERLING (1977) — Die Rolle des Taschendrüsenpheromons beim Hochzeitsflug der Bienenkönigin. *Behav. Ecol. Sociobiol.* 2, 329—338
- RHEIN, W. v. (1933) — Über die Entstehung des weiblichen Dimorphismus im Bienenstaate. *Wilh. Roux' Arch. f. Entwickl. mech. d. Org.* 129 (4), 601—665
- RHEIN, W. v. (1951) — Über die Ernährung von Drohnenmaden, *Z. Bienenf.* 1 (4), 63—66
- RHEIN, W. v. (1951) — „Über die Entstehung des weiblichen Dimorphismus im Bienenstaate und ihre Beziehung zum Metamorphoseproblem.“ *Verh. Deutsche Zool. Ges. Wilhelmshaven 1951*, 99—101
- ROBERTS, C. W. (1965) — Save-a-step queen rearing. *Am. Bee J.* 105 (2) 446—447
- ROBERTS, W. C., O. MACKENSEN (1951) — Breeding improved Honey Bees. *American Bee Journal* 91, 292
- ROBERTS, C. W., W. STANGER (1969) — Survey of the Package Bee and Queen Industry. *American Bee Journal* 1, 8—11
- RÖSCH, G. A (1925) — „Untersuchungen über die Arbeitsteilung im Bienenstaate 1. Die Tätigkeiten im normalen Bienenstaate und ihre Beziehungen zum Alter der Arbeitsbienen.“ *Z. vergl. Physiol.* 2, 571—631
- RÖSCH, G. A. (1930) — Untersuchungen über die Arbeitsteilung im Bienenstaat I.u.II. *Z. vergl. Physiol.* 2, 571—631, 1925, 12, 1—71
- RUNKIST, J. (1962) — *Zucht ab „königlichem“* Ei. Unveröff. ATufsatz, einzusehen an Bayer. Landesanstalt f. Bienenzucht Erlangen
- RUTTNER, F. (1955) — Einfache und mehrfache Paarung der Königin, erwiesen aus der Nachkommenschaft (Die Versuche von Vulkano, 1954). *Bienenwatter* 76 (1—6)
- RUTTNER, F. (1956) — The mating of the honeybee. *Bee World* 37, 2—15, 23—24
- RUTTNER, F. (1957) — Aktuelle Probleme auf dem Gebiete der Fortpflanzung und Züchtungsforschung der Biene. *Dtsch. Bienenwirtsch.* 8 (3), 41—44
- RUTTNER, F. (1964) — Was wissen wir heute von der Begattung der Bienenkönigin? *Südwestdtsh. Imker* 16 : 78—93
- RUTTNER, F. (1965) — Ratschläge zur Zuchttechnik. *Die Biene* 101 (4), 111—113 (5), 148—150 (6), 174—175
- RUTTNER, F. (1968) — Génétique. in: R. Chauvin : *Trité de Biologie de l'Abeille* (Masson et Cie. Paris), 4 : 198—236
- RUTTNER, F. (1973) — *Zuchttechnik und Zuchtauslese bei der Biene*. Ehrenwirth-Verlag, München, 3. Auflage

- RUTTNER, F. (1975) — *Die instrumentelle Besamung der Bienenkönigin*. Apimondia Verlag, Bukarest
- RUTTNER, F. (1975 a) — Races of bees. In „*The Hive and the Honeybee*“, Dadant & Sons, Hamilton (=Bienenrassen in „Beute und Bienen“, Ehrenwirth Verl München)
- RUTTNER, F. (1975 b) — Die Bienenrassen Afrikas. Verh. 25. *Bienenzüchterkongress* Grenoble, 344—364
- RUTTNER, F. (1978) — *Zuchttechnik und Zuchtauslese bei der Honigbiene*. 4. Auflage, Ehrenwirth Verl., München
- RUTTNER, H. (1960) — Grundlagen der Zucht nach neueren Erkenntnissen. *Westf. Bz.* 73, 169—171
- RUTTNER, H. (1969) — Über Königinnen-Aufzuchtmethoden bis zur Zucht im weiselrichtigen Volk. *Bienenwatter* 90 (1), 3—8
- RUTTNER, H. (1972) — Unsere Erfahrungen mit der Alkohol-Umweiselung. *ADIZ* 6 (4), 94—95
- RUTTNER, H. (1978) — Überwintern von Reserveköniginnen. *Bienenwatter* 99 (8), 231—233
- RUTTNER, F., H. RUTTNER et al. (1972) — *Paarungskontrolle und Selektion bei der Honigbiene*, APIMONDIA
- RUTTNER, F., H. RUTTNER et al. (1976) — Die Spätsommerbrut bei Völkern verschiedener Abstammung und ihre Abhängigkeit von Umweltbedingungen. *Allgem. Deutsche Imkerzeitung*, 10, 417—421
- RUTTNER, F., H. ENBERGS, K. KRIESTEN (1971) — Die Feinstruktur der Spermatheka der Bienenkönigin (*Apis mellifica* L.). *Apidologie* 2 : 67—97
- RUTTNER, F., G. KOENIGER (1971) — Die Füllung der Spermatheka der Bienenkönigin. Aktive Wanderung oder passiver Transport der Spermatozoen? *Z. vergl. Physiol.* 72 : 411—422
- RUTTNER, F., N. KOENIGER (1977) — Bienenhaltung in Flugräumen, Symposium über Flugraumtechnik, *Ins. Sociaux* 3, S. 279—285
- RUTTNER, H., Th. JACHIMOWICZ (1974) — Die Verwendung von Invertzucker für die Bienenfütterung anstelle von Honig. *Bienenwatter* 95 (3), 67—72
- SAKAGAMI, S. E. (1953) — Arbeitsteilung der Arbeiterinnen in einem Zwergvolk bestehend aus geichartigen Volksgenossen. *J. Fac. Sci. Hokkaido Univ. Ser. VI Zool.* 11 (3), 343—400
- SAKAGAMI, S. E. (1959) — Arbeitsteilung in einem weisellosen Bienenvölkchen. *Z. Bienenf.* 4 (9), 186—193
- SASKI, M., J. OKADA (1972) — Efficiency of conversion of royal jelly during the development of the queen honeybee. *J. apic. Res.* 11 (3), 135—140
- SAKIROV, O. T. (1963) — Directed change in honey bee characteristics (russ) *Trudy bashkir. sel-khoz. Inst.* 11 (2), 69—72
- SEREMETIEV, A. F., N. M. VELIEV, V. D. KOROLEV, V. M. NERUŠEV, I. V. PETROV (1965) — Ecological und genetic peculiarities of bees from Transcarpatian, Gorkyi Vologdaskaya district and Bashkiria (russ., engl. Zusf.), 20. *Int. Bienenz. Kongr. Bukarest, Russ. Ber.*, S. 86—92
- SIMANOVA, I. P. (1966) — Seasonal variation in the weight of virgin queens of Caucasian mountain and Central Russian honeybees in the Ryazan region (russ). *Uchen. Zap. ryazansk. gos. pedagog. Inst.* 47, 27—31, AA 104/70
- SINIAEVA, V. A. (1952) — Der Einfluß der Pflegebienen auf die Brut (russ). *Ptschelowodstvo* H. 5, (1952), übersetzt von W. Goetz : *Dtsch. Imkerztg.* 2 (9) 275—278

- SINIAEVA, V. A. (1953) — Nouvelles données sur l'élevage des reines (en russ.). *Ptschelowodstwo* 5, 22—28 Ref. J. Pain : Ann. Abeille 10 (4), 227—231 (1967)
- SCHLÜTER, H. (1971) — *Futtersaftgewinnung*. Persönl. Mitteilung 24. 2. 1971.
- SCHÖNUNG, M. (1972) — Symposium *Paarungskontrolle und Selektion bei der Honigbiene*, Lunz, Apimondia-Verlag, Bukarest.
- SCHÖNUNG, M. (1973) — Zuchtzentrum Kurpfalz. *Allg. Dtsche Imkerztg.* 7 (5), 124—126
- SCHRAMM, T. (1956/57) — Morphologische Untersuchungen an künstlichen Nachschaffungsköniginnen der Honigbiene (*Apis mellifica* L.). *Wiss. Z. Karl-Marx-Uni. Leipz.* 6, 255—272
- SCHULZ-LANGNER, E. (1956) — Ein weiterer Beitrag zur Frage des Eitransportes. *Dtsch. Bienenwirtsch.* 7 (1), 8—9
- ŞVEDKOVA, N. (1960) — Der Einfluß der Ammenbienen auf die Merkmale der ihnen in Pflege gegebenen Brut (russ.). *Ptschelowodstwo* (9), S. 15 AFB 37/53
- ŞERBĂNESCU, Stela (1971) — Date experimentale privind creşterea timpurie a mătcilor (rom.). *Analele Staţiunii Centrale de Cercetări pentru Apicultură şi Sericicultură.* 11,43—51.
- SHUEL, R. W., S. E. DIXON (1959) — „Studies in the mode of action of royal jelly in honeybee development. II. Respiration of newly emerged larvae on various substrates.“ *Can. J. Zool.* 37, 803—813
- SHUEL, R. W., S. E. DIXON (1960) — The early establishment of dimorphism in the female honeybees, *Apis mellifera* L. *Ins. soc.* 7 (3), 285—282
- SHUEL, R. W., S. E. DIXON (1968) — Respiration in developing honeybee larvae *J. apic. Res.* 7 (3), 11—19
- SHUEL, R. W., S. E. DIXON (1968) — The importance of sugar for the pupation of the worker honeybee. *J. apic. Res.* 7 (3), 109—112
- SHUEL, R. W., S. E. DIXON (1973) — Regulatory mechanismus in caste development in the honeybee, *Apis mellifera* L. *Proc. VII. Intern. Congr. IUSSI* London, S. 349—365
- SIMPSON, J. (1958) — The factors which cause colonies of *Apis mellifera* L. to swarm. *Insectes Sociaux* 5, 77—95
- SIMPSON, J. (1960 a) — Induction of queen rearing in honeybee colonies by amputation of their queens front legs. *Bee World* 41, 281—287
- SIMPSON, J. (1960 b) — The age of queen honeybees and the tendency of their colonies to swarm. *J. Agric. Sci.* 54, 195
- SIMPSON, J. (1961) — *Queen rearing*. Aus Rep. Rothamst, exp. Sta. for 1961, C. G. Butler : Bee Department, 157—161
- SIMPSON, J. (1972) — Recent research on swarming behaviour, including sound production. *Bee World* 53, 73—78, 86
- SIMPSON, J. (1973) — Influence of hive space restriction on the tendency of honeybee colonies to rear queens. *J. apic. Res.* 12 (3), 183—186
- SKLENAR, G. (1948) — *Imkerpraxis* 6. Aufl. Eigenverlag
- SKROBAL, D. (1958) — Gewicht von Königinnen, Drohnen und Arbeitsbienen (tschech.) *Věd. Práce výzkum. Ustav včelar.* CSAZV 1, 151—164, AA 74/64
- SKROBAL, D. (1958) — Weight of queen, drone and honeybees (tschech., engl. u.a. Zusf.). *Věd. Práce* 1, 158—164, AA 74/64
- SMARAGDOVA, N. P. (1960) — Einfluß der mittelrussischen Bastardpflegevölker auf die Rüssellänge der südrussische Bienen (russ.). *Ptschelowodstwo* (9), S. 15, AFB 37/53

- SMARAGDOVA, N. P. (1963) — Nahrung der Arbeitsbienenlarven von *Apis mellifera* L., *Apis mellifera caucasica* Gorb. und von ihren Kreuzungen 19. *Int. Bienenz. Kongr. Prag., Org. Ber.* (dtsh.), S. 501—505
- SMARAGDOVA, N. P. (1964) — Seed harvest as well as honey harvest (russ).
- SMITH, M. V. (1959) — „Queen differentiation and the biological testing of royal jelly“ *Cornell University Agr. Experiment. Station Memoir* 356 (1959), 3—56
- SMITH, M. V. (1959) — The Production of Royal Jelly. *Bee World* 40, 250
- SNELGROVE, L. E. (1943) — *The introduction of queen bees*. Purwell and sons, London 3. ed.
- SOCZEK, Z. (1965) — The influence of different methods of queen rearing on the number of their ovarioles (poln., engl. Zust.). *Pszczel. Zesz. Nauk.* 9 (1/2), 63—75
- SOOSE, E. (1954) — Einfluß der Temperatur auf die Ausgestaltung von Flügelindex und Panzerfarbe der Honigbiene. *Arch. Bienenzde.* 31 (1), 49—66
- SPITZNER, W. (1950) — Versuche zum Entwicklungsverzug beim Bienenei. *Leipz. Bz.* 64 (2), 27—28
- STABE, H. A. (1930) — The rate of growth of worker, drone and queen larvae of the honeybee, *Apis mellifera* L. *J. econ. Ent.* 23, 447—453
- STRÄULI, A. (1915) — *Die Königinnenzucht* (Autorisierte Übers. von „Queen rearing in England“, F. W. Sladen) 2. Aufl., C. F. W. Fest, Leipzig
- SVOBODA, N. A. (1955) — *Die Güte der Königinnen beim Massenschlupf* (russ). *Ptschelowodstwo* 32, S. 28, AFB 33/61
- TABER, St. (1961) — Successful shipment of honeybee semen. *Bee World* 42, 173—176
- TABER, St. (1961) — Forceps design for transferring honey bee eggs. *J. econ. Ent.* 54 (2), 247—250
- TABER, St. (1973) — Influence of pollen location in the hive on its utilization by the honeybee colony. *J. apicult. Res.* 12, 17—20
- TABER, St. (1973) — Drones — Their Value to You *American Bee Journal* 8, 302
- TARANOV, G. F. (1947) — Beginning and development of the swarming instinct in the colonies of bees. *Ptschelowodstwo* 24, 44—54
- TARANOV, G. F. (1973) — Zur Umlarvtechnik (ruso). *Ptschelowodstwo* (4), 11—13 (1972) Ref. in *Garten u. Kleintierz.* 12 (18), S. 14
- TARANOV, G. F. (1974) — Verbesserung der Merkmale der Bienenköniginnen in spezialisierten Imkereibetrieben. *Apiacta* IX (1), 8—10
- TARR, H. L. A. (1937) — Addled brood of bees. *Ann. appl. Biol.* 14 : 369—376
- TOWNSEND, O. H. (1880) — How to get plenty of choice queen cells. *Glean. Bee Cult.* 8 (7), 322—324
- TOWNSEND, G. F. (1965) — Neue Forschungen über den Königinnenfuttersaft. 20. *Int. Bienenz. Kongr. Bukarest Org. Ber.* V/16 (dtsh. Fass.) S. 790—792
- TOWNSEND, G. F., R. W. SHUEL (1962) — Some recent advances in apicultural research. *Ann. Rev. Ent.* 7, 481—500
- TRIPATHI, R. K., S. E. DIXON (1968) — Haemolymph esterase in the female larval honeybee, *Apis mellifera* L., during caste development. *Can. J. Zool.* 46, 1013—1017
- TRIPATHI, R. K., S. E. DIXON (1969) — Changes in some haemolymph dehydrogenase isozymes of the female honeybee *Apis mellifera* L., during caste development. *Can. J. Zool.* 47, 763—770

- WEAVER, N (1955) — Rearing of honeybee larvae on royal jelly in the laboratory *Bee World* 36 (9), 157—159
- WEAVER, N (1956) — Ovarian development of worker honeybees *J econ. Ent.* 40, 854—857
- WEAVER, N (1957) — „Effects of larval age on dimorphic differentiation of the female honey bee“ *Ann Entomol Soc Amer* 50, 283—294
- WEAVER, N (1957) — „Experiments on dimorphism in the female honey bee“ *J Econom. Entomol* 50, 759—761
- WEAVER, N (1958) — „Rearing honeybee larvae in the laboratory“ *Proc 10th Intern Congr. Entomol* 4, 1031—1036
- WEAVER, N (1962) — „Control of dimorphism in the female honeybee“ *Science* N Y 138, 995
- WEAVER, N (1966) — „Physiology of caste determination“ *Ann Rev Entomol.* 11, 79—102
- WEAVER, N (1970) — Control of dimorphism in the female honeybee 2 Methods of rearing larvae in the laboratory and of preserving royal jelly“ *J Apicult Res* 13, 3—14
- WEAVER, N (1974 a) — „Control of dimorphism in the female honeybee 3 The balance of nutrients“ *J. Apis Res* 13, 93—101
- WEISS, K (1960) — Über die Lebensfähigkeit von Bieneiern außerhalb des Volkes *Z Bienenf* 5 (2), 42—48
- WEISS, K (1962) — Über die Lebensfähigkeit von offener und gedeckelter Brut außerhalb des Bienenvolkes *Z Bienenf* 6 (4), 104—114
- WEISS, K (1962) — Versuche zur Methodik der Königinnenzucht aus dem Ei *Z Bienenf* 6 (2), 37—47
- WEISS, K (1962) — Untersuchungen über die Drohnenerzeugung im Bienenvolk *Arch f Bienenkd* 39, 1—7
- WEISS, K (1964) — Das Bienenleben im Kreislauf des Jahres In Zander-Weiss, *Das Leben der Biene*, E Ulmer, Stuttgart
- WEISS, K (1964) — Alte und neue Verfahren in der Zucht aus dem Ei *Imkerfreund* 19 (5), 154—159
- WEISS, K (1967 a) — Zur vergleichenden Gewichtsbestimmung von Bienenköniginnen *Z Bienenf* 9 (1), 3—21
- WEISS, K (1967 b) — Über den Einfluß verschiedenartiger Weiselwiegen auf die Annahme und das Königinnengewicht in der künstlichen Nachschaffungszucht *Z Bienenf* 9 (3), 121—134
- WEISS, K (1967 c) — Müssen künstliche Weiselbecher aus Jungfernwachs geformt sein und ist die Eingewohnung der Weiselwiegen ins Pflegevolk von Nutzen *Der Imkerfr* 22 (6), 177—179
- WEISS, K (1968) — Futterteigbereitung ohne Honig *Imkerfreund* 23, 81—92
- WEISS, K (1969) — Drohnen im Natur- und Pflegevolk *Allg dtsh Bienenz* 3, 109—105, 131—134, 164—169
- WEISS, K (1971) — Über die Ausbildung und Leistung von Königinnen aus Eiern und jungen Arbeitermäden *Apidologie* 2 (1), 3—47
- WEISS, K (1972) — Verlauf und Beschaffenheit aufeinanderfolgender Zuchtserien im unverjungten Pflegevolk *Apiacta* VII (3), 110—114 (dtische Fass)
- WEISS, K (1974 a) — Zur Frage des Königinnengewichtes in Abhängigkeit von Umlarvalter und Larvenversorgung *Apidologie* 5 (2), 127—147
- WEISS, K (1974 b) — Neue Untersuchungen zum „Doppeten Umlarven“ *Apidologie* 5 (3) 225—246

- WEISS, K. (1975) — Zur kastenspezifischen Ernährung der weiblichen Bienenlarve (*Apis mellifica* L.). *Apidologie* 6 (2), 95—120
- WEISS, K. (1977) — Neue Versuche zur Bienenfutterbereitung. *Imkerfreund* 32 (3), 70—71
- WEISS, K. (1978) — Zur Mechanik der Kastenentstehung bei der Honigbiene (*Apis mellifica* L.). *Apidologie* 9, 223—258
- VELICIKOV, V. (1971) — Eiablage der in weisellosen und weiselrichtigen Pflegevölkern geschlüpften Königinnen, 23. *Int. Bienenz. Kongr. Moskau* Kurzber. (dtische Fass.), S. 118—119
- WETZIG, H. (1964) — Histologische und histochemische Untersuchungen über die Pharynx- und Hinterkopfdrüse der Honigbiene *Apis mellifica* L. *Acta histochem.* 19, 85—96
- WEYGANDT, (1880) — Das Umlarven von Weiselzellen in der Praxis und Vorzeigung des Verfahrens. Aus dem „Bericht über die 25. Wanderversammlung deutscher und österreichischer Bienenwirte in Köln a. Rh. vom 5.—9. September 1880. *Bienenzeitung* 36 (21), 251—252, (22) 253—255
- WHITCOMB, W., E. OERTEL (1978), pers. Mitteilung an Cale, G. H. — The production of Queens... In „*The hive and the honeybee*“ R. A. Grout Dadant & sons, Hamilton 1963
- WIRTZ, P., J. BEETSMA (1972) — „Induction of caste differentiation in the honeybee (*Apis mellifera*) by juvenile hormone“ *Entomologia exp. appl.* 15, 517—520
- WIRTZ, P. (1973) — „Differentiation in the honeybee larva. A histological, electron-microscopical and physiological study of caste induction in *Apis mellifera* L.“ *Commun. Agricult. Univ. Wageningen* 73—5, 1—155
- WITZGALL, J. (1906) — *Das Buch von der Biene*, 2. Aufl. Ulmer, Stuttgart
- WOHLGEMUTH, E. (1933) — *Doppeltes Umlarven*. Festschr. 60. Geburtstag Prof Zander, Leidhoff, Loth u. Michaelis, Leipzig
- WOLOSSIEWITSCH, A. P. (1954) — Vergleichende Bewertung der Methoden der künstlichen Königinnenzucht. *Übertz. Ber. von H. Maul: Hess. Biene* 90 (12), 352—353
- WOYKE, J. (1963) — Rearing and viability of diploid drone larvae. *J. apic. Res.* 2 (2), 77—84
- WOYKE, J. (1971) — Correlations between the age at which honeybee brood was grafted, characteristics of the resultant queens and results of insemination. *J. Apis. Res.* 10 (1), 45—55
- ZANDER, E. (1919) — *Die Zucht der Biene*. Eugen-Ulmer-Verlag, Stuttgart. 8. Auflage 1953, 216 ff.
- ZANDER, E. (1925) — 3. Die Königinnenzucht im Lichte der Beckerschen Untersuchungen. *Erl. Jb. Bienenk.* 3, 224—246
- ZANDER, E. (1944) — *Die Zucht der Biene*. Ulmer, Stuttgart 6. Aufl.
- ZANDER, E. (1947) — *Das Leben der Biene*. 5. Aufl. Ulmer, Stuttgart
- ZANDER, E., F. BECKER (1925) — Die Ausbildung des Geschlechtes bei der Honigbiene II. *Erl. Jb. Bienenk.* 3 (2), 161—246
- ZANDER, E., F. K. BÖTTCHER (1971) — *Haltung und Zucht der Biene*. Eugen Ulmer Verlag, Stuttgart
- ZANDER, E., F. LÖSCHEL, K. MEIER (1916) — Die Ausbildung des Geschlechtes bei der Honigbiene (*Apis mellifica* L.) *Z. ang. Ent.* 3 (1), 1—74
- ZANDER — WEISS (1963) — *Das Leben der Biene*. Ulmer, Stuttgart
- ZECHA, H. (1959) — Nehmen die Bienen lieber Larven in Jungfernwachzellen oder in Zellen aus vormals bebrütetem Wachs in Weiselpflege. *Bienenwater* 80 (12), 340—342

- TSAO, W., R. W. SHUEL (1973) — Studies in the mode of action of royal jelly in honeybee development IX. The carbohydrates and lipids in the haemolymph and the fat body of developing larvae. *Can. J. Zool.* 51 (11), 1139—1148
- TUENIN, T. A. (1926) — Concerning laying workers. *Bee World* VIII (6), 90—100
- VAGT, W. (1955) — Morphologische Untersuchungen an Nachschaffungsköniginnen von *Apis mellifica*, die aus verschiedenen alten Larven gezüchtet wurden. *Z. Bienenforsch.* 3 : 73—80
- VELTHUIS, H. H. W. (1970 a) — Ovarian development in *Apis mellifera* worker bees. *Ent. exp. appl.* 13, 377—394
- VELTHUIS, H. H. W. (1970 b) — Queen substance from the abdomen of the queen honeybee. *Z. vergl. Physiol.* 70, 210—222
- VERHEIJEN-VOOGD, C. (1959) — How worker bees perceive the presence of their queen. *Z. vergl. Physiol.* 41, 527—582
- VESELY, V. (1968) — Das Königinnengewicht in Bezug auf die Produktivität des Bienenvolkes (tschech.). *Včelářství* (Sep.: ref. im Imkerfr. 24 (1) S. 26 (1969)
- VIERLING, G., M. RENNER (1977) — Die Bedeutung des Sekrets der Tergittaschendrüsen für die Attraktivität der Beinenkönigin gegenüber jungen Arbeiterinnen. *Behav. Ecol. Sociobiol.* 2, 182—200
- VINOGRADOVA, T. V. (1955) — Vegetative Hybridisation of bees. *Ptschelowodstvo* (2), 35—39 ref. von Simpson, M. in : *Bee World* 36 (6), 103—104 (1955)
- VUILLAUME, M. (1955) — Production de gelée royale. *Le starter perpetuel. L'Apiculteur* (Scient.) 7, 67—71
- VUILLAUME, M. (1957 a) — Contribution à la psychophysiologie d'élevage des reines chez les abeilles. *Ins. soc.* 4 (2), 113—156
- VUILLAUME, M. (1957 b) — La forme des cellules royales chez les abeilles. *Ins. soc.* 4 (4), 385—390
- VUILLAUME, M. (1957 c) — Elevage de reines, production de gelée royale *L'Apiculteur*, April
- VUILLAUME, M. (1958) — Techniques d'élevage des reines. I. Le premier stade : élevage des cellules royales étude critique. *Ann. Abeille* 1 (3) 189—196
- VUILLAUME, M. (1959) — Nouvelles données sur la psychophysiologie de l'élevage des reines chez *Apis mellifica*. *Ann. Abeille* 2 (2), 113—138
- VUILLAUME, M., G. NAULLEAU (1959) — Réparations par les abeilles de brèches effectuées dans des cupules de cire. *Ann. Abeille* 2 (4), 261—269
- WAFI, A. K., M. A. HANNA (1967) — Einige Faktoren, die die Gewinnung von Weisefuttersaft beeinflussen. 21. *Int. Bienenz. Kongr. Maryland, Org. Ber.* Nr. 22 (dtische Fass.), S. 525—526
- WAHL-BUCHGE (1964) — Hinweis im Tagungsbericht der Arbeitsgemeinschaft der Institute für Bienenforschung. *Z. Bienenf.* 7 (3) 76—78
- WANG DER, J. (1965) — Growth rates of young queen and worker honeybee larvae. *J. Apic. Res.* 4 (1), 3—5
- WANG DER, J., F. E. MOELLER (1969) — Histological comparisons of the development of hypopharyngeal glands in healthy and *Nosema*-infected worker honey bees. *J. Invertebr. Patol.* 14, 135—142
- WANG, D. J., R. W. SHUEL (1965) — „Studies in the mode of action of royal jelly in honeybee development. V. The influence of diet on ovary development“ *J. Apicult. Res.* 4, 149—160
- WANKLER, W. (1903) — *Die Königin*. 4. Aufl. Theodor Eischer, Freiburg 1924, 1. Aufl.
- WEAVER, N. (1955) — „Rearing of honeybee larvae on royal jelly in the Laboratory“ *Science* 121, 509—510



азбука здоровья

*прополис,
воск,
мумие,
пчелиный яд*



*Доступно,
просто,
эффективно!*



азбука здоровья

Вера Соловьева

*Прополис, воск,
мумие,
пчелиный яд*

аст
ИЗДАТЕЛЬСТВО
МОСКВА
«Астрель - СПб»
Санкт-Петербург

Соловьева, В. А.

С60 Прополис, воск, мумие, пчелиный яд / В. А. Соловьева — М.: АСТ; СПб.: Астрель-СПб, 2007.— 159 с. (Азбука здоровья).

ISBN 5-17-042596-1 (ООО «Издательство АСТ»)

ISBN 5-9725-0866-4 (ООО «Астрель-СПб»)

Перед летками ульев рябили в глазах кружащиеся и толкущиеся на одном месте, играющие пчелы и трутни среди них, все в одном направлении, туда, в лес на цветущую липу и назад к ульям, пролетали рабочие пчелы с взяткой и за взяткой. В ушах не переставая отзывались разнообразные звуки то занятой делом, быстро пролетающей рабочей пчелы, то трубящего, празднующего трутня, то встревоженных, оберегающих от врага свое достояние, собирающихся жалить пчел-караульщиц.

УДК 615.89

ББК 53.59

Подписано в печать 19.12.06. Формат 84x90¹/₃₂.
Усл. печ. л. 7,0. Тираж 5000 экз. Заказ № 5691.

Общероссийский классификатор продукции
ОК-005-93, том 1; 953000 — книги, брошюры

Санитарно-эпидемиологическое заключение
№ 77.99.02.953. Д.003857.05.06. от 05.05.2006 г.

© ООО «Астрель-СПб», 2007.

© В. А. Соловьева, 2007

СОДЕРЖАНИЕ

Мед — лекарь	3
Состав меда	5
Многообразие и сорта меда	7
Классификация меда	11
Лечение медом — медотерапия	16
Прополис — пчелиный клей	30
Показатели качества	32
Приготовление лекарственных средств	34
Лечение заболеваний	38
Пчелиный воск	50
Применение	51
Лечение юношеских угрей	65
Трофические язвы	65
Лечение дефектов кожи стоп	66
Косметические маски с воском	67
Питательные кремы	69
Забрус	78
Особенности состава	79
Рекомендации по применению	81

Пчелиный яд	85
Помощь при ужалениях	87
Препараты с пчелиным ядом	91
Цветочная пыльца и перга	96
Целебные вещества перги	97
Хранение и консервирование пыльцы	99
Целебные свойства пыльцы	101
Лечение заболеваний	107
Трутневый расплод — трутневое молочко	112
Особенности получения	115
Биологические и лечебные свойства	116
Подмор	119
Целебные свойства	121
Лекарственные формы и дозировки	124
Мумие	130
Фармакологические свойства мумие	132
Лекарственные формы и дозировка мумие	137
Лечение болезней	141
Литература	156

МЕД — ЛЕКАРЬ

В последнее время увеличилось число людей, подверженных аллергическим реакциям на прием лекарств. Кроме того, выросло количество некачественных лекарств, что снизило к ним доверие. Эта ситуация обусловила интерес к нетрадиционным методам народной медицины, к целебным средствам растительного и животного происхождения. Продукты пчеловодства как раз и относятся к таким препаратам и используются в лечебных целях еще с древних времен. Мед, воск, пыльца, перга, пчелиный яд, подмор, забрус считаются средствами, способствующими продлению человеческой жизни и повышению ее качества.

«Если хочешь сохранить молодость, то обязательно ешь мед», — писал выдающийся врач, естествоиспытатель и поэт древности Авиценна.

Мед — это сладкий продукт, произведенный медоносной пчелой из нектара, пади

или медвяной росы с помощью ферментов, выделяемых ее слюнными железами.

В старинном лечебнике (XVII в.) сказано: «Мед есть сок с росы небесной, который пчелы збирают во время доброе с цвѣтов благоуханных, и от того имеет в себе силу многу и угоден бывает к лекарству от многих болезней.

Мед на раны смрадные пособляет, очем затемнение отдаляет, помазуючи или пластырь прикладываючи, распадлины рта лечит, воду мочевую порушает, живот обмягчает, кашляющим пособляет, ядовитое укушение лечит и укушение бешеных собаки уздравляет, на раны глубокия добре пособляет, легкому и всем суставом внутренним несказанно есть лекарство».

Эти строки из старинного лечебника свидетельствуют, сколь многосторонними считались терапевтические свойства меда. Лечебники характеризуют мед как лекарство, которое оказывает свое благотворное влияние на людей всех возрастов: «Мед дивий (дикий, лесной, луговой) даем прияти без боянства по рассуждению младым и старым, и женам брюхатым, понеже мед дивий в прияти невредителен есть и зачавшемуся во утробе». Несмотря на то что эти слова написаны на пожелтевших от давности страницах, они не потеряли своего глубокого смысла и в наши дни.

Состав меда

Современный уровень развития химии, биологии, медицины позволил подробнее изучить химический и физический состав меда.

Мед — это незаменимый продукт для оздоровления человека, ибо он, по утверждению некоторых литературных источников, содержит от 100 до 455 различных жизненно необходимых веществ и соединений.

Основной составной частью всех видов меда являются углеводы. Глюкоза составляет около 35%, фруктоза — около 40%. Это так называемый инвертированный сахар. Именно эти сахара определяют диетические свойства меда, так как они не требуют дополнительной переработки в желудочно-кишечном тракте, быстро и почти на 100%, как и все остальные составные части меда, всасываются и усваиваются в организме человека.

Далее по важности идут ферменты инвертаза, диастаза, амилаза, каталаза, пероксидаза и др. Эти сложные органические вещества-катализаторы, значительно ускоряют процессы расщепления и окисления пищи, ее переваривание и усваивание.

В состав меда входят также различные минеральные соли (соли натрия, калия,

кальция, магния, фосфора) и около 30 микроэлементов (соли меди, марганца, йода, цинка, алюминия, кобальта, никеля и др.).

Наличие солей и других минеральных веществ определяет цвет меда. Многие минеральные соли, особенно микроэлементы, хотя и необходимы организму в малых или ничтожно малых количествах, играют чрезвычайно большую роль в обеспечении деятельности жизненно важных органов и систем, в нормальном протекании обмена веществ. Часто минеральных веществ недостает в ежедневно употребляемых пищевых продуктах, поэтому вследствие их недостатка возникают различные болезни. Употребление же меда восполняет их недостаток в организме и способствует восстановлению здоровья.

Чрезвычайно важно, что многие микроэлементы находятся в меде в такой же концентрации и в таком же соотношении друг с другом, как и в крови человека.

В меде содержатся органические кислоты — яблочная, молочная, лимонная, янтарная, глюконовая, винная, щавелевая, молочная, муравьиная.

В его состав входят (хотя и в весьма незначительном количестве) более 20 аминокислот, в том числе незаменимые, более 15 ферментов, катализирующих окислительно-восстановительные, гидролитические и другие процессы. По их содержанию мед за-

нимает одно из первых мест среди продуктов питания.

Витаминный состав меда зависит от вида медоносных растений, времени сбора нектара, условий и сроков его хранения.

В меде есть витамины А, группы В, К₁, Е, РР и некоторые другие.

Содержит мед также бактерицидные, ароматические и другие вещества. Таким образом, мед можно отнести к высококалорийным пищевым продуктам, полностью усваиваемым организмом.

Удельный вес натурального меда практически постоянен: от 1,420 до 1,440 г/см³. Соответственно масса 1 л меда равна примерно 1420 г. Температура замерзания — 36° С.

Высокие качества меда делают его очень ценным и желательным в рационе человека продуктом, особенно полезным для ослабленных и истощенных людей, для спортсменов, лиц, которые занимаются тяжелым умственным и физическим трудом.

Многообразие и сорта меда

Известно много десятков сортов пчелиного меда, различающихся рядом признаков. Среди этих признаков основные — флористический, региональный и технологический.

По флористическому признаку, т. е. в зависимости от источника, из которого пчелы взяли нектар, мед может быть цветочным и падевым. Среди цветочных медов различают монофлерный, приготовленный из нектара преимущественно одного вида растения, и полифлерный — из нектара различных медоносов. Разумеется, абсолютно монофлерные сорта меда встречаются редко. Незначительные примеси нектара других медоносных растений не влияют на специфический аромат, цвет и вкус данного сорта меда. Полифлерные сорта меда получают название от пчелиных пастбищ (угодий). Это луговой, степной, лесной, фруктовый (сады), горно-таежный меды и т. п.

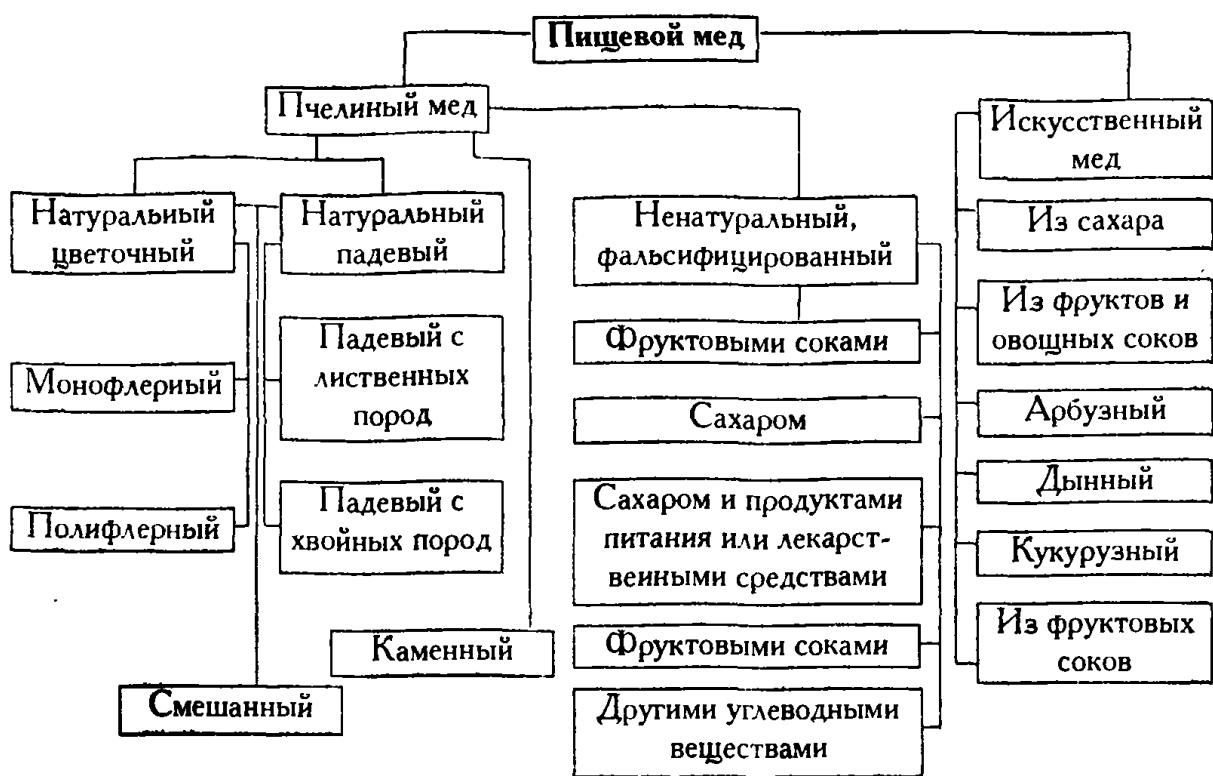
По региональному признаку различают сорта меда, собранные в разных областях, например дальневосточный липовый, башкирский липовый и т. д.

По технологическому признаку, то есть по способу получения и обработки, различают сотовый и центробежный (спускной) мед. Сотовый мед залит пчелами в шестигранные ячейки, запечатанные восковыми крышечками. Этот мед поступает к потребителю не только в естественной таре, но и в идеально чистом виде и совершенно зрелом состоянии. Бактериологические исследования показали, что сотовый мед стерилен. Центробежный мед получается при откачивании его из сотов на медогонке и отпуска-

ется потребителю в расфасовке. В зависимости от способа получения меда из сотов различают несколько его видов: сотовый мед самотечный (полученный из сотов, выставленных на солнце), центрифужный, пресованный и топленый.

По цвету, аромату и вкусу можно определить сорта меда. Различают светлый, средний и темный мед. Известны сорта меда совершенно бесцветные — светлые, прозрачные, как вода. Светлый мед принадлежит к лучшим перворазрядным сортам. Однако в литературе имеются данные, согласно которым мед темной окраски содержит больше минеральных солей, главным образом железа, меди, марганца, и поэтому считается более ценным для организма, чем светлый. Сорт меда определяется также по его ароматичности. Некоторые сорта меда имеют исключительно нежный, приятный аромат, о котором Н. В. Гоголь устами пасечника Рудого Панько говорит: «...а меду, я забожусь, лучшего не сыщете на хуторах. Представьте себе, что, как внесешь сот — дух пойдет по всей комнате, вообразить нельзя, какой: чист, как слеза или хрусталь дорогой, что бывает в серьгах» («Вечера на хуторе близ Диканьки»). Встречаются сорта меда с неприятным запахом, например табачный и др. Большинство сортов натурального меда обладает великолепными вкусовыми свойствами. В. И. Даль в «Толко-

Вот словарь великорусского языка» приво-
дит следующую поговорку: «Мужик с ме-
дом и лапоть съел».



Классификация меда

В настоящее время известно очень много сортов меда. В книге будут описаны только некоторые сорта.

Среди светлых сортов особенно ценятся акациевый (белоакациевый), клеверный, донниковый, ивовый, будяковый, кленовый, осотовый, померанцевый (цветы цитрусовых), Melissa, яблоневый и липовый меды. Липовый мед ценится за превосходный аромат и вкус, хотя в первый момент он дает ощущение слабой горечи. С цветов липы пчелы собирают очень много нектара — примерно 16 кг с одного дерева (1000 кг с 1 га цветущих лип). Еще больше меда собирают пчелы с цветущей белой акацией — 1700 кг с 1 га, значительно меньше — с клевера (100 кг с 1 га), ивы (150 кг с 1 га).

Хлопковый мед, собранный пчелами с листьев (внецветковых нектарников) хлопчатника, по вкусовым свойствам ничем не отличается от меда, собранного с цветов этого растения.

Малиновый мед имеет белый цвет, очень приятный аромат и чудесный вкус. Сотовый мед из нектара цветов лесной и садовой малины словно тает во рту. Когда цветет малина, пчелы пролетают мимо других цветков медоносных растений, не обращая на них внимания. Благодаря тому, что цветок мали-

ны опрокинут вниз, пчела, извлекающая нектар, находится как бы под естественным навесом или зонтиком и может работать даже во время дождя.

Васильковый и вересковый меды имеют приятный запах, но горьковатый привкус. У эвкалиптового меда неприятный вкус, но он высоко ценится как лечебный, так как находит применение в народной медицине для лечения туберкулеза легких.

Особое место занимает каменный мед, редкий и своеобразный сорт. Собирают его дикие пчелы, обитающие в расселинах каменных утесов. Каменный мед палевого цвета, приятного аромата и вкуса. Соты с медом содержат мало воска, он представляет собой кристаллизованное вещество, которое для употребления приходится откалывать кусочками, как леденец. В отличие от обычного пчелиного меда каменный мед почти не липок и потому не требует специальной тары. Он не изменяет своих качеств при хранении в течение нескольких лет. По региональному признаку он называется также абхазским медом.

Среди темных сортов меда особенно ценным считается гречишный. Он бывает темно-желтый, с красноватым оттенком и даже темно-коричневый, обладает своеобразным ароматом и специфическим вкусом. При кристаллизации превращается в кашицеобразную массу. Дегустаторы отмечают,

что гречишный мед «щекочет горло». Он содержит значительно больше белков и железа, чем светлые сорта меда. В связи с этим гречишный мед рекомендуется принимать при лечении малокровия. В народе говорят: «Темный (т. е. гречишный) мед бледнолицым весьма полезен». Гречихой в одной только Украине ежегодно засевают сотни тысяч гектаров земли. Из нектара, собранного с 1 га цветущей гречихи, пчелы вырабатывают 60 кг меда.

Кроме гречишного меда, среди темных сортов надо назвать лопуховый (с цветов лопуха волосистого и репейника), черничный, тюльпановый, морковный и рябиновый меды. Все они приятны на вкус. Каштановый мед имеет темный цвет, слабый запах, но очень неприятный вкус.

Особое место занимает падевый мед. Пчелы делают его не из нектара цветов, а, главным образом, из выделений насекомых: тлей, червецов, листоблошек и др. Эти насекомые питаются соками растений, а жидкие сладкие капли их выделений падают вниз с листьев деревьев; поэтому они и получили название пади. Нектар цветов состоит почти исключительно из сахара, а в пади содержится около 70% азотистых веществ и декстрина. Падевый мед обычно темного цвета, тягуч, часто неприятного вкуса и обладает слабым ароматом. опыты показали, что по сравнению с цветочным медом падевый мед

имеет значительно более слабые бактерицидные свойства.

Известны и ядовитые меды. Древнегреческий полководец и писатель Ксенофонт Афинский в историческом повествовании об отступлении 10 000 греков из Малой Азии подробно описывает, как все до одного воины, поевшие в Колхиде меда, заболели: «Вообще, здесь ничего не было, что могло бы возбудить удивление, но много было ульев, и все те солдаты, которые наелись сотов, лишились сознания; их и рвало, и начинался понос, так что никто не мог стоять прямо. Кто немного съел, тот был похож на человека сильно опьяневшего, кто съел больше, казался сумасшедшим; некоторые даже умирали. Было очень много больных, словно после поражения: так что это навело большое уныние. Но на следующий день никто не умер, а около той же поры (в которую больные съели меду) они начали приходить в сознание; на третий и на четвертый вставали словно после лекарства».

В 1877 году ядовитый мед был обнаружен в долине Батума, недалеко от тех мест, где произошел описанный случай. Пчеловоды этих районов были вынуждены использовать только воск, так как употребление в пищу меда вызывало головокружение, опьянение, рвоту. Ядовитые свойства меда приписывают присутствию

алколоида андромедотоксина в нектаре рододендрона, широко распространенного в этих местах. Известно, что в горных местностях средней и северной частей Японии при употреблении меда у людей возникают преходящие заболевания. Это явление связано с действием ядовитого нектара, который пчелы собирают с растения хотсутсайн из семейства вересковых. Установлено, что мед, собранный пчелами с цветов азалии, аконита, андромеды, содержит ядовитые вещества. М. Горький в рассказе «Рождение человека» писал: «...а в дуплах старых буков и лип можно найти „пьяный мед“, который в древности едва не погубил солдат Помпея Великого пьяной сладостью своей, свалив с ног целый легион железных римлян; пчелы делают его из цветов лавра и азалии...»

На Дальнем Востоке пчелы делают ядовитый мед, собирая нектар с цветков болотного кустарника — чашецветного вереска и багульника. Эти кустарники занимают площади в тысячи гектаров, образуют огромные заросли. Употребление 100—200 г этого меда вызывает у человека потерю сознания, бред.

Установлено, что химический состав меда зависит не только от цветущих медоносных растений, с которых пчелы собирают нектар, но даже и от почвы, на которой медоносы произрастают.

Лечение медом — медотерапия

Заболевания органов дыхания

100 г меда, 100 г сливочного масла, 100 г смальца или гусиного жира, 15 мл сока алоэ и 100 г какао смешать, разогреть (но не кипятить) и принимать по столовой ложке на стакан горячего молока два раза в день — утром и вечером.

150 мл свежего сока алоэ смешать с 250 г меда и 250 мл вина (кагора) и настаивать в темном месте при температуре 4—8° С в течение 4—5 дней. Принимать по столовой ложке за 30 минут до еды.

Столовую ложку высушенных плодов бузины черной заварить в стакане кипятка и после 20 минут настаивания процедить, добавить столовую ложку меда. Принимать по четверти стакана на ночь.

5 г листьев мать-и-мачехи (если мелко измельченные листья, то одна столовая ложка) залить стаканом кипящей воды в эмалированной миске, закрыть крышкой и поставить на 15 минут на водяную баню, затем настой остудить и процедить. Объем довести кипяченой водой до 200 мл и растворить в нем столовую ложку меда. Принимать по трети стакана 2—3 раза в день.

По столовой ложке меда и натертого чеснока смешать и принимать по столовой ложке, запивая теплой водой, перед сном.

В редьке вырезать середину и влить 2 столовые ложки меда, накрыть плотной бумагой и настаивать 3—4 часа. Принимать по чайной ложке 3—4 раза в день до еды и перед сном.

Сок моркови с медом (1 : 1) хорошо размешать, принимать по 1—2 столовые ложки 2—3 раза в день.

Туберкулез легких

1200 г меда липового, стакан листа алоэ мелко нарезанного, 100 г оливкового масла, 25 г березовых почек, 10 г липового цвета, 2 стакана воды для настоя. К растопленному в эмалированной посуде меду добавить алоэ и прокипятить 5—10 минут, процедить, добавить настой почек и липового цвета. Хорошо размешать и разлить в темные стеклянные бутылки, добавить в каждую поровну оливкового масла, залить сверху. Перед употреблением взбалтывать. Принимать по столовой ложке 3 раза в день.

Стакан жидкого меда, чайную ложку березовых почек настаивать в темном месте 9 дней. Принимать по столовой ложке 3 раза в день.

Столовую ложку травы птичий горец залить стаканом кипятка, кипятить 5—10 ми-

нут на водяной бане, настаивать 2 часа, процедить, добавить столовую ложку меда. Принимать по столовой ложке 3 раза в день.

Простуда

Столовая ложка липового или донникового меда на стакан горячего молока. Принимать на ночь.

Стакан плодов калины залить 1 л горячей воды, кипятить 8—10 минут, процедить и добавить 3 столовые ложки меда. Пить по полстакана 3—4 раза в день.

Сок одного лимона на 100 г меда. Принимать перед сном по столовой ложке с горячим травяным чаем (в равных частях мята, душица, липа, листья земляники и калины).

Сок хрена и мед в соотношении 1 : 1. Принимать 2 раза в день утром и вечером по 1 столовой ложке.

Чай из сухих плодов шиповника с медом принимать на ночь для профилактики простудных заболеваний.

Стакан промытого овса с шелухой залить 1 л молока и варить в течение 1 часа на медленном огне (можно в духовке). Процедить, на стакан добавить по чайной ложке сливочного масла и меда, пить горячим на ночь. Полезен также и при пневмонии.

Молодые листья подорожника мелко нарезать и укладывать плотными слоями в

банку. Каждый сантиметровой слой обильно заливать медом. Уминая массу, заполнить всю банку. Настаивать 10 дней, затем сироп процедить и принимать по столовой ложке 3 раза в день до еды.

Насморк

Лежа на спине, закладывать в ноздри кусочки закристаллизовавшегося меда. Проводить ежедневно по 1 процедуре в течение 20 дней. После процедуры нужно оставаться в теплом помещении не менее 2 часов.

Чайную ложку меда растворить в стакане теплого сока столовой свеклы. Раствор закапывать в нос по 5—6 капель в каждую ноздрю 4—5 раз в день.

Медом лечат и гайморит. Больному на ночь накладывают на область придаточных пазух медовую лепешку — в равных количествах мед и прополис (половину чайной ложки), которую затем прикрывают лейкопластырем. К утру мед всасывается, уменьшаются боли, насморк, выделение гноя.

3 столовые ложки меда, пол-лимона мелко натереть вместе с цедрой, 6—7 зубчиков чеснока истолочь, все смешать и добавить 200 мл кипяченой теплой воды, поставить в темное место на 3 дня. Пить утром и вечером по столовой ложке.

Болезни горла

Чайную ложку закристаллизовавшегося меда принимать внутрь 6 раз в день, стараясь дольше держать во рту. Продолжительность лечения 20 дней.

Столовая ложка меда на стакан теплой воды. Полоскать 3 раза в день.

По столовой ложке меда и цветков ромашки залить стаканом кипящей воды, настаивать 30 минут. Полоскать каждые 2 часа.

Влить в кастрюлю стакан воды, насыпать туда полстакана анисовых семечек, кипятить 15 минут. Процедить отвар, добавить четверть стакана меда и столовую ложку коньяка. Принимать по столовой ложке каждые полчаса.

При резкой сухости слизистой гортани делать ингаляции. Предварительно необходимо сделать один глоток теплой минеральной воды, а затем дышать над 50%-м раствором меда в течение 5 минут. Медовые ингаляции применять 6—8 дней.

Для компресса при ангине, также и при артритах использовать смесь из 2 частей меда, 1 части алоэ и 3 частей водки.

Взять по столовой ложке меда, горчицы, спирта, подсолнечного масла, муки и воды, все перемешать. Полученную массу завернуть в марлю и приложить к горлу как согревающий компресс. Курс — 10 процедур.

Перед наложением компресса кожу смазывать растительным маслом.

Мелко нарезанные лепестки розы (свежие или сухие) смешать с медом в равной пропорции. Держать во рту как можно дольше, медленно глотая.

Оздоровление сердечно-сосудистой системы

Принимать мед по столовой ложке 3 раза в день с молоком, творогом, фруктовыми и овощными соками.

400 г сливочного масла, 400 г сала свиного нутряного, 400 г меда, 400 г сахара, 100 г какао, 8 желтков, 3 стакана сливок. Желтки, сливки, какао взбить, масло и сало разогреть. Обе смеси соединить и кипятить до тех пор, пока не получится консистенция жидкой сметаны, остудить и пить 3 раза в день по столовой ложке.

Столовую ложку высушенных плодов шиповника залить 2 стаканами горячей воды и кипятить 10 минут. Охладить, процедить, добавить столовую ложку меда. Принимать по четверти или половине стакана 2—3 раза в день.

Смешать 600 г меда с соком 5 лимонов и с натертыми на терке двумя большими головками (не зубчиками) чеснока, оставить в прохладном месте на неделю. Принимать по 4 чайные ложки один раз в день.

В стакан жидкого меда добавить 3 столовые ложки яблочного уксуса. Принимать перед сном по 2 чайные ложки.

Гипертония

Стакан сока моркови, столько же водного экстракта из натертого хрена (натертый хрен — 1 часть, настаивать с водой — 3 части, 36 часов) и сок одного лимона смешать со стаканом меда. Принимать по столовой ложке 2—3 раза в день за час до еды или через 2—3 часа после еды. Курс лечения — 2 месяца.

В равных количествах смешать мед и пропущенную через мясорубку клюкву, принимать по столовой ложке 3 раза в день до еды.

Столовую ложку цветков клевера лугового залить стаканом кипятка, настаивать 30 минут, процедить, добавить столовую ложку меда. Пить по полстакана 3 раза в день при гипертонии.

Стакан лукового сока смешать со стаканом меда. Хорошо размешать. Принимать по столовой ложке 3 раза в день за час до еды или через 2—3 часа после еды.

Бессонница и неврастения

Столовую ложку меда растворить в стакане кефира, пить перед сном в течение недели.

Утром и вечером принимать по 30—50 г меда с добавлением чайной ложки маточного молочка.

Столовая ложка «Боржоми», столовая ложка меда и пол столовой ложки мелко нарезанного лимона смешать и принимать по утрам в течение месяца.

Стакан отрубей размочить в половине стакана воды, добавить полстакана жидкого меда. Принимать по 2 столовые ложки перед сном. Курс — 2 месяца.

Малокровие

200 г жидкого меда и 20 г растертых дрожжей перемешать и принимать по 50—70 г ежедневно.

Столовую ложку цветков липы залить стаканом кипятка. Настаивать 15 минут, добавить столовую ложку меда и 2 столовые ложки красного виноградного вина. Принимать 2 раза в день по полстакана.

Лечение желудочно-кишечного тракта

Для лечения язвенной болезни желудка и двенадцатиперстной кишки принимать смесь из 250 г меда, 350 мл красного сухого вина, 150 г алоэ. Смесь настаивать в течение 7 суток в закрытой посуде из темного стекла. Принимать 3 раза в день за 2 часа до

еды: первые 7 дней — по чайной ложке, в последующие — по столовой.

Столовую ложку меда и столько же сушеницы болотной залить 250 мл кипятка. Настаивать 30 минут. Внутрь настой принимать по полстакана 2—3 раза в день после еды как противовоспалительное средство.

5 столовых ложек меда, 1 л картофельного сока смешать и принимать по стакану 2 раза в день — натощак и на ночь.

При пониженной и нормальной секреции желудочного сока рекомендуется смесь из равных частей меда и сока подорожника. Смесь варить на слабом огне 20 минут. Принимать перед едой по столовой ложке 3 раза в день.

Листья алоэ 3—5-летнего возраста выдержать в темноте при температуре 4—9° С в течение 12—14 дней, затем листья промыть в воде, измельчить и залить кипяченой водой в соотношении 1 : 3. Эту смесь оставить на час-полтора. Затем сок отжать, 100 мл сока алоэ смешать с 500 г измельченных грецких орехов и добавить 300 г меда. Принимать по столовой ложке 3 раза в день за 30 минут до еды при язве желудка и двенадцатиперстной кишки.

В стакане сока ревеня, отжатого в сентябре из корней и листьев, растворить столовую ложку меда. Принимать по столовой ложке 2—3 раза в день.

При повышенной кислотности растворить 1—2 столовые ложки меда в стакане теплой воды и медленно выпивать за 2 часа до еды. При пониженной кислотности такой же раствор меда пить залпом за 5 минут до еды.

20 г ольхи серой (шишек, собранных с сентября по март), 20 г солодки (корень), 10 г калгана дикого (корень), 20 г ромашки (цветки), 1 столовую ложку смеси заварить стаканом кипятка, дать настояться 40 минут и принимать теплым со столовой ложкой меда после еды или на ночь. Рекомендуется при энтерите.

При болях, связанных с перееданием, и коликах применять медовый компресс (мука и мед в равных количествах), который надо накладывать на область желудка или печени. Через 20 минут боль стихает.

От заболеваний почек

80—120 г меда смешать со стаканом сока лимона и половиной стакана сока шиповника. Принимать по столовой ложке 3 раза в день в сочетании с теплой минеральной водой.

20 г листьев брусники заварить стаканом кипятка, добавить столовую ложку меда. Пить по полстакана два раза в день в течение месяца.

Смешать 100 г меда и 200 мл сока граната. Принимать по четверти стакана 4 раза в день.

Лечение печени, желчного пузыря, селезенки

По стакану меда и сока черной редьки смешать и принимать 3 раза в день по полстакана.

Смесь лимонного сока, меда и оливкового масла в соотношении 1 : 2 : 3 принимать за 30 минут перед едой по 1—2 столовые ложки.

1 кг меда смешать с 1 кг черной смородины. Принимать по чайной ложке за 30 минут до еды, пока смесь не закончится.

Стакан сока одуванчика (отжатого из листьев и корней) смешать со столовой ложкой меда. Принимать по столовой ложке 3 раза в день до еды.

Смешать стакан меда и стакан яблочного сока. Принимать по чайной ложке утром и вечером за 30 минут до еды.

Радикулит, ревматизм, боли в спине

Поясничную область спины смазать подогретым медом, затем туго затянуть льняным полотенцем в 4—5 оборотов так, чтобы верхний край касался ребер, а нижний — верхнего края тазовой кости. Затем лечь на грелку на 3—4 часа.

Вырезать в корнеплоде редьки полость, заполнить ее медом. Через 4 часа сок готов, и им растирать болезненные места.

Приготовить отвар репейника обыкновенного из 20 г травы на стакан воды, добавить мед по вкусу (как чай). Принимать по четверти-половине стакана 3—4 раза в день.

Приготовить отвар бузины черной из расчета 20 г цветов на 200 мл кипятка. Употреблять по трети стакана 3—4 раза в день перед едой. Пить отвар с медом (по вкусу). Последнюю порцию горячего отвара принять на ночь.

20 г листьев брусники заварить стаканом кипятка со столовой ложкой меда. Пить по стакану 3 раза в день.

Геморрой, простатит

6—8 штук листьев бузины, 15 г шалфея, 2 чайные ложки меда залить стаканом кипятка, настаивать в термосе 6 часов. Принимать по полстакана в день в течение 4 недель. Листья бузины и шалфея можно заменить листьями крапивы: 15—20 г сухих листьев на стакан кипятка.

Смешать мед и сок столовой свеклы (1 : 1). Смочить марлевую салфетку и применять при лечении геморроя в виде подкладки, которую менять 2—3 раза в день.

После очистительной клизмы ввести в задний проход на 5 минут 100 мл 20%-го раствора меда в теплой воде при температуре 40° С в положении лежа. Зажать ягоди-

цы для впитывания меда, затем очистить кишечник.

2 столовые ложки высушенных измельченных ростков ячменя залить 1 л кипятка, настаивать 4 часа, добавить мед по вкусу. Пить по полстакана 4—6 раз в сутки.

При гинекологических заболеваниях

Для сидячей ванны приготовить 30%-й раствор меда на кипяченой воде. Температура не должна превышать 32° С. Продолжительность процедуры 20 минут в течение 20 дней.

Во влагалище ввести ватный или марлевый тампон, пропитанный 15—30 г меда на 3—5 часов. Курс лечения воспалительных процессов — 20 дней.

Кожные заболевания

Столовую ложку травы сушеницы болотной залить стаканом кипящей воды, настаивать 30 минут и добавить столовую ложку меда. Этой смесью промывать раны, язвы 3—6 раз в день.

6 столовых ложек сухих цветков красной розы залить 0,5 л кипящей воды. Настаивать 1 час, процедить, добавить мед из расчета на стакан настоя столовую ложку меда. Использовать для орошений, примочек.

50 г эвкалипта залить 0,5 л кипящей воды, кипятить 3 минуты, процедить и добавить 2 столовые ложки меда. Применять при воспалительных заболеваниях кожи, ранах.

Для лечения язв использовать смесь из равных количеств меда и рыбьего жира.

К полстакана натертого картофеля добавить чайную ложку меда и столовую ложку прополисного масла. Смесь выложить на марлевую салфетку и приложить к пораженному участку, зафиксировать бинтом и держать не менее 2 часов. Курс — две недели.

Чайная ложка меда и столько же настойки календулы смешать и применять для лечения угревой сыпи.

Смешать стакан отвара дубовой коры (1 : 5) с чайной ложкой меда и протирать смесью кожу лица при сыпи или втирать в корни волос при жирной себорее.

ПРОПОЛИС — ПЧЕЛИНЫЙ КЛЕЙ

Прополис — это продукт переработки пчелами смолистых веществ растительного происхождения, их пчелы собирают с почек, листьев, побегов, стеблей и коры деревьев, иногда — с кустарников и трав. Это — клей, который насекомые применяют для оборудования гнезда и поддержания в нем надлежащих санитарных условий. Прополис — твердая масса буро-коричневого цвета с зеленоватым оттенком, легко растворяющаяся в спирте и плохо в воде, на вкус — горькая, жгучая, вяжущая.

Прополис для пчел — это строительный материал для шпаклевки различных щелей в улье и между потолочинами, для сокращения леткового отверстия на зиму, приклеивания плечиков рамок, для полировки ячеек сотов и придания им большей прочности и стерильности. Вырабатывают пчелы прополис, захватывая смолистые вещества на почках растений челюстями и вытягивая эти

вещества до тех пор, пока нить не оторвется. При этом смола смешивается с секретом верхнечелюстных желез. Коготками ножек пчела снимает смолу с челюстей и переносит в пыльцевые корзиночки. Набрав примерно 10 мг смолы, пчела возвращается в улей, где пчелы-приемщицы помогают ей освободиться от прополиса. За день пчела совершает 3—4 вылета. В сборе участвуют молодые пчелы (старше 15-дневного возраста).

Сбором прополиса в пчелиной семье занимается одновременно около 30 пчел, поэтому за день семья собирает в среднем около 1 г прополиса, а за 2 месяца (июль—август) — 50—60 г.

Обычно на пасеке отобранный и очищенный от механических примесей прополис прессуют в брикеты по 100 г, обертывают полиэтиленовой пленкой и хранят в темном прохладном помещении. Подогревание, перетопка или какая-либо другая первичная его обработка не допускаются. При правильном хранении аромат и окраска прополиса существенно не изменяются и он не теряет своих лечебных свойств в течение 5 лет.

Собирают прополис из ульев, как правило, в июле—августе, соскабливая стамеской с верхних брусов рамок, потолочин и фальцев в поставленные сверху гнезда специальные рамки-решетки.

Показатели качества

Основное достоинство прополиса — его высокое антимикробное действие. В связи с этим он находит все более широкое применение в медицине при лечении кожных, туберкулезных, грибковых и воспалительных заболеваний слизистой оболочки рта, верхних дыхательных путей и др.

Контроль за качеством прополиса осуществляется по определенным показателям, указанным в таблице.

Показатели качества прополиса (по РСТ 317—77)

Показатели	Характеристика и нормы
Внешний вид	Брикеты, шарики, крошка
Цвет	Темно-зеленый, бурый с зеленоватым, желтым или коричневым оттенком
Запах	Характерный — смолистый, ароматный (смесь запахов меда, душистых трав, хвои, тополя)
Вкус	Горький, слегка жгучий
Структура	Плотная, в изломе неоднородная
Консистенция	При 20—40° С вязкая, ниже 20° С — твердая
Воск (в %), не более	30,0
Окисляемость (в %), не более	22,0
Механические примеси (в %), не более	20,0

Продолжение таблицы

Показатели	Характеристика и нормы
Фенольные соединения, (в %) не менее	30,0
Йодное число, не менее	35,0
Качественные реакции на флавоноидные соединения	Положительные

В состав прополиса входят смесь смол и бальзамов, воск, эфирное масло, цветочная пыльца, витамины А, С, группы В и др., а также микроэлементы, в том числе алюминий, ванадий, железо, кальций, кремний, марганец, стронций; есть коричный спирт, коричная и бензойная кислоты, дубильные вещества, хризин, галангин и т. д.

Отсюда — многообразность лечебных свойств прополиса: антимикробные, противовоспалительные, анестезирующие и трофические (биостимулирующие). Он находит применение в лечении желудочных, кишечных, гинекологических заболеваний, а также заболеваний слизистых оболочек носа, околоносовых и ротовой полостей, дыхательных путей, среднего уха, бронхиальной астмы, туберкулеза легких, трудно заживающих ран, ожогов, обморожений, фурункулезов, вирусного гриппа, в стоматологии в качестве анестезирующего и лечебного средства.

Прополисные мази готовят на вазелине, смальце, рыбьем жире, свином сале (для

смазывания и втирания). Для приготовления густой прополисной мази основу, например масло, доводят до кипения в эмалированной посуде, снимают с огня и добавляют мелко нарезанный прополис. Смесь непрерывно размешивают в течение 30 минут при температуре 80°C , в горячем виде фильтруют через один слой марли и разливают по банкам.

Приготовление лекарственных средств

Жидкая мазь

В 1 л жидкого масла (вазелинового, подсолнечного, кукурузного, оливкового), подогретого на водяной бане до кипения, расплавить кусочки измельченного прополиса — от 10 г (10%) до 50 г (50%). Полученную смесь подогреть, помешивая в течение 20—30 минут, охладить, профильтровать через марлю. Разлить в широкогорлую стеклянную посуду, закрыть и хранить в холодильнике.

10%-ю прополисную мазь использовать: при ожогах и обморожении, при геморрое, при насморке путем введения в ноздри на 15—20 минут ватного тампона на спичке, смазанного мазью, или по 2—4 капли жидкого препарата в каждую ноздрю 4 раза в день:

В гинекологии при воспалительных процессах, при эрозии шейки матки и т. д.; во влагалище ввести тампон с прополисной мазью и плотно прижать к эрозированной поверхности, тампон удалить через 10—12 часов; курс лечения — 10—12 дней.

15%-ю прополисную мазь применять:

для быстрого заживления ран, порезов, при угрях, сыпях, прыщах, кожных зудях, эрозиях и язвах слизистых оболочек носа, губ, при воспалении век;

при сильных ожогах и обморожениях после применения 10%-й мази.

20%-ю прополисную мазь использовать:

при грибковых заболеваниях, экземах, фурункулах, карбункулах.

30—40%-ю мазь использовать:

при роже: путем смазывания и втирания;

при радикулитах, ишиасе и поражениях периферической нервной системы (верхних и нижних конечностей): путем втирания и дальнейшего прогревания синей лампой.

Прополисное масло

1 кг коровьего масла перетопить в эмалированной посуде, охладить до 80° С и к нему прибавить 140 г прополиса, предварительно очищенного от механических примесей и растертого. Смесь размешать металлической ло-

жечкой до однородной массы. Затем ее снова нагреть до той же температуры и размешать несколько раз. Пока масло теплое, профильтровать его через марлю или металлическое сито, разлить в банки, плотно закрыть и хранить в темном холодном и сухом месте.

Обычно в месяц больной может употребить до 1 кг прополисного масла.

Внимание! Применение прополисного масла противопоказано при заболевании печени.

Лечась, нужно строго соблюдать рекомендуемые дозы, с тем чтобы не вызвать ухудшение аппетита, вялость. С повышением чувствительности к прополису у больного обнаруживаются зуд, сыпь. Побочные явления сразу исчезают с отменой лекарства.

Спиртовой раствор

100 г мелко тертого прополиса положить во флакон и постепенно добавить к нему 500 мл 96-градусного спирта, взбалтывать 30 минут. Хранить в темном месте. Время от времени смесь взбалтывать. Через неделю раствор профильтровать.

Для приема внутрь водно-спиртовой или молочно-спиртовой раствор должен быть теплым. На полчашки молока или воды ис-

пользоваться 20—40 капель. Принимать 3 раза в день за час-полтора до еды.

Прополисный экстракт

К 100 г прополиса прибавить 100 мл дистиллированной воды и поместить в водяную баню на несколько часов, затем профильтровать для удаления осадка.

Экстракт принимают при туберкулезе, тонзиллитах, при воспалении среднего уха (закапывать по 3 капли 3 раза в день). При язвенной болезни желудка и двенадцатиперстной кишки — по 20 капель в теплой воде или молоке через час-полтора после еды 2—3 раза в день.

Прополисное молоко

Прополисное молоко получают следующим способом: в 1 л молока положить 50—100 г прополиса. Нагреть на слабом огне и размешивать деревянной ложечкой 10 минут.

Прополисное масло при употреблении внутрь повышает защитные функции организма, способствует образованию специфических антител, усиливает фагоцитоз и устойчивость к инфекциям.

При наружном применении способствует очищению ран от гнойного секрета и быстрой эпителизации.

Лечение заболеваний

Туберкулез легких

15%-е прополисное масло принимать по столовой ложке 3 раза в день с теплым молоком в течение 1—2 месяцев.

Полстакана прополисного молока (в 1 л теплого молока добавить 50—100 г прополиса и нагревать, постоянно размешивая деревянной ложкой, десять минут), 10—15 г прополисного масла принимать с теплым молоком за час до еды или через полтора часа после еды 3 раза в день в течение 1—2 месяцев. Курс лечения повторить 2—3 раза с промежутками в 2—3 недели.

Бронхиальная астма

Измельченный прополис (20 г) залить 80 мл спирта и настаивать в течение недели, периодически взбалтывая. После процеживания через марлю настой принимать внутрь по 20 капель с молоком или водой за 30 минут до еды 3 раза в день в течение 2 месяцев.

Ангина, воспаление легких

Для приема внутрь приготовить прополисную мазь следующим образом: к 100 г сливочного масла, разогретого до 50—60° С, доба-

вить 10 г размельченного прополиса. Смесь нагревать при непрерывном помешивании до 70° С, «варить» 8—10 минут и профильтровать через марлю. Остудить также непрерывным помешиванием. Принимать по чайной ложке 2—3 раза в день за час-полтора до еды с теплым молоком на протяжении 2 месяцев.

Хронический фарингит, ринит

Прополис готовить на рыбьем жире или подсолнечном масле. В 100 г жира настругать 10—15 г прополиса, подогреть до 60—70° С, тщательно перемешать, поставить в теплое место на 7 дней, 2—3 раза в день смесь взбалтывать. Через 7 дней массу процедить и принимать при фарингите по чайной ложке 3—4 раза в день, смакуя во рту. При рините смазывать носовые проходы 3—4 раза в день.

Отит

30%-й спиртовой раствор прополиса закапывают по 3—4 капли 3 раза в день в слуховой проход или можно смочить тампон и ввести в проход на 2—3 часа.

Язвенная болезнь желудка

20%-й раствор прополиса принимать по 8—10 капель с водой 3 раза в день перед едой. Курс лечения — 2 месяца.

Радикулит

Приготовить смесь в равной пропорции (по столовой ложке) из меда, подсолнечного масла и настоянного в течение 6 дней на прополисе винного спирта (10—20%-й концентрации). Полученную массу густо нанести на горчичники и прикладывать к больному месту, слегка прикрывая бинтом.

Рассеянный склероз

20%-й раствор прополиса в 70%-м этиловом спирте по 20 капель в теплой воде пить 1—2 раза в день утром и в обед за 20—30 минут до еды. Курс лечения — 1—3 месяца в зависимости от индивидуальной переносимости больного.

Щитовидная железа

Принимать спиртовой раствор прополиса по 25—30 капель 3 раза в день на молоке в течение месяца. Помогает на ранних стадиях. Применять в качестве дополнительного средства к основному лечению.

Хронический простатит

Использовать суппозитории из экстракта прополиса, полученного путем выпари-

вания (40 г прополиса в 200 мл 96%-го спирта). Суппозитории содержат 0,1 г экстракта прополиса и 2 г масла какао. Из этой смеси сделать свечи, которые вводят в прямую кишку 1 раз в сутки в вечернее время. Курс лечения — 30 дней, затем сделать 1—2-месячный перерыв и курс повторить.

Гинекологические заболевания

Делать влагалищные и уретральные спринцевания 10%-й спиртово-водной эмульсией прополиса ежедневно в течение 15—20 дней для лечения трихомоноза.

Послеоперационные раны

10%-й спиртовой раствор прополиса и касторовое масло (1 : 1) смешать до однородной массы и применять для лечения поверхностных ран после операции по поводу геморроя и свищей прямой кишки.

Гастриты, колиты

Положительное действие прополиса отмечено при лечении хронического гастрита, острого и хронического колитов. Прополис настаивать на 95%-м спирте (1 : 5) при комнатной температуре в течение 2 суток. Вытяжку разбавить водой до 30%. Определив

реакцию организма на прополис, препарат принимать по 40 капель на стакан теплой воды или молока 3 раза в день за 1 час до еды, обязательно соблюдая при этом диету (по Певзнеру). В процессе лечения через 5—10 дней улучшается акт дефекации, исчезают проблемы со сном, спастичность толстого кишечника, снижается нервозность.

В результате бактерицидного действия прополиса на стрептококки, стафилококки и другие кишечные микробы существенно нормализуются показатели содержимого кишечника, снижается артериальное давление.

Лимфангит, лимфаденит

Приготовить на 70%-м спирте 10%-й раствор прополиса и смочить им салфетку. Положить ее на больное место и в течение дня менять через каждые 2—3 часа. В дальнейшем лекарство прикладывать 3 раза в сутки. Через 8 часов по ходу лимфатических сосудов уменьшаются болезненность и краснота, восстанавливаются функции конечности. Чтобы полностью снять воспалительный процесс лимфатической системы в области локтевого и плечевого суставов, достаточно продолжать лечение 3 суток.

Бронхиты, трахеиты

При лечении этих заболеваний в домашних условиях делать ингаляции, которые выполняют следующим образом:

60 г прополиса и 40 г воска поместить в алюминиевую чашку вместимостью 300 мл и поставить ее в другую посуду большего размера с кипящей водой. Прополис и воск в этих условиях растворяются, фитонциды прополиса поднимаются вместе с парами воды.

Ингаляции прополисом рекомендуется проводить утром и вечером по 10—15 минут.

Можно использовать 20—30%-й спиртовой раствор прополиса. Принимать внутрь по 30 капель на стакан теплой воды 2—3 раза в день за час до еды.

При першении в горле эффективны полоскания с прополисом. В стакане теплой воды размешать 10—15 мл 20%-го спиртового раствора прополиса. Процедуру проводить 3—4 раза в день.

Гайморит

Вскипятить воду в кастрюле, влить туда пол чайной ложки 30%-й настойки прополиса, укутать и подышать над этой кастрюлей. Процедуру можно проводить 2—3 раза в день.

Воспаленная слизистая оболочка полости рта

Воспаление слизистой оболочки полости рта — очень распространенное заболевание, требующее продолжительного лечения.

50 г хорошо очищенного и измельченного прополиса залить 60 мл 70%-го этилового спирта и 20 мл эфира. Эту смесь оставить на несколько дней в сосуде из темного стекла с плотно закрывающейся пробкой, периодически взбалтывая. После растворения смесь профильтровать через марлю и полученный фильтрат использовать как основной препарат для лечения. Его можно использовать без дополнительной обработки, а можно устранить твердые вещества, тогда фильтрат нужно оставить еще на несколько дней. Затем надосадочной жидкости надо дать отстояться, а затем использовать для приготовления следующего препарата:

50 г фильтрата прополиса, ровомицин или рондомицит, 5 г меда (с 2%-м маточным молочком), 2 г рыбьего жира. Полученную смесь тщательно перемешать до полного растворения и разлить в сосуды из темного стекла. До применения препарата слизистую оболочку следует подсушить.

Больное место тщательно очистить перекисью водорода и подсушить струей те-

плого воздуха, затем пипеткой нанести несколько капель раствора препарата до образования однородной пленки. После этого больное место вновь подсушить слабой струей воздуха; при этом спирт и эфир испаряются. Образуется пленка, играющая роль «защитной повязки», устойчивой в течение суток. Эту процедуру повторять ежедневно в течение 3—5 дней до полного излечения.

Ингаляции прополисом

60 г прополиса и 40 г воска положить в эмалированную миску вместимостью 200—300 мл и поставить ее на кастрюлю с водой. Довести воду до кипения. Как только появится пар, делать ингаляцию по 10—15 минут 2 раза в день в течение 10—15 дней. Хороший результат этот метод дает при лечении бронхита, туберкулеза, ангины, насморка, гриппа, фарингита.

Полоскания при заболеваниях горла

Для приготовления спиртового раствора прополиса нужно размельчить 10 г прополиса и смешать со 100 мл спирта, настаивать в темноте (обязательно при комнатной температуре, так как прополис теряет свои свойства при охлаждении) в течение недели. Если нужно срочно приготовить раствор, то

очень измельченный прополис надо смешать со спиртом (1 : 10), поместить на водяную баню и нагреть до 40° С, не выше. Затем несколько часов периодически встряхивать бутылочку со смесью. Хранить раствор прополиса в темной бутылке. Для получения водного раствора спиртовой раствор нужно смешать с теплой водой: 10 мл спиртовой смеси на 100 мл воды.

Для маленького ребенка количество спиртового раствора нужно уменьшить до 5 мл. Прополисную спиртовую настойку полезно добавлять в чай с медом (несколько капель) и пить во время болезни.

Ожоги

15%-ю прополисную мазь накладывать на марлевую повязку и прикладывать к ожоговой поверхности после отторжения омертвевших тканей.

Язвы на коже

Лечить 5%-м спиртовым раствором прополиса, нанося его кистью 1 раз в день.

Опоясывающий лишай

Прополисную мазь, приготовленную на сливочном масле 1 : 10, принимать по столовой ложке 3 раза в день до еды.

Мокнущая экзема рук

Стакан отвара дубовой коры (1 часть коры, 5 частей воды), чайную ложку 30—40%-й спиртовой настойки прополиса смешать и смазывать пораженную поверхность кожи.

Для лечения кожных заболеваний использовать 10%-ю мазь «Пропоцеум» из экстракта прополиса на водоэмульсионной основе. Мазь обладает противозудным действием, способствует заживлению ран, эффективна при хронической экземе, дерматитах, трофических язвах.

Применение прополиса в стоматологической практике

При грибковых поражениях полости рта и пародонтозе эффективен аэрозольный экстракт прополиса. «Пропасол» — готовый препарат с дезинфицирующим действием. При пародонтозе делать аппликации спиртового раствора (4%-го) прополиса. Курс лечения — от 3 до 10 аппликаций.

Для уменьшения зубной боли комочек прополиса положить у корня зуба или в десневые карманы. Чтобы прополис стал мягче, можно его подогреть до 60—70° С.

При зубной боли измельченный прополис (40 г) залить 70%-м спиртом (100 мл).

Смесь настаивать в течение 7—10 дней, периодически взбалтывая. После этого настой отделить от осадка и профильтровать через марлю. Прибавлением спирта полученный настой довести до 40%-й концентрации, после чего использовать для лечения. Анестезирующая сила прополисного лекарства превосходит новокаин.

Прополис, кроме того, способствует укреплению эмали зубов и предупреждает кариес.

Препараты, выпускаемые фармацевтической промышленно- стью

Прополис следует приобретать в специализированных магазинах «Пчеловодство» или в аптеках. Прополис может иметь вид брикетов, шариков или крошек темно-зеленого, бурого цвета с зеленоватым и коричневым или желтоватым оттенком. Запах ароматный, смолистый, напоминает смесь запахов хвои и тополя.

Прополис не должен иметь посторонних примесей. Загрязнение прополиса определяют путем кипячения его 4—5 раз с 2 объемами винного спирта, после чего смесь фильтруют. После промывания горячим спиртом на фильтре остаются твердые, нерастворимые в спирте частицы. По их количеству и качеству определяют степень загрязненности прополиса.

В нашей стране и за рубежом выпускается аэрозоль «Пропосол» — дезинфицирующее средство; «Пропоцеум» — 10%-я прополисная мазь; спиртовая настойка прополиса на 80%-м спирте; прополисные вытяжки с медом (1 и 5%); «Профтальмол» — глазные капли в полимерной упаковке (тюбик-капельница). Они применяются для комплексного лечения травматических повреждений роговой оболочки глаз; «Прополан» — эффективное средство при ожогах.

Хотя прополис считается нетоксичным препаратом, нужно остерегаться приема больших доз. Только врач может определить целесообразность применения прополиса при тех или иных заболеваниях, наиболее оптимальную дозу и методику применения.

ПЧЕЛИНЫЙ ВОСК

Свойства воска привлекали человека с древнейших времен. Многие века он служил источником света в избах славян, придя на смену традиционной лучине, маслу и жиру. Горел он ярко, ровно, без копоти и дыма. Правда, сначала восковые свечи употребляли для освещения только самые богатые люди. Это считалось большой роскошью. В начале IV века все богатые районы Константинополя были освещены свечами. Русь тогда уже торговала с ним. Потом, когда свечей стали выпускать много, они подешевели и вошли в повседневную жизнь. Самая первая свеча — это лучина, пропитанная воском.

Древние считали, что пчелы собирают воск с цветков, как и мед. Цветочную пыльцу принимали за мельчайшие частицы воска, который пчелы скатывали в комочки.

Воск обычно получали развариванием освобожденных от меда сотов в воде и процеживанием через шерсть. Позднее воск

стали и прессовать. Примерно из двух пудов сотов выходил пуд воска. Были в Древней Руси и прекрасно знавшие дело воскобои, которые сортировали сырье и получали воск превосходного качества, так высоко ценившийся на мировом рынке.

Применение

Благодаря своим универсальным свойствам воск со времен глубокой древности получил самое разнообразное применение.

Восковые свечи — неотъемлемая часть дворцов и храмов, торжественных церковных обрядов, похоронных и поминальных церемоний. После принятия христианства на всей обширной территории Киевской Руси быстро строились церкви и монастыри. По сообщению летописца, в XII веке в одном только Киеве было более 600 церквей. Ему следовали Новгородское, Черниговское, Полоцкое, Владимиро-Суздальское и другие удельные княжества. В период феодальной раздробленности и после образования Московского государства употребление воска церковью и монастырями не уменьшилось.

Воск применялся и в лечебной практике. Чистый (девственный) воск, в котором не было расплода, входил в состав пластырей и мазей, приготовленных на животном жире.

С воском делали компрессы, припарки, потому что он имел свойство согревать и смягчить, способствовал обновлению кожи.

Пудовые восковые свечи зажигали на свадьбах и других семейных торжествах. На старинных брачных обрядах, так называемых свещниках, которые существовали еще и в XVII веке, свеча жениха весила пуд с четвертью, а невесты — пуд без четверти. Эти гигантские свечи из воска ярко горели при венчании, потом их ставили в спальню новобрачных в кадки с пшеницей, где они и горели всю ночь.

Такие торжественные церемонии, естественно, были возможны только при изобилии воска. Он служил символом чистоты, счастья, надежды и благополучия. Даже отъезд в дальнюю дорогу сопровождался на Руси возжиганием восковых свечей.

Воск ценили за пластичность, изящность и долговечность. Из него лепили различные фигуры, анатомические препараты. Восколей-формовщики лили маски, муляжи цветов и плодов, которые трудно было отличить от натуральных. В России восковые фигуры изготовляли еще в XVIII столетии. Знаменитый скульптор К. Б. Растрелли сделал великолепный восковый бюст Петра I, который уже более двух веков хранится в Музее этнографии Академии наук России. Широко известен восковой бюст великого русского полководца А. В. Суворова.

В домашнем обиходе воском пользовались для вождения нитей при пошиве обуви. Нить приобретала твердость, прочность, долговечность. Воск добавляли в мазь для непромокаемой обуви, покрывали ею ружья и другие металлические предметы. Она предохраняла металл от ржавчины. Из воска делали украшения для женщин — броши, ожерелья, имитирующие жемчуг, они светились матовым теплым светом.

В Древней Руси лодки, торговые и военные корабли снаружи покрывали красками, смешанными с растопленным воском, что предохраняло их от порчи. Даже при отливке колоколов в расплавленный металл добавляли немного воска, сопровождая это чтением молитв. Считалось, что «голос» колокола становился мелодичнее.

Лечение воском

С древности важное значение приписывали высоким лечебным свойствам пчелиного воска.

Знаменитый римский естествоиспытатель Плиний писал, что «все сорта воска обладают свойствами смягчать и согревать, а также способствуют обновлению тела; свежий воск считается самым полезным».

В старинных русских рукописных лечебниках указывалось, что «воск отмягчает вся болячки и на тяжесть грудей пособляет с ма-

слом фиалковым прикладываючи, чирьи и место сводит, жилы и раны отмягчает».

В народной медицине пчелиный воск применяется при ряде заболеваний, особенно при волчанке. Это связано с тем, что традиционно применяемые препараты для местной терапии волчанки имеют крупные недочеты: вызывают болезненность и дают неудовлетворительные результаты в косметическом отношении (оставляют рубцы и т. д.). Мазь же из воска и сливочного масла, применяемая при лечении волчанки, лишена каких-либо вредных составных частей и хорошо помогает при этом заболевании.

Пчелиный воск занимает большое место в медицине и в наши дни. По Государственной фармакопее пластыри, мази и кремы должны изготавливаться в аптеках только на пчелином воске.

К таким лекарственным веществам относятся: липкий пластырь (*Emplastrum adhaesivum extensum*), пластырь шпанских мух (*Emplastrum cantaridum*), ртутный пластырь (*Emplastrum hydrargyri*), донниковый пластырь (*Emplastrum meliloti*), мыльный пластырь (*Emplastrum saponatum*), камфорная мазь (*Unguentum camphoratum*), мазь шпанских мух для ветеринарного употребления (*Unguentum cantharidis usu veterinario*), восковая мазь (*Unguentum cereum*), спермацетовая мазь (*Unguentum cetacei*), свицная мазь (*Unguentum lumbi subacetici*),

цинковая мазь (*Unguentum Zinci*), кольд-крем (*Unguentum leniens*).

Воск используется в зубопротезной практике для получения слепков. Он также широко применяется в косметике. Воск входит в состав отбеливающих кремов, масок для лица.

Облитерирующий эндартериит

При облитерирующем эндартериите полезными являются аппликации из воска, в которые нужно добавить измельченные в порошок цветки донника лекарственного или траву сныти. На каждые 100 г расплавленного воска — столовую ложку измельченного растения.

Препараты (настои, вытяжки, отвары, порошки) помимо различных целебных свойств усиливают кровообращение, полезны при тромбозе сосудов, при стенокардии; рекомендуются как противосудорожное средство, при нервных расстройствах, наружно можно применять при тромбофлебите и фурункулезе в виде компрессов или примочек, используя настой цветков донника лекарственного на оливковом масле в соотношении 1 : 10.

Пародонтоз

При пародонтозе надо укреплять слизистую оболочку десен и уменьшить болез-

ненный прикус. При регулярном жевании воска с добавлением 10%-го спиртового (аптечный) экстракта прополиса (чайная ложка экстракта на 50 г воска) исчезает запах изо рта. Для этого воск необходимо разогреть на водяной бане и каплями ввести необходимое количество настойки (1 капля на 10 г воска). Жевать по 10—12 минут после еды 3 раза в день. Курс — 2 недели.

Мастит

Использовать белый восковой пластырь: 30 г воска, 60 г оливкового масла, 120 г спермацета. Все растопить на легком огне, помешивая деревянной ложкой до получения однородной массы, затем снять с огня и смешать, пока не остынет. Нанеся смесь на холстинку, приложить к молочным железам. Менять один раз в сутки.

Можно перед кормлением на грудь положить подогретый на водяной бане воск, в который добавлен сок подорожника (аптечный) в соотношении 5 : 1, на 10—15 минут. Сок подорожника активизирует процессы заживления ран, регенерации тканей, улучшает клеточное дыхание, стимулирует кроветворение. Внутрь сок подорожника принимать по столовой ложке на полстакана теплой воды 3 раза в день до еды.

Спастический колит

Течение спастического колита существенно облегчает прием пчелиного воска. Маленькие шарики величиной с горошину медленно рассасывать во рту и проглатывать за 30 минут до еды. Количество шариков — от 3 до 5. Курс лечения — 10 дней.

Воск усиливает выделение слюны и желудочного сока при жевании, улучшает двигательную функцию кишечника при глотании.

При нарушении работы желудочно-кишечного тракта народная медицина одновременно с воском рекомендует использовать смеси с медом. Мед и сок черной редьки смешать в равных количествах и принимать 3 раза в день по полстакана.

Полиартрит и радикулит

Подогреть воск на водяной бане и добавить мед (столовую ложку на 200 г воска). Пропитать горячей смесью марлевую салфетку, сложенную вчетверо, приложить к больному суставу, накрыть компрессной бумагой или кусочком полиэтилена, по площади превышающей марлевую салфетку, сверху положить шерстяную ткань и оставить на 25—30 минут. После снятия компресса укутать сустав чистым махровым полотенцем и полежать 15—20 минут. Курс лече-

ния — 10—12 процедур. Для лечения радикулита разогреть пчелиный воск и добавить 10%-ю настойку золотого уса (на 50 г воска столовая ложка настойки). Нанести смесь на кожу в проекции болевых точек.

Измельчить 30 г молодых стеблей с листьями омелы белой, 20 г свежего смальца и проварить 10—15 минут, затем процедить через холст, добавить 30 г воска, 8 г камфоры, разогреть на водяной бане и хорошо перемешать. Использовать для натираний при суставных болях, ревматизме, радикулите и т. п.

Заболевания прямой кишки

Воск входит в состав свечей вместе с лекарственными веществами, вводимыми в прямую кишку, и используется для лечения геморроя и трещин.

На водяной бане подогреть 50 г белого воска и 10 г желтого воска, смешать с 20 г измельченной в порошок травы тысячелистника, охладить и сформовать ректальные свечи. Вводить их дважды в день (утром и вечером перед сном). Курс лечения — 10 дней при геморрое.

При трещине прямой кишки смешать расплавленный пчелиный воск, порошок цветов календулы и мед в соотношении 3 : 2 : 1. Сформовать свечи. Аккуратно после освобождения кишечника и тщательного гиги-

енического туалета ввести смесь в прямую кишку в количестве 3—5 мл (1 чайная ложка). После введения необходимо полежать с приподнятым тазом 20—30 минут.

Заболевания дыхательных путей

Бронхит курильщиков. Взять 30 г белого воска, добавить 3 столовые ложки отвара лука репчатого (луковицу в шелухе средних размеров помыть, залить водой в небольшой емкости, добавить столовую ложку сахара и варить на медленном огне 30—40 минут, охладить). Затем добавить столовую ложку водки. Все подогреть, тщательно размешать, принимать по десертной ложке 3 раза в день на ночь в течение месяца.

Коклюш. Взять 20 г расплавленного белого воска, смешать с расплавленным гусиным жиром (20 г), добавить 1—2 капли масла аниса или фенхеля. Все перемешать. Перед употреблением подогреть на водяной бане и в виде компресса наложить на грудину (в области проекции трахеи) на 10—15 минут.

Туберкулез легких. Взять 60 г воска, 50 мл сока алоэ (молодые листья алоэ аккуратно срезать пластмассовым или деревянным ножом, положить в холодильник на 2 недели и затем выжать сок, не прибегая к мясорубке), добавить 100 г меда и 200 мл кагора.

Принимать по столовой ложке после завтрака в течение месяца. Курс повторить через 2—3 недели.

Гайморит

Взять 20 г воска, подогреть на водяной бане, добавить 2 столовые ложки порошка травы тысячелистника, перемешать, охладить до температуры 38—40° С, нанести слоями на область проекции гайморовых пазух и на корень носа, накрыть махровой салфеткой и полежать 15—20 минут.

Аккуратно снять воск, на кожу, где находилась лечебная маска, нанести точечно, не размазывая, вьетнамский бальзам «Звездочка». Процедуру повторять 1—2 раза в день 3—5 дней.

Жевание воска

Жевание воска повышает обмен веществ, вызывает сильное слюноотделение и, как следствие, — повышает секреторную и моторную функцию кишечника. При этом хорошо очищаются органы дыхания, зубы освобождаются от налета, укрепляются десны, исцеляется слизистая ротовой полости.

При гайморите, астме, сенной лихорадке рекомендуется жевать каждый час в течение 15 минут по пол чайной ложки сотового мода. Оставшийся во рту воск сплевывать.

При гипо- и асиамии (уменьшении количества слюны — возрастные явления при климаксе, сахарном диабете) рекомендуется жевать пчелиный воск с добавлением прополиса (10 : 1) или 10%-й спиртовой настойки прополиса. Жевать и рассасывать в полости рта по 5—7 минут ежедневно 1—2 раза в день.

При ношении брекет-систем детям и подросткам вместо жевательной резинки ортодонты предлагают жевать пчелиный воск, в который целесообразно вводить эфирное масло эвкалипта или мяты (1—2 капли на 10 г воска).

Воск для снижения веса

Многие люди страдают от лишнего веса. Поэтому будет полезным привести простой рецепт, состоящий из двух этапов. Именно во втором этапе используются целебные свойства воска.

1 этап. До 8 часов утра взять чайную ложку зеленого чая, залить стаканом кипятка, настаивать 10 минут, процедить, добавить по вкусу молоко или сливки и чайную ложку меда. Этот напиток заменяет завтрак.

2 этап. Между 8 и 12 часами ничего не есть, но необходимо 2 раза по 20 минут жевать пчелиный воск. Воск притупляет чувство голода и регулирует работу слюнных желез. Главное требование — никакой пищи

в течение четырех часов. Пить можно негазированную минеральную воду небольшими глотками не более 0,5 л в течение всего времени.

Каких-либо строгих ограничений для обеда и ужина не существует. Желательно снизить количество кондитерских и хлебобулочных изделий, перед сном выпивать стакан кислого молока (кефира).

Ранозаживляющие смеси

Вскипятить 2 части оливкового масла и 1 часть пчелиного воска на слабом огне. Полученную мазь остудить и переложить в стеклянную банку. Промыв рану перекисью водорода, прикладывать повязку с приготовленным препаратом.

100 г оливкового масла, 13 г воска и столовую ложку сливочного масла смешать в эмалированной кастрюле, поставить на слабый огонь и нагревать 10 минут, постоянно помешивая и снимая пену. Приготовленную смесь переложить в стеклянную банку. Наносить мазь тонким слоем на марлю и прикладывать к ране.

Взять поровну (например по 20 г) пчелиного воска, еловой живицы, порошка листьев крапивы двудомной, свиного нутряного сала и все прокипятить. Полученную мазь накладывать в повязках на рану или плохо заживающую язву.

Восковая мазь Базаева. Соотношение ингредиентов: пчелиный воск — 12—15%, 15%-й раствор риванола — 1,2—1,3%, растительное масло — остальное (до 100% всей смеси).

Растительное масло довести до температуры 100° С на паровой бане, затем добавить воск и размешать до полного растворения, после чего влить раствор риванола. Полученную массу размешать, прокипятить 5 минут, затем горячей процедить через 2 слоя марли.

После остывания мазь нанести шпателем тонким слоем на поверхность раны. Восковая мазь имеет повышенную проникающую способность, обладает бактерицидным эффектом и хорошо заживляет различного вида раны. Перевязки проходят безболезненно, так как мазь не прилипает к ране. Немаловажным является и тот факт, что она содержит дешевые и доступные ингредиенты и проста в изготовлении.

Очищение кожи

Взять по 30 г воска, меда, сока репчатого лука и сока луковицы белой лилии. Смесь нагревать в глиняной посуде на медленном огне до тех пор, пока воск не растопится. Затем массу охладить, перемешивая. Нанести ее на кожу лица тонким слоем вечером и утром. Держать по 15—30 минут.

50 г эвкалипта залить 0,5 л кипящей воды, кипятить 3 минуты, процедить и добавить 2 столовые ложки меда и столовую ложку воска. Применять при воспалительных заболеваниях кожи, ранах.

Лечение язв и ран у больных сахарным диабетом

Взять 100 кукурузного масла, 20 г сосновой смолы (живицы), столовую ложку несоленого сливочного масла, 8 г желтого воска, 5 г белого воска, подогреть все на медленном огне, постоянно помешивая и снимая пену. Смесь хранить в стеклянной посуде в холодильнике. Использовать на марлевых повязках.

Для приготовления мази от кожного зуда необходимо 500 г зверобойного масла, 100 г измельченных березовых почек, 250 г несоленого сливочного масла, 100 г порошка из сосновой живицы, 50 г порошка из сухой травы чистотела, 100 г пчелиного воска, 30 г истолченного мела и 50 г порошка из сухих листьев березы. В эмалированную кастрюлю надо положить сливочное масло, пчелиный воск и при непрерывном помешивании довести до кипения. Затем добавить живицу и прокипятить на слабом огне 10 минут, перемешивая деревянной палочкой. Высыпать порошки чистотела и листьев березы, прокипятить еще 5 минут, влить зверобойное ма-

сло, все хорошенько вновь размешать и добавить мел. Томить в духовке 2,5 часа, не забывая периодически помешивать. Затем положить березовые почки, поставить на слабый огонь и держать 30 минут. Потом снять и охладить 6 часов. После чего снова довести смесь до кипения, в горячем виде процедить через многослойную марлю, разлить в баночки, хорошо закупорив. Хранить в темном прохладном месте. Мазь прекрасно размягчает кожу, имеет противовоспалительное действие и снимает кожный зуд. Чистые тряпочки надо покрывать тонким слоем мази и прикладывать к больному месту.

Лечение юношеских угрей

Взять 10 г расплавленного белого воска, добавить столовую ложку порошка травы чистотела, 2 столовые ложки персикового масла и чайную ложку глицерина. Все растопить на медленном огне, помешивая деревянной палочкой, охладить и использовать как очищающий крем.

Трофические язвы

Взять пчелиный воск, порошок листьев крапивы, порошок листьев подорожника,

нутряной или гусиный жир (все компоненты поровну), подогреть на водяной бане, хорошо размешать. Полученную смесь нанести на повязку и положить на рану или трофическую язву на 15—20 минут. Процедуру проводить 2 раза в день не менее 7—10 дней.

Лечение дефектов кожи стоп

Для удаления мозолей и подошвенных бородавок надо взять 30 г пчелиного воска и 50 г прополиса, подогреть на водяной бане, добавить 2 столовые ложки брусничного сока, столовую ложку сока лимона и порошок (3 столовые ложки) травы мелиссы, смешать и поместить в стеклянную или фарфоровую посуду, хранить при комнатной температуре. Наносить на мозоли, натоптыши и подошвенные бородавки на 20—30 минут, укрепляя лечебную массу повязками с полиэтиленом, сетчатым бинтом или лейкопластырем. Перед каждой процедурой надо хорошо распарить ноги в воде с добавлением соды (на 5 л воды столовая ложка соды).

Можно сделать мазь из воска и прополиса для удаления мозолей. Положить в небольшую кастрюльку 30 г пчелиного воска и 50 г прополиса, влить сок одного лимона

средней величины и подогреть при помешивании на слабом огне.

Полученную мазь хранить в стеклянной баночке из темного стекла с плотно закрывающейся крышкой при комнатной температуре. Наносить на мозоль ежедневно.

При трещинах на пятках готовят состав из 50 г белого воска, 20 г порошка корня солодки, 10 мл масла облепихи. Нанести на предварительно распаренную кожу стоп, оставить на 10—15 минут, после удаления маски кожу стоп обработать спермацетовым кремом. Такие процедуры проводить 1—2 раза в неделю.

Косметические маски с воском

Воск — 50 г, мед — 10 г, сок луковицы белой лилии — 40 г. Смесь нагреть в глиняном сосуде на слабом огне до растопления воска, перемешать, охладить. Нанести на чистое лицо на 10 минут, смыть водой комнатной температуры. Эта маска хорошо питает кожу, придает ей мягкость и эластичность.

Воск — 30 г, мед — 70 г, сок репчатого лука — 30 мл, сок луковицы белой лилии — 30 мл. Смесь нагреть, хорошо перемешать. Наносить утром и вечером, оставлять на коже на 10—15 минут, избыток снять ваткой, смоченной водой комнатной температуры.

Маска способствует предотвращению появления преждевременных морщин.

Сок репчатого лука, мед, воск, сок луковицы лилии — все взять в равном количестве. Отжать с помощью соковыжималки или мясорубки сок из лука и лилий. Соединить его с остальными компонентами. Смесь нагреть в глиняном сосуде на водяной бане до полного растворения составных компонентов, затем остудить и нанести на лицо и шею. Процедуру повторять каждый вечер в течение 1—2 месяцев. Вместо лука в состав маски может входить чеснок.

Воск — 10 г, персиковое масло — 10 г, ланолин — 10 г, вазелин — 50 г, сернокислый цинк — 0,5 г, азотнокислый висмут — 1 г. Маска способствует очищению и сокращению пор.

Воск — 50 г, мед — 70 г, сок одного лимона. Нанести после умывания на 15—20 минут перед сном. Успокаивает уставшую и обветренную кожу.

Воск растопить, нанести на лицо, оставить до затвердения. Удаляет черные точки и очищает кожу. Такие маски усиливают кровообращение, вызывают отток пота, с которым удаляются продукты распада, находящиеся в протоках потовых желез и их устьях.

После масок кожу необходимо смазывать кремом. Для каждого типа кожи предназначен определенный крем. Нормальная кожа

нуждается в витаминизированных кремах, сухая — в смягчающих, жирная — в кремах, оказывающих вяжущее и стягивающее воздействие.

Кремы желательно наносить на кожу ватным тампоном, смоченным, например, в подсоленной воде, настое ромашки или календулы, чае, свежем соке фруктов или овощей (для быстрого впитывания крема). Излишки крема следует снимать мягкой салфеткой, аккуратно промокая кожу.

Питательные кремы

Такие кремы нужны для всех типов кожи.

В качестве добавок в их состав могут входить различные биологически активные вещества (витамины, соки алоэ, каланхоэ, подорожника, чистотела, зеленый и черный чай), основой питательного крема может быть пчелиный воск.

20 г пчелиного воска расплавить и смешать с соком двух лимонов и 2 столовыми ложками ментоловой воды.

Наносить на очищенную кожу 2 раза в день при уставшей и увядающей коже.

Рябиновый или морковный сок размешать с 20 г растопленного сливочного масла и 20 г растопленного пчелиного воска до однородной (гомогенной) массы. Использовать при обветренной коже рук и лица.

10 г пчелиного воска расплавить с 50 г ланолина и столовой ложкой оливкового масла, затем добавить 1 мл масляного раствора витамина А, столовую ложку настоя лепестков розы и листьев черной смородины (соотношение 1 : 1).

Крем от ранних морщин. 10 г растопленного пчелиного воска, 50 г костного мозга и чайную ложку оливкового масла взбить в однородную массу, добавить по каплям 50 г камфорного масла и 2 столовые ложки сока лимона.

Крем от расширенных пор. 2 столовые ложки настоя розмарина (столовая ложка иголочек на полстакана кипятка, варить на слабом огне 10—15 минут) смешать с 2 столовыми ложками камфорного спирта, 10 г растопленного пчелиного воска и 50 г растопленного сливочного масла. Растереть до гомогенной массы и хранить в холодильнике не более 2 недель. Для стабильности крема следует добавить 2 мл витамина Е.

Крем для сухой кожи. Цедру 1 крупного апельсина мелко размолоть, залить половиной стакана кипятка, настаивать в термосе 6—8 часов, профильтровать и добавить в крем, состоящий из 50 г растопленного сливочного масла, 4 столовых ложек оливкового масла, 1 желтка, 1 чайной ложки меда, 20 г растопленного пчелиного воска, 10 капель витамина А, 1 мл витамина Е, 10 капель борного спирта, сока 1 апельсина.

Смешать и хранить в холодильнике, использовать как омолаживающий крем.

Равные части персикового и касторового масла смешать с 10 г ланолина и 5 г растопленного пчелиного воска, добавить по 1 мл витаминов А и Е.

Смешать 3 столовые ложки рыбьего жира с 6 столовыми ложками растопленного пчелиного воска, добавить 20 капель воды и 8 капель 0,1%-го раствора риванола.

По 5 столовых ложек сока алоэ и майского меда смешать с 3 столовыми ложками персикового масла, 100 г свиного жира и 20 г расплавленного пчелиного воска.

Смешать 35 г пчелиного воска и 20 г ланолина с 0,25 г буры, разведенной в 25 мл 0,9%-го раствора поваренной соли.

Смешать столовую ложку яблочного уксуса с 2 столовыми ложками настоя шиповника, добавить столовую ложку цветочного одеколона, 20 г ланолина и 20 г пчелиного воска (подогретого).

В отбеливающие кремы, которые предназначены для пигментированной кожи, тоже может входить пчелиный воск.

Смешать 320 г свиного жира, 20 г растопленного пчелиного воска с 5 г окиси цинка.

Смешать 310 г растопленного пчелиного воска с 20 г голубой глины, соком половины лимона.

Следует помнить, что отбеливающие кремы можно применять не более 5 дней. По-

вторной курс проводить не ранее чем через месяц.

Целебные свойства восковой моли

Злейший враг пчеловодства — восковая моль с древних времен использовалась человеком в народном целительстве. Внешний вид гусеницы вызывает брезгливость: серого цвета, случайно раздавленная источает зловоние.

Восковая моль бывает большая и малая, которую иногда называют пчелиной огнёвкой. На основе ее личинок изготавливали лекарственные препараты для лечения больных туберкулезом, преждевременного увядания, мужской немоши, бесплодия и других недугов. Впрочем, знания о необыкновенных лечебных качествах препарата, получаемого на основе личинок восковой моли, на протяжении веков оставались достоянием пчеловодов и целителей, которые тщательно охраняли свои знания, передавая их по наследству: от родителей — детям.

Ученые и медики узнали о чудесных лечебных возможностях народного препарата в конце XIX века, когда выдающийся ученый И. И. Мечников провел исследования этого биологического материала, пытаясь создать противотуберкулезную вакцину. Зная, что личинки восковой моли способны переварить пчелиный воск, он предполо-

жил, что их пищеварительные ферменты смогут разрушать и восковые оболочки туберкулезных бактерий. Проведенные опыты подтвердили это. Ученый также установил, что старые личинки, готовые к окукливанию, не обладают этой способностью; это под силу только молодым, но полностью развитым.

Интерес к этому вопросу возродил известный московский гомеопат-кардиолог Сергей Алексеевич Мухин. Жизнь ученого была наполнена драматическими событиями: от туберкулеза умерли мать и двое ее младших детей, не проживших и года. Сам Мухин также тяжело болел с младенческого возраста, но ему повезло — бабушка отвела его к народным целителям, знавшим секрет лечебных возможностей экстракта восковой моли. После окончания института Мухин занялся научной работой, проблемами народной медицины и гомеопатии и, в частности, изучением препарата личинок восковой моли.

Своими научными исследованиями Мухин подтвердил противотуберкулезное действие экстракта, открыл его высокие лечебные возможности при сердечных заболеваниях и эффективность применения в пожилом возрасте для повышения общего тонуса. В 1961 году он разработал препарат «Вита» на основе целебного экстракта личинок восковой моли и биологически активных вытяжек из лекар-

ственных растений. С помощью препарата доктор Мухин добивался рассасывания свежих рубцов после инфаркта миокарда, заживал каверны при туберкулезе легких и т. д.

Свойства спиртового экстракта личинок восковой моли также исследовали профессор фармакологии А. А. Никулин, Н. А. Спиридонов и др. В результате установлено, что экстракт практически безвреден, очень активен, хорошо хранится и не дает побочных эффектов. Он содержит много ценных макро- и микроэлементов, богат свободными аминокислотами, биологически активными веществами и т. п.

Чтобы получить экстракт, надо взять 20 г хорошо развитых личинок (без признаков окукливания), залить 100 мл спирта и выдержать в темном месте, ежедневно взбалтывая. Через 7—9 дней настойку профильтровать и использовать в следующих дозах: взрослым — по 30—40 капель на 20—30 мл воды три раза в день (принимать за 15—20 минут до еды), детям — по 1,5 капли на год жизни (например, разовая доза для семилетнего ребенка составляет 10 капель).

В педиатрии экстракт с успехом применяется в лечении бронхолегочных заболеваний, в том числе и с астматическим компонентом. У больных детей нормализуются показатели крови, параметры иммунной системы. Экстракт дает высокие лечебные результаты у

детей при анемиях различного происхождения, когда назначение препаратов железа, витаминов, фолиевой кислоты не оказывает необходимого эффекта. При этом нормализация уровня гемоглобина и эритроцитов наступает через 4—6 недель непрерывного применения.

Экстракт проявляет также высокую эффективность против грибковых заболеваний легких, являющихся частыми осложнениями химиотерапевтических курсов лечения туберкулеза. Свою высокую лечебную эффективность экстракт проявляет и при лечении внелегочной туберкулезной патологии: костей и суставов, лимфатических узлов, почек, кишечника, кожи, а также других органов.

Применение экстракта с 10-го дня после перенесенного инфаркта препятствует рубцовым изменениям миокарда, способствуя их рассасыванию и замещению сократительной мышечной тканью. Лечебное использование экстракта в комбинированной терапии ишемической болезни сердца, при миокардитах, гипертонической болезни, атеросклерозе приносит эффективные устойчивые результаты. Например, вызывает стабильное снижение артериального давления крови уже на 10-е сутки. Наконец, заслуживает внимания действие экстракта на половую сферу мужчин, у которых в силу возраста и перенесенных заболеваний оказалось сни-

женным половое влечение или наблюдалась импотенция.

При этом экстракт из личинок восковой моли не несет в себе факторов фармакологического и врачебного риска, т. е. не имеет побочных эффектов.

Единственным противопоказанием является индивидуальная непереносимость продуктов пчеловодства.

Недавно создана новая биологически активная пищевая добавка «Витамедин», представляющая собой смесь меда с экстрактом личинок восковой моли. Однако ее широкий выпуск станет возможным только в том случае, если удастся наладить выращивание личинок восковой моли в достаточном количестве.

Сетевые пчеловодческие компании продвигают на рынок продукт «Формула-РА». Он изготовлен с применением современной технологии и содержит экстракт личинок восковой моли (пчелиной огнёвки), высококачественный мед, пчелиную обножку (пыльцу) и прополис. Этот препарат рекомендуется:

для восполнения важнейших аминокислот, микроэлементов, витаминов, ферментов;

для стабилизации артериального давления, для улучшения деятельности сердечно-сосудистой системы, предупреждения ишемии и атеросклероза (за счет улучшения текучести крови и очищения стенок сосудов);

для профилактики туберкулеза и в комплексе при лечении туберкулеза;

для улучшения микрокровотока и устранения микроспаек в легочной ткани после пневмоний;

для повышения естественных защитных сил организма;

при плацентарной недостаточности у беременных;

мужчинам для улучшения подвижности сперматозоидов;

для восстановления организма после химиотерапии и лучевой терапии;

как укрепляющее и витаминизирующее средство для беременных женщин и пожилых людей.

Способ применения: рассасывать по чайной ложке 2 раза в день за 30 минут до еды утром и вечером.

Детям: с 3 до 5 лет по четверти чайной ложки; с 5 до 8 лет по трети чайной ложки; с 8 до 14 лет по половине чайной ложки.

ЗАБРУС

Современная медицина начинает открывать для себя все новые редкие, почти забытые продукты пчеловодства. Так, на берестяных грамотах в Новгороде в перечислении товаров, отпускаемых шведам, кроме привычного меда и воска постоянно мелькает и слово «забрус». И как явствует из той же самой грамоты, в количестве не малом — и воск пудами, и забрус тоже. Что же это такое?

Забрус — это восковая крышечка, которой пчелы закрывают сот с медом.

По-русски эту крышечку пчеловоды еще называют «печатка». У пчеловодов есть также термины «сухая печатка» (это когда между забрусом и медом есть прослойка воздуха) и, соответственно, — «мокрая печатка». Мед в сотах, закрытый (запечатанный) печаткой, считается медом гораздо лучшего качества, нежели незапечатанный. Сотовый мед считается медом высшего качества.

Для извлечения меда из сотов необходимо механическое удаление крышечек — забруса — с помощью ручного или механического инструмента. Их срезают или прокалывают — отсюда пчеловодческий термин «разбрушевание». В процессе распечатывания из сотов выливается часть меда, которая смешивается с забрусом. Эту смесь собирают и отделяют от воска отстаиванием или фильтрованием. Мед используют по назначению, а забрус может пойти как на перетопку в воск, так и для лечения.

Особенности состава

Как говорилось, забрус — это верхние крышечки сотов, срезанные полоской с запечатанных медовых сотов перед откачкой. Народная медицина издавна знает об их лечебных свойствах. Объясняют эти свойства тем, что, запечатывая соты, пчелы используют такое вещество, в которое входит секрет их восковых желез, прополис, цветочная пыльца и секрет слюнных желез. Получается, что забрус по своему составу намного превосходит обыкновенный воск, — это целый букет из пчелопродуктов, необыкновенный природный конгломерат биологически активных веществ. Применяемые в таком комплексном виде, продукты усиливают лечебный эффект друг друга.

Исследования американских ученых показали, что забрус является высокоэффективным средством при лечении бактериальных и вирусных заболеваний, не вызывая аллергии и привыкания возбудителя болезни к этому природному продукту, что выгодно его отличает от обычных медикаментов. Выздоровление зачастую наступает быстро и без осложнений, без перехода болезни в хроническую форму.

Химический состав забруса очень богат, разнообразен и непостоянен, так как зависит от погодных условий, урожая тех или иных растений, других причин. В состав забруса обязательно входит пчелиный клей — прополис, цветочная пыльца, пчелиный хлеб — перга, воск и, конечно, мед.

Можно с уверенностью сказать, что этот продукт пчеловодства содержит витамины А, С, Е и группы В, белок, хитин, макро- и микроэлементы, органические кислоты, эфирные масла, различные ферменты, смолы, бальзамы, жиры, углеводы и т. д. Отсюда многообразие лечебных свойств забруса: антимикробные, противовоспалительные, анестезирующие, биостимулирующие. После тщательного разжевывания и глотания забруса уже через два часа его активные компоненты обнаруживаются в крови, лимфе и межклеточном пространстве. Применение этого концентрированного продукта пчеловодства ускоряет процесс обмена веществ в организме.

Рекомендации по применению

При сильном насморке можно жевать забрус каждый час в течение 15 минут. Обычно этот недуг проходит через 3—4 часа.

При гайморите рекомендуется жевать забрус в течение 15 минут ежечасно на протяжении 4—6 часов. Обычно достаточно одного дня лечения. В течение еще одной недели рекомендуется жевать забрус раз в день — для предупреждения рецидива.

При астме, сенной лихорадке и аллергическом насморке нужно жевать в течение 15 минут восковые крышечки, т. е. забрус (примерно половину чайной ложки) раз в день. При сильном проявлении заболевания лечебную процедуру нужно повторять до 5 раз в день в течение двух первых дней. А затем — 3 раза в течение периода обострения.

Забрус вылечивает такие заболевания, как стоматит, гингивит, пародонтоз, ангина. Противопоказаний к применению забруса практически нет, за исключением аллергии. Передозировка здесь тоже не страшна: забрус легко переваривается в желудке, повышая его секреторную и двигательную функции.

Американский врач Д. Джарвис утверждает, что жевание забруса вырабатывает иммунитет к заболеваниям дыхательного

тракта, который сохраняется в течение четырех лет.

Детям рекомендуется жевать забрус или медовые соты раз в день с осени, когда они идут в школу, и до июня (наряду с потреблением за каждым приемом пищи двух чайных ложек меда), и тогда им будут не страшны инфекционные заболевания. Забрус приятен на вкус. Дети жуют его охотно. Если забрус несколько жестковат, перед применением можно добавить в него немного меда.

При жевании забруса: активизируется выработка слюны, т. е. очищаются слюнные железы, укрепляются десны, механически очищаются зубы от налета и зубного камня, выделяемые при жевании эфирные масла благотворно влияют на гайморовы пазухи, что улучшает обоняние и облегчает дыхание.

Имеются сведения, что жевание забруса может заменить, сначала частично, табакокурение с перспективой полного отвыкания. При депрессии также рекомендуется 2—3 раза в день жевать забрус, но не глотать.

Для профилактики и лечения пародонтоза рекомендуется после 40 лет хотя бы три раза в неделю жевать по 15 минут забрус (до чайной ложки).

Забрус вполне заслуженно может считаться природным антибиотиком и исполь-

зоваться для профилактики сезонных эпидемий гриппа. Он оказывает благотворное влияние на иммунитет, мобилизует защитные силы организма, обладает высоким антимикробным действием, препятствует развитию гнилостных процессов, способствует гибели вирусов и микробов.

При заболеваниях органов пищеварения также рекомендуется жевать забрус, это вызывает сильное слюноотделение, и, как следствие, улучшаются секреторная и двигательная функции желудка.

На основе забруса и прополиса готовят пищевую добавку «Апипромин», обладающую высокими бактерицидными, противовоспалительными и анестезирующими свойствами. Он уменьшает воспалительные процессы всех внутренних органов.

«Апипромин» применяют в виде таблетки под язык или в виде пластинок на пораженный участок слизистой (стоматит, гингивит, пародонтоз и др.) или кожи (фурункул и др.). Чтобы фитонциды «Апипромина» не улетучивались, пластинки лучше накрыть полиэтиленовой пленкой.

Если наложить «Апипромин» на больной зуб, то боль прекратится через 15—20 минут. Воспаление на корнях зубов также прекращается. Если это кариес, после снятия боли необходимо обратиться к стоматологу. Лечение пародонтоза пластинками «Апи-

промина» длится несколько дней: зуб укрепляется, полости освобождаются от гноя, и кисты на корнях зубов не образуются.

Под действием «Алипромина» быстро излечиваются заболевания носоглотки, гайморит, воспаление лобных пазух.

ПЧЕЛИНЫЙ ЯД

О том, что укусы пчел могут принести избавление от многих болезней, наши предки знали давным-давно. Сегодня ученые в результате длительных исследований сумели объяснить это явление.

Пчелиный яд — секрет особой железы пчелы, используемый через жало при защите гнезда, потомства и самообороны. Яд вырабатывается большой и малой железой, причем первая — выделяет кислый, а вторая — щелочной секрет.

Внешне яд прозрачен, с резким запахом, горек и жгуч на вкус. В нем содержатся органические кислоты, минеральные и белковые вещества, различные ферменты. Большинство из них относится к очень важным компонентам, положительно влияющим на протекающие в организме человека биологические процессы.

Прежде всего яд, как установлено, оказывает полезное воздействие на центральную нервную систему — основной регуля-

тор жизнедеятельности человеческого организма. Поэтому он результативен в лечении ревматизма, седалищного, бедренного, тройничного и других нервов.

Известно свойство пчелиного яда оказывать сосудорасширяющее действие. Однако главное его достоинство — способность при правильном применении мобилизовать защитные резервы организма, что важно при многих опасных инфекционных заболеваниях. Кроме этого яд способствует выработке у человека определенного и стойкого иммунитета.

Пчелиный яд — сильное обеззараживающее средство, антибиотик. У людей с аллергической реакцией даже одно ужаление приводит к неприятным, а порой и опасным последствиям. Регулярно же подвергающиеся ужалениям пчеловоды приобретают устойчивость к яду и переносят его без признаков отравлений. Женщины и дети более чувствительны к пчелиному яду, чем мужчины.

Реакция организма на яд — жжение, гиперемия, отек, снижение кровяного давления, повышение температуры тела. По мере проникновения яда в кровь учащается пульс, появляются одышка, головная боль, головокружение, тошнота, понос, рвота, обильный холодный пот, жажда. Иногда отмечается повышенный диурез. При сильной степени отравления наступают судороги и потеря сознания.

Помощь при ужалениях

Если вас случайно ужалила пчела, необходимо быстро вынуть жало и приложить к больному месту тряпочку, смоченную в холодной воде, меняя ее несколько раз вплоть до прекращения жжения. Кожа под действием холода сжимается, частично вытесняя яд наружу, а вода его смывает. Во избежание появления опухоли и для уменьшения боли пораженное место можно смазать медом, соком чеснока, или петрушки, или репчатого лука, можно воспользоваться жидким валидолом, спиртом, нашатырем, сырым картофелем, раствором марганцовокислого калия. В случае общего отравления необходима скорая врачебная помощь.

А как само жало удалить? С помощью пинцета или другого острого предмета. Не следует вытаскивать жало из тела двумя пальцами, поскольку весь яд из ядовитых пузырьков будет выдавлен в ранку.

Основы лечебного ужаления

Для лечения заболеваний периферической нервной системы специалисты рекомендуют ужаление наружной поверхности определенной части тела, например плеч, бедер и т. д.

1-й день подвергать ужалению 1 пчелой, на 2-й день — двумя, на 3-й — тремя пчелами и т. д. Курс лечения — 18 дней, то есть 55 ужалений. Через 3—4 недели ежедневно делают по 3 ужаления и так в течение 1,5 месяца (150 ужалений). А всего нужно 200 ужалений, получаемых за 2 курса лечения.

Место и число ужалений определяют в зависимости от недуга и индивидуальных особенностей больного. При спондилоартрите самым подходящим местом считается поясничная область. Начинать надо с 2—4 ужалений и, если отсутствует повышенная чувствительность, увеличивают их число до 25 на процедуру. При деформирующем артрозе ужаления производят в поясничной области и в пораженные суставы, а их число на процедуру постепенно доводят до 20.

При атеросклерозе и эндоартрите сосудов конечностей ужаления надо делать по ходу седалищного нерва. Общее их количество на процедуру — 8—12. В случае трофических язв и длительно незаживающих ран ужаления следует проводить на 5 см от их краев и не более 12 за процедуру, а за цикл лечения — 180—200. Людям, страдающим от ревмокардита, хорса, бронхиальной астмы, пчел надо располагать в области грудной клетки (спереди и сзади, слева и справа) и наносить не более 6 ужалений за процедуру, столько же — и при гипертони-

ческой болезни, но уже на поясничную область.

Яд наряду со снижением артериального давления способствует уменьшению количества холестерина, замедляет свертываемость крови, прекращает спазм, а следовательно, улучшает кровенаполнение органов.

Большой опыт накоплен клинистами в лечении ревматоидного артрита. Действие яда проявляется в противоболевом и противовоспалительном эффектах, в уменьшении отечности суставов, гиперемии, сосудистой проницаемости. Ослабление или исчезновение болевого синдрома позволяет предупредить ограничение движений в суставах, что расширяет возможности применения различных гимнастик.

Наиболее эффективен пчелиный яд при лечении заболеваний периферической нервной системы: пояснично-крестцового радикулита, местного остеохондроза, болезни Бехтерева и др. Курс лечения — 15—20 инъекций. Яд вводят частями в несколько наиболее болезненных точек. Состояние больного улучшается уже после 8—10 инъекций. По окончании курса лечения болевой синдром значительно уменьшается, общий тонус улучшается, появляется аппетит, нормализуется сон.

Болевой синдром при радикулитах, радикулоневритах сопровождается увеличением (в 3—4 раза) содержания меди в организ-

ме. Инъекции пчелиного яда под кожу способствуют снижению болевого синдрома и нормализуют содержание меди. Больные, прошедшие лечение пчелиным ядом, а также принимающие его 1 раз в 6 месяцев на протяжении 6 лет (противорецидивное лечение), менее склонны к обострению, а в случае заболеваний легче их переносят.

Всем известно, как трудно поддается лечению неврит слухового нерва. Это прогрессирующее заболевание, часто ведет к глухоте, вдобавок бывает отягощено гипертонической болезнью, атеросклерозом сосудов сердца и мозга или нарушением обмена веществ. В этом случае укушение пчелами вокруг ушной раковины и в области кистей рук приводит к улучшению слуха после 1 курса лечения у 70% больных. За 1 сеанс ставят от 2 до 6 пчел. Больные одновременно с ядом получают «Апилак», соблюдают диету, режим труда и отдыха.

Довольно широко пчелиный яд используется в гинекологии. Воспаление (в т. ч. хроническое) внутренних половых органов, придатков матки, спаечные процессы тазовой брюшины и др. лечат инъекциями «Апизартрона» в сочетании с влагалищными тампонами из «Вирапина» и прополиса. После 2 курсов лечения назначают физиотерапевтические процедуры, и абсолютное большинство больных выздоравливает.

Препараты с пчелиным ядом

Пчелиный яд входит в состав многих мазей или является их основой. Эти мази способствуют уменьшению болей и воспалительных явлений в мышцах, суставах, нервах, в связи с чем их применяют при заболеваниях суставов, сумочно-связочного аппарата, мышц и нервов, радикулитах, остеохондрозе и т. п.

Действие любой мази, содержащей пчелиный яд, можно усилить, если перед употреблением кожу в области нанесения препарата промыть теплой водой с мылом, а после втирания обернуть больное место теплым шерстяным платком.

Мази нельзя наносить на поврежденную кожу, кроме того, необходимо, чтобы на руках не было ссадин, трещин. После втирания руки нужно сразу вымыть теплой водой с мылом.

Особенно следует беречь глаза и слизистые оболочки от попадания раздражающих веществ. Перед применением мази необходимо посоветоваться с врачом и сделать пробу.

« В и р а п и н » — мазь с содержанием в 1 г 0,15 мг лиофилизированного пчелиного яда. Применяют при полиартритах, ревматизме, миозитах, радикулитах, невралгиях, заболеваниях сумочно-связочного аппарата

и т. п. состояниях. Мазь втирать досуха 1—2 раза в день. Сначала берут не более 1,5—2 г мази. Если нет аллергической реакции, дозу можно довести до 5 г. Лечение надо проводить по 3 дня с перерывом в 1 день, нанося мазь в проекции боли. Втирать лучше утром и вечером.

Дозу «Вирапина» увеличивать только постепенно.

Через несколько минут после втирания появляется ощущение приятного тепла — это происходит благодаря расширению кровеносных сосудов, кожа краснеет, в связи с этим улучшается обмен веществ, что благоприятно сказывается на рассасывании очага воспаления. Легкое покалывание, жжение — свидетельство тому, что мазь оказывает воздействия на рецепторы кожи и подкожной клетчатки. Однако могут возникнуть недомогания, головная боль, боли в суставах, крапивница. Тогда мазью пользоваться нельзя.

Выпускается «Вирапин» в тубиках. Хранить его надо в прохладном месте. Производится вирапин и в ампулах и предназначен для внутрикожных инъекций.

«Венапиолин». Препарат пчелиного яда в персиковом или абрикосовом масле. Выпускается в виде двух препаратов: венапиолин-1 и венапиолин-2. Оба препарата представляют собой маслянистую светло-желтую жидкость со своеобразным запахом.

«Венапиолин-1» применяют как болеутоляющее средство при артритах, невралгии, радикулитах и других заболеваниях; «Венапиолин-2» — преимущественно при аллергических заболеваниях.

«Апизартрон» — мазь, содержащая в 1 г 1 единицу действия пчелиного яда. Эта мазь аналогична вирапину по употреблению, но более эффективна. В ее состав входит 10% метилсалицилата и 1% эфирного горчичного масла (при втирании вызывает активную гиперимию, способствующую проникновению пчелиного яда в ткани). Втирается так же, как и «Вирапин», в кожу в зоне болезненности 1—2 раза в день (утром и вечером). Для определения чувствительности к препарату сначала для пробы надо втереть мазь величиной с горошину. При хорошей переносимости дозировку постепенно повысить до 4—5 г.

«Апизартрон» выпускают в тубиках по 20 г, хранят в прохладном месте.

Производят «Апизартрон» и в виде сухого порошка. Пчелиный яд запаян в ампулы («Апизартрон-мите» в 1 ампуле содержится 0,1 мг яда, а «Апизартрон-форте» — 1 мг). Вводят его внутривенно, растворяя в воде для инъекций непосредственно перед употреблением. Дозу назначает врач.

«Апитрит» — мазь, содержащая пчелиный яд (0,015%), масло скипидарное (3%), камфору (3%), метилсалицилат

(6%), глицерин, эмульгатор, воду и другие ингредиенты.

Однородная масса белого или слегка желтоватого цвета с запахом камфоры, метилсалицилата и скипидарного масла.

Применять наружно при ревматических и ревматоидных полиартритах, миозитах, невралгии, радикулитах, невритах.

Область нанесения препарата рекомендуется предварительно промыть теплой водой с мылом, затем втереть от 2 до 6 г мази в течение 3—5 минут (досуха). Мазь втирать 1—2 раза в день, при повышенной чувствительности — 1 раз в дозе 1—3 г. Курс лечения — 1—3 недели.

«Апитрит», как и другие препараты пчелиного яда, может вызвать аллергические реакции, исчезающие при прекращении втирания.

«Унгапивен» — мазь на основе пчелиного яда, сравнительно недавно разработанная в нашей стране. Рекомендована при заболеваниях опорно-двигательного аппарата (суставов и околосуставных тканей, мышц, нервов). Мазь почти без запаха. Втирать ее надо в течение 5—10 минут в зону наибольшей болезненности (кожу желательно предварительно промыть теплой водой) 1 раз в день на ночь. Курс лечения в среднем — 10—14 дней. После 1—2-недельного перерыва курс по необходимости можно повторить.

«Унгапивен» эффективен потому, что действует на рецепторы кожи и подкожной клетчатки, вызывает активизацию иммунологических реакций организма.

Мази, о которых говорилось выше, нужно, если они назначены врачом, использовать систематически, в указанных дозировках.

Врачи рекомендуют лечиться одним препаратом не более 2—3 недель. При длительном применении возможно ослабление терапевтического эффекта, а в некоторых случаях при передозировке возникает аллергическая реакция. Сделав перерыв на 1—1,5 месяца, курс лечения можно повторить.

ЦВЕТОЧНАЯ ПЫЛЬЦА И ПЕРГА

Цветочная пыльца — это мужские половые клетки цветковых растений. Пыльца содержит белки, жиры и витамины, которые необходимы для питания пчел. 30—50 кг пыльцы обеспечивают выведение и развитие 150 тысяч пчел. Летая от цветка к цветку, пчелы собирают пыльцу и складывают ее в виде комочков в специальное место из волосков на третьей паре ножек — «корзиночки». Эти комочки пыльцы, или обножки (пыльца, увлажненная нектаром, смешанная со слюной), пчелы приносят в улей, складывают в пустые ячейки сотов вокруг расплода или на вторых от края рамках. Каждую ячейку они заполняют пыльцой примерно на две трети, а сверху заливают медом и запечатывают воском.

Пыльца, лишенная доступа воздуха, под действием ферментов слюны пчел и меда подвергается брожению и превращается в так называемую пергу — пчелиный хлеб. Перга по вкусу напоминает ржаной хлеб,

смешанный с медом. Она может храниться долго. При брожении в уплотненной пыльце количество белков и жиров уменьшается, а количество молочной кислоты и углеводов увеличивается. Молочная кислота и большое количество сахара как раз и препятствуют развитию в перге бактерий и плесневых грибов, что способствует длительному ее хранению.

Целебные вещества перги

По количественному и качественному составу перга отличается от пыльцы. И главное отличие состоит в том, что она легче усваивается живыми организмами.

В таблице приведен сравнительный состав пыльцы и перги.

Наличие в перге ценнейших и жизненно необходимых для человека витаминов и веществ ставит ее в ряд важнейших лечебных средств.

Сравнительный состав пыльцы и перги

Состав	Пыльца	Перга
Витамины, мг/100 г		
С	Следы	140—205
В ₁	то же	0,4—1,5

Продолжение таблицы

Состав	Пыльца	Перга
B ₂	— « —	0,54—1,9
B ₆	— « —	0,5—0,9
P	— « —	60
A	— « —	50
D	— « —	0,2—0,6
E	— « —	170
Питательные вещества, %		
белки	24	22—30
углеводы	18,5	35
жиры	3,3	1,6
минеральные соли	4—7	4—7
органические кислоты	—	1—5
ферменты	—	Следы
гормоны	—	— « —

Собирая пыльцу, пчелы приносят неоценимую пользу многим видам цветковых растений, потому что около 90% их не могут существовать без насекомых-опылителей, одно из первых мест среди которых принадлежит пчелам. Ища себе корм (пыльцу и нектар), пчелы посещают цветки растений и переносят прилипшую пыльцу на рыльца пестиков других растений, осуществляя таким образом перекрестное опыление. Из всех вылетающих из улья пчел пыльцу приносят только около 50% пчел, это — сборщицы, из них около 25% собирают только пыльцу и 25% — одновременно пыльцу и нектар. Пчелы могут собирать пыльцу весь день, если позволяет погода, с ив, плодовых дере-

вьев, ягодников, малины, боярышника и др. С таких растений, как одуванчик, кукуруза, мак, лен, рапс, горчица, они собирают пыльцу, в основном, только утром.

Пчела приносит в улей сразу две обножки массой по 8—15 мг каждая. Для того чтобы собрать 1 кг обножки, она должна сделать не менее 50 тысяч вылетов. За день каждая пчела делает в среднем 8—12 вылетов и приносит до 200 мг пыльцы. Пчелы одной семьи могут принести в улей за день 1 кг обножек, а за весь сезон — до 50 кг. В каждую ячейку пчелы складывают в среднем до 18 обножек.

Наиболее активно пчелы собирают пыльцу весной в период выкармливания большого количества расплода и быстрого его роста, т. е. мае—июне. Надо только точно знать, что в радиусе 2—3 км, где пчелы собирают пыльцу, нет ядовитых растений: багульника, белены, веха ядовитого, чемерицы и т. д. Нельзя также собирать пыльцу на пасеке, если в радиусе лета пчел растения обрабатывались ядохимикатами.

Хранение и консервирование пыльцы

Внимание! Любая пыльца, если в нее попадает вода или если она слегка отсыреет, становится вредной для здоровья человека.

Это связано с тем, что под действием влаги происходит распад питательных веществ, начинают образовываться и накапливаться токсические соединения.

Для того чтобы биологическая ценность продукта не разрушалась, пыльцу надо сразу же консервировать. Наиболее распространенным способом консервирования пыльцы является сушка. Лучше всего делать это в затененном месте при комнатной температуре и хорошей вентиляции, рассыпав пыльцу на листе бумаги слоем 1 см и часто перемешивая. На солнце сушить пыльцу нельзя. В пасечных условиях ее высушивают, рассыпав слоем 1—2 см на туго натянутую марлю в защищенном от солнца и ветра месте или под навесом.

Высушенный продукт нужно пересыпать в банки из темного стекла, предварительно простерилизованные, и тотчас же герметически укупорить. Можно также высушенную пыльцу расфасовать в полиэтиленовые мешочки, герметически закрыть или завязать и обернуть темной бумагой.

Хранить продукт нужно при температуре 20° С, при относительной влажности воздуха не выше 75% в чистом сухом и хорошо проветриваемом помещении.

Некоторые исследователи рекомендуют сушить пыльцу в вакууме при температуре 120° С. Продолжительность процесса — 75—90 минут. Этот режим обеспечивает

хорошую сохранность биологически активных соединений и эффективность уничтожения перговой моли.

Существует еще способ молекулярной сушки, который, по мнению некоторых ученых, наиболее полно сохраняет биологические свойства пыльцы. Ее сначала замораживают, потом высушивают в глубоком вакууме.

Целебные свойства пыльцы

Цветочная пыльца, как и перга, — уникальный естественно сбалансированный продукт, представляющий собой сложную смесь мужских половых клеток цветущих растений, нектара и пчелиной слюны. Известно, что он широко использовался для лечебных целей и продления жизни в Древнем Египте более 4000 лет тому назад, а также в Древнем Китае и Греции. Именно с использованием цветочной пыльцы древние врачи связывали такие эффекты, как повышение жизненного тонуса, прилив энергии, омолаживание организма и долголетие.

Важно отметить, что на протяжении последних 20—30 лет в международной литературе было опубликовано большое число результатов клинических и экспериментальных работ, посвященных механизмам лечеб-

ного и оздоравливающего действия цветочной пыльцы.

Состав цветочной пыльцы отличается удивительным разнообразием биологически активных веществ. Причем многие незаменимые аминокислоты, микроэлементы и витамины присутствуют в пыльце в весьма высоких концентрациях. Есть в ней также почти все важнейшие пищеварительные ферменты и даже пектаза, которая практически отсутствует в организме человека, но необходима ему. Кроме того, в пыльце содержатся 14 жирных кислот, а также нуклеиновые кислоты.

Сводные данные о составе цветочной пыльцы, %

Аминокислоты	Витамины	Минералы
Аргинин — 4,7	Витамин В ₁ — 9,2	Калий — 60,0
Фенилаланин — 3,5	Витамин А — 7,0	Фосфор — до 20,0
Гистидин — 1,5	Витамин В ₂ — 18,5	Магний — 1—12,0
Треонин — 4,6	Витамин С — 11,0	Сера — 1,0
Изолейцин — 4,7	Витамин РР — 200,0	Медь — 0,6
Триптофан — 1,6	Витамин Е — следы	Хлор — 1,0
Лейцин — 5,6	Витамин В ₆ — 5,0	Железо — до 30,0

Продолжение таблицы

Аминокислоты	Витамины	Минералы
Валин — 6,0	Витамин Р — 170,0	Марганец — 1,4
Метионин — 1,7	Витамин В ₅ — 50,0	Кремний — 2—10,0
Глутамат — 9,1 (всего 18)	Фолацин — 5,0 (всего 12)	(всего 28)

Ученые обнаружили 18 ферментов, входящих в состав пыльцы и перги. Среди них: амилаза, диастаза, сахараза, пектаза, фосфатаза, каталаза, цитохромы, лактатдегидрогеназа, гидролазы, сукцинатдегидрогеназа, изомераза, трипсин, пепсин и т. д.

Пыльца обладает высокой питательной ценностью и в смеси с медом издавна применяется для восстановления здоровья после тяжелых инфекционных заболеваний. Ее используют в лечении заболеваний желудочно-кишечного тракта, почек, печени, сердечно-сосудистых расстройств, гипертрофии простаты, анемии. Она оказывает общее стимулирующее действие на выздоравливающих и престарелых. Эффективна она как в чистом виде, так и в смеси с медом, реже практикуются экстракты пыльцы.

Дозировка пыльцы зависит от характера заболевания и продолжительности курса лечения. Необходим длительный (1—3 месяца) систематический прием пыльцы.

Прием 100 г пыльцы в день обеспечивают суточную потребность человека в витаминах В₁, В₂, В₅ на 60—80%, В₆ — на 40%, В₃ — на 20%, С — на 10%. Полностью — в калии, меди, марганце, кобальте, на 70% — в натрии и кальции, на 20% — в железе. Таким образом, пыльца могла бы в рационе человека стать ценной пищевой добавкой. Она хорошо регулирует функции пищеварительного тракта. С приемом пыльцы улучшается состояние даже у безнадежно больных.

В общем, действие пыльцы можно назвать универсальным. Помимо благотворного влияния на функции желудка и кишечника, она успешно применяется при неврозах и первичной депрессии, неврастении, заболеваниях предстательной железы, диабете и даже импотенции. Систематическое потребление пыльцы регулирует кровяное давление, повышает аппетит и работоспособность.

Необходимо отметить, что продолжительное употребление пыльцы у гипертоников может вызвать нежелательные побочные явления.

Лечение пыльцой восстанавливает равновесие между всеми функциями организма, что, по мнению исследователей, важно в профилактике психических и нервных заболеваний, для возвращения физических сил и ясности мысли. Словом, пыльца является

отличным биологическим стимулятором, предупреждая преждевременное одряхление организма и поддерживая его в надлежащем состоянии.

Пыльца как белковый продукт быстро портится, а влага способствует развитию в ней плесневых грибков. Поэтому хранить ее нужно в стеклянной, плотно закрытой посуде, в темном месте, при температуре не ниже 0° С.

Лучшим способом хранения считается смесь ее с пчелиным медом в соотношении 1 : 1 или 1 : 2.

В зависимости от вида цветка его пыльца имеет свои индивидуальные свойства. Против насморков, бронхитов применяется эвкалиптовая пыльца, обладающая антибиотическим действием;

восстановление аппетита осуществляется лавандовой, розмариновой;

против желчных камней, простатита — вересковая;

успокоительное — акациевая, огуречниковая, пыльца мака-самосейки.

укрепление капилляров, регулирование кровообращения — каштановая, боярышниковая, тимьяновая, пыльца конского каштана;

для укрепления сердечной мышцы — боярышниковая;

мочегонное — васильковая, вишневая, шалфейная;

нормализует деятельность желудка пыльца акации, базилика, лаванды, розмарина;

улучшает общее состояние — эвкалиптовая, яблонева;

поддерживает умственные способности — тимьяновая;

устраняет застойные явления в печени пыльца каштана, конского каштана, одуванчика;

против инфаркта — яблонева;

от бессонницы — пыльца апельсинового и лимонного деревьев;

для регулирования деятельности кишечника — розмариновая;

против простатита — вересковая;

возбуждающее действие — розмариновая;

тонизирующее — эвкалиптовая, апельсинового дерева, ивы;

от кашля — пыльца мака-самосейки;

при варикозных язвах — рапса;

при варикозном расширении вен — каштановая.

Определить происхождение пыльцы можно по цвету, форме и величине обножки:

с цветков вишни — бледно-кремовая, овальная;

гречихи — грязно-желтая;

донника желтого — оранжевая, овальная;
ивы — желтая, угловатая, некрупная;
клевера белого — коричневая;
клена ясенелистного — светло-серая, шарообразная;
липы — нежно-зеленая;
люцерны — грязно-серая, небольшая;
малины — светло-белая, угловатая, крупная;
мать-и-мачехи — светло-желтая, крупная;
подсолнечника — зеленоватая;
сурепки — грязно-желтая, овальная;
черемухи — серая, почти белая, продолговатая;
шиповника обыкновенного — беловато-серая, угловатая, кремовая, овальная, средняя.

Обычно при лечении пыльцой ее надо употреблять внутрь. Но можно использовать ее и наружно, например присыпать раны.

Лечение заболеваний

Повышение иммунитета

180 г меда растворить в прохладной воде (800 мл) и, непрерывно размешивая, прибавить 50 г цветочной пыльцы. Затем смесь

оставить на 3—5 дней при комнатной температуре 20° С до появления ферментации. Употреблять по 200 мл перед приемом пищи, каждый раз хорошо размешивая смесь.

Нервная система

50 г меда, 10 г пыльцы, 100 мл свежего молока тщательно размешать до получения однородной массы. Если мед кристаллизованный, перед смешиванием надо растопить его в водяной бане. Смесь залить в стеклянный сосуд и хранить в прохладном месте. Принимать 3 раза в день по чайной ложке или намазывать на хлеб.

Органы желудочно-кишечного тракта

50 г пыльцы размешать с 250 г меда до однородной массы, поместить в темный стеклянный сосуд и хранить при комнатной температуре. Через 4 дня смесь можно употреблять, размешивая перед приемом. Принимать 2—3 раза в день по столовой ложке за полчаса до еды.

Столовую ложку пыльцы тщательно растереть в ступке, добавить 5—10 мл дистиллированной воды, перемешать, ступку плотно закрыть и настаивать 2 часа. Затем профильтровать. Принимать по столовой ложке 2 раза в день за 20 минут до еды в течение 1,5—2 месяцев.

20 г пыльцы и 75 мл свежего сока алоэ размешать с 500 г меда. Принимать до еды 25 г смеси при аноцидном и атоническом гастритах.

Хронический простатит

Курс лечения: в зависимости от заболевания — от 20 дней до месяца. При хроническом простатите пыльцу принимать в течение года с месячными перерывами (месяц — прием, месяц — перерыв). Мужчинам старше 50 лет рекомендуется при данном заболевании ежедневно принимать чайную ложку пыльцы утром натощак.

Геморрой

10—15 г сухой пыльцы подержать во рту 2—3 минуты, после того как пыльца смочится слюной и подвергнется ферментизации, проглотить ее. Курс лечения — от 1 до 6 месяцев.

Малокровие

10 г пыльцы, 1 мл маточного молочка и 250 г меда поместить в миску и хорошо растереть. Смесью наполнить темную стеклянную банку, плотно закрыть и хранить в прохладном месте. Принимать по чайной ложке 2—3 раза в день перед приемом пищи.

Сезонные заболевания

Медиками установлено, что лечебный эффект от приема цветочной пыльцы или перги усиливается, если сочетать ее с другими продуктами жизнедеятельности пчел.

В домашних условиях можно приготовить ряд препаратов, состоящих из цветочной пыльцы и меда, пыльцы и маточного молочка. Они рекомендуются детям, а также выздоравливающим после изнурительной болезни.

Для профилактики сезонных заболеваний (ОРЗ, грипп) пыльцу достаточно принимать ежедневно по 1,5—2 г 2—3 раза в день, лучше натошак, смешивая с медом и запивая холодной водой.

Тщательно смешать 50 г цветочной пыльцы и 250 г меда. Полученную смесь перелить в темную стеклянную посуду и хранить при комнатной температуре. Употреблять можно через 4 дня. Принимать по столовой ложке за полчаса до еды 2—3 раза в день.

Готовые препараты

Пыльца и перга широко используются в медицинской промышленности. Препарат «Поленовитал» представляет собой таблетки, в состав которых входят пыльца и маточное молочко. Употреблять его при истощении нервной системы, недостатке белков в

питании, а также при хронических заболеваниях желудка, печени и сердечно-сосудистой системы.

Лечебные пасты «Энергин» (концентрат пыльцы и меда) и «Энергин-Л» (комплексный препарат из пыльцы, маточного молочка и меда) принимать при тех же показаниях.

Препарат «Поленолецитин», в состав которого входят пыльца, мед, а также лецитин, получаемый из растительного сырья, рекомендуется для приема при умственном и физическом утомлении, белковой недостаточности, анемиях.

Тонизирующий препарат с пыльцой «Антополен» выпускают в Японии, «Поленопин» — в Румынии.

ТРУТНЕВЫЙ РАСПЛОД — ТРУТНЕВОЕ МОЛОЧКО

Это относительно новый для использования продукт пчеловодства. Чаще всего его называют трутневое молочко или гомогенат трутнево-расплодный. Этот натуральный продукт применяли еще в древности: в гробнице Ма Вае Дуи династии Хан в провинции Хуань (Китай) обнаружены рецепты на бамбуке с описанием применения молочка трутней.

Расплод трутневый — это открытый или печатный расплод, из которого будут развиваться трутни.

В Китае, Японии, Румынии, Кении и многих других странах на основе гомогената личинок трутней выпускают и широко используют лекарственные формы, пищевые добавки, противовоспалительные косметические кремы. В Японии трутневых личинок используют в качестве специального продукта питания: их варят, фасуют в стеклянную и металлическую тару и продают.

Кроме того, трутневый расплод консервируют с соевым соусом и употребляют в качестве приправы или жарят. Этот продукт во всем мире ценят за сильнейшие биостимулирующие свойства. В Японии выпускают специальную вощину с укрупненными ячейками, что позволяет в мае — июне получать с одного сота до 1 кг личинок трутней.

В Московском НИИ пчеловодства совместно с Рязанским госмедуниверситетом проведены исследования медико-биологических свойств и биохимического состава гомогената трутневого расплода. Была установлена возможность использования его в качестве лекарственного препарата и пищевой добавки. В связи с этим встал вопрос о необходимости разработки научно обоснованной технологии получения от пчелиных семей трутневого расплода на личиночной стадии развития.

На количество выращиваемого пчелами трутневого расплода влияют пять основных факторов: период активного сезона и состояние пчелиной семьи (число пчел, соотношение взрослых особей и расплода); возраст и происхождение матки; наличие и уровень среднесуточного сбора нектара и пыльцы пчелами; уровень обеспеченности семьи белковым кормом; объем гнезда и число сотов в нем с трутневыми ячейками.

Ограничение выращивания пчелами трутневого расплода связано прежде всего с тем, что и личинки, и взрослые трутни потребляют много корма. Например, при недостатке пыльцы в природе и скудных запасах перги в гнезде пчелы достоверно меньше или вовсе не выращивают трутней либо изгоняют их даже среди лета, так как для последних при этом требуется в пять раз больше корма, чем для такого же количества рабочих пчел. За всю жизнь 1 кг трутней съедает от 15 до 20 кг меда, что в среднем в 2,6 раза больше, чем потребляют рабочие пчелы в аналогичных условиях. До 90% трутневого расплода пчелы выращивают за 60 дней (с конца мая до конца июля), больше всего — во второй половине июня. В начале мая и в начале августа его выращивают лишь отдельные семьи. Под трутневый расплод пчелы отводят около 10% ячеек сотов от общего их числа в гнезде.

Местоположение развивающихся трутней в гнезде изменяется на протяжении весенне-летнего сезона. В середине мая они обычно занимают небольшие участки (до 200 ячеек) на сотах с пчелиным расплодом в средней части гнезда. С увеличением численности пчел (более 25 тыс. особей) большинство развивающихся трутней перемещается на периферию гнезда.

Особенности получения

Гомогенат трутнево-расплодный чаще всего получают прессованием (выжимкой) кусочков сота с трутневыми, только что запечатанными или еще открытыми личинками. После прессования получается густая жидкость со своеобразным вкусом — личиночное молочко. Оно представляет собой ценнейший биологически активный продукт, так как, кроме белка, по содержанию которого оно приближается к мясу и грибам, гомогенат содержит богатейший набор полезных веществ: аминокислоты, витамины, ферменты, микроэлементы и т. д. Например, по содержанию витамина D гомогенат превосходит даже рыбий жир.

Личинки трутней лучше получать при помощи специальных трутневых сотов. Это значительно снижает непроизводительные затраты труда, упрощает механизацию отбора личинок и дает возможность повторно использовать ячейки сота.

Соты с трутневыми личинками, запечатанные восковыми крышечками, извлекают из гнезд и переносят в лабораторию, для чего на пасеке выделяют специальное помещение.

Все манипуляции по сбору личинок, приготовлению, консервированию, фасовке гомогената во флаконы из темного стекла и

упаковке их в тару обязательно проводят в санитарно-гигиенических условиях, отвечающих требованиям, предъявляемым к производству лекарственных препаратов и пищевых продуктов. Восковые крышечки запечатанного расплода осторожно срезают ножом, нагретым в кипящей воде. Затем соты устанавливают в ручную медогонку. В течение 10—12 минут извлекают до 95% личинок. При использовании строительных рамок можно одновременно путем прессования извлекать личинки и готовить гомогенат.

Полученный гомогенат сразу адсорбируют. В фарфоровую ступку надо поместить одну часть гомогената, добавить шесть частей адсорбента (по массе), в качестве которого применять смесь лактозы и глюкозы (по 50%), и тщательно растереть.

Сырой адсорбированный гомогенат трутневого расплода хранить при температуре 4—6° С около 3 месяцев до высушивания. Готовый продукт хранить при температуре окружающей среды до трех лет.

Биологические и лечебные свойства

Личиночное молочко обладает мощным оздоровительным и омолаживающим действием. Оно насыщено гормонами и витаминами, не являясь гормонозамениателем. Это

натуральное природное вещество идеально соответствует организму человека, содержит естественные тестостероиды, прогестерон и экстрадиол.

Личиночное молочко по своему применению имеет узкую направленность, но в этой области не имеет себе равных. Гормоны, входящие в состав этого продукта, не только сами воздействуют на органы эндокринной системы, но и помогают их восстанавливать. Гомогенат оказывает тонизирующее действие, восстанавливает обмен веществ и питание тканей, способствует стабилизации АД, оказывает регулирующее действие на тонус сосудистой системы и уровень кровообращения, снижает уровень холестерина в крови, способствует ускоренному восстановлению биохимических и массометрических характеристик семенников и предстательной железы, являясь стимулятором центральных механизмов регуляции образования андрогенов, повышает физическую работоспособность, способствует восстановлению нарушенной половой функции у мужчин и повышению полового влечения. Эффективен в комплексной терапии сердечно-сосудистых заболеваний, природный иммуномодулятор.

Для более эффективного действия личиночное молочко надо применять одновременно с пергой, которая обеспечивает общее восстановление организма.

Специализированные компании выпускают молочко трутневое (расплод трутневый адсорбированный) в виде драже и порошка, а также препарат «Апитонус» — мед с добавлением пчелиного трутневого молочка.

Показанием к применению являются заболевания эндокринной системы (гипотиреоз), нарушение половой функции, простатиты, аденома предстательной железы, женское и мужское бесплодие, климакс, нарушение обмена веществ.

Противопоказанием может быть только индивидуальная непереносимость.

Как и все продукты пчеловодства, трутневый расплод может не только лечить, но и поддерживать организм в здоровом состоянии. Обычно применяют препарат утром и вечером по половине чайной ложки за 30 минут до еды. Профилактический курс — 2—3 недели, затем перерыв 10 дней и все повторить. Или иной рецепт: по трети чайной ложки только утром натощак принимать в течение 3 месяцев.

ПОДМОР

Пчелиная семья — это уникальная биофабрика, производящая мед, воск, прополис, пчелиный яд и т. д. А что же представляет собой «отработанный материал» этой биофабрики — мертвые пчелы, или подмор?

С фармакологической точки зрения подмор — это природное сырье, имеющее в своем составе белок, хитин, меланины, воск и другие вещества. Объемы подмора, пригодного для промышленной переработки, оцениваются в десятки тонн в год из расчета, что в России содержится 3 млн пчелиных семей.

Об этом удивительном целебном средстве знают очень немногие, да и те, что слышаны о лечебных свойствах подмора, считают его чем-то вроде знахарских снадобий и верят в него не больше, чем в порошки из сушеных лягушек и настои из лапок летучих мышей. Однако недавно ученые доказа-

ли, что он ценен именно веществами, находящимися в хитиновом покрове пчел.

Тела погибших пчел даже после своей смерти могут приносить пользу человеку. Ведь в хитиновом покрове находятся такие ценные вещества, как гепарин и гепароиды, которые способны подавлять воспалительные процессы, стабилизировать кровяное давление, оказывать целебное действие на систему крови, состояние сосудов. Пчелиный подмор давно считается мощным лекарственным средством, апробированном врачами-апитерапевтами.

Пчелиный подмор составляют пчелы, умершие естественной смертью во время зимовки, а также пчелы-стражи, погибшие в период сбора нектара, защищаясь, немного пчел остается и после процедур с применением пчелиного яда и после наведения пчеловодом порядка в улье.

Ученые считают, что пчелиный подмор является перспективным источником получения высококачественного биологически активного вещества хитозана. Он необходим для медицинских, косметических и других целей.

Хитозан показал себя как эффективный радиопротектор, сорбент токсинов и тяжелых металлов в организме, элемент лечебно-профилактического питания, средство защиты растений, иммуномодулятор в ветеринарии, а также в других областях. На сегодняшний

день известно более 70 направлений применения хитозана.

Целебные свойства

В различных вариациях (распар подмора, линимент из пчелиного подмора, спиртовой экстракт пчелиного подмора), пчелиный подмор используется для профилактики и лечения:

близорукости; мастита и панариция, варикозного расширения вен; суставных болей, тромбофлебитов; стабилизации кровяного давления, при сердечно-сосудистых заболеваниях, заболеваниях почек, сосудов головного мозга; аденомы предстательной железы и сексуальных нарушений — импотенции и фригидности.

Однако главное свойство подмора — повышение иммунитета. Говоря языком народной медицины, препараты пчелиного подмора обладают кровоочистительным свойством. «Очищая» и «омолаживая» кровь, они очищают и весь организм. При этом они не обладают побочным действием и не имеют противопоказаний. Людям старше 40 лет не только можно, но и настоятельно рекомендуется принимать этот чудо-эликсир два раза в год для профилактики.

Прежде чем приступить к приему подмора, следует (или, по крайней мере, желательно) очистить кишечник.

Следует иметь в виду, что использовать можно не весь подмор, а только тот, который хорошо сохранился, т. е. свежий, абсолютно сухой, без плесени и запаха. Если в течение зимовки подмор с мусором периодически удалялся из ульев, то к весенней ревизии остается свежий и чистый, отвечающий необходимым требованиям материал.

Подмор надо просеять сквозь дуршлаг или сито с крупной ячейкой, чтобы отделить его от мелкого мусора, после чего просушить в духовке или в печи при температуре 40—45° С. Такой подмор надо повесить в полотняных мешочках в сухом проветриваемом помещении, где он может достаточно долго храниться, сохраняя специфический запах жареных семян подсолнечника.

Хитозан-меланиновый комплекс, полученный из пчелиного подмора, способствует снижению высоких уровней холестерина в крови, предотвращает атеросклероз, очищает кишечник, нормализует его функцию, уменьшает всасывание токсинов, что делает возможной профилактику заболеваний желудочно-кишечного тракта, действует как профилактическое средство при риске развития диабета. Хитозан активизирует заживление ожоговой и раневой поверхности без образования рубцов, а при на-

несении на рану обладает кровоостанавливающим и обезболивающим эффектом. Существует мнение, что хитозан способен связывать и выводить из организма радионуклиды и соли тяжелых металлов.

Препараты из пчелиного подмора — это водные настои, спиртовые настойки, распар, линимент, отвар, экстракт. Существует мнение, что спиртовые настойки принимать категорически нельзя, так как в них якобы при соединении этилового спирта и пчелиного яда «вырабатываются вещества, которые приводят к резкому падению кровяного давления». Следует заметить, что, во-первых, — яда в подморе пчел остается очень мало, во-вторых, — соединение его и спирта происходит вне организма пациента, и, в-третьих, — пчелиный яд, попадая в желудок человека, разлагается.

Более того, один из самых активных ученых-апитерапевтов Н. П. Йориш апробировал метод лечения последствий пчелиных укусов именно спиртосодержащей смесью. Он рекомендует готовить и употреблять каждые 3—4 часа по стакану смеси следующего состава: 200 мл водки, 50 г меда, 1 г аскорбиновой кислоты, 1 л кипяченой воды. Употребление же алкоголя в процессе лечения подмором — абсолютно недопустимо!

Лекарственные формы и дозировки

Спиртовой экстракт и настойку пчелиного подмора применять для стабилизации кровяного давления, при сердечно-сосудистых заболеваниях, заболеваниях почек, сосудов головного мозга. Пить по 15—20 капель после еды в течение 1—2 месяцев. Экстракт также рекомендуется пожилым людям ежедневно в течение 6—12 месяцев по одной капле на год жизни (для 70-летнего человека = 70 капель). Наблюдения показывают, что после курса лечения люди становятся активнее, облегчаются их привычные болезни.

Экстракт применяется также для лечения аденомы предстательной железы и сексуальных нарушений — импотенции и фригидности.

Приготовление экстракта: столовую ложку размельченного в порошок подмора залить стаканом 40-градусной водки, настаивать 2 недели и профильтровать.

При болях в суставах, ревматизме и радикулите — больное место надо сначала смазать вазелином или жиром, затем положить кусок льняной ткани, смоченной экстрактом, обернуть целлофаном и тепло укутать.

Для приготовления настойки просушенный при температуре 40—50° С подмор перемолоть в кофемолке, залить водкой из расчета столовая ложка подмора на 200 мл водки. Смесь выдержать 3 недели в плотно закрытой посуде из темного стекла. В течение первой недели жидкость ежедневно взбалтывать, в последующие дни — через 2—3 дня. Хорошо добавить в смесь промолотые листья эвкалипта из расчета 10% от веса подмора. Хранить в темном месте под плотной пробкой.

Отвар из подмора пчел применяется при аденоме предстательной железы, хронических заболеваниях легких, печени, желудочно-кишечного тракта, мышечного аппарата и центральной нервной системы.

Для приготовления столовую ложку измельченного подмора залить 0,5 л кипяченой воды, довести до кипения и варить на слабом огне 1—2 часа. Затем оставить для охлаждения при комнатной температуре на 1—2 часа и полученную жидкость коричневого цвета процедить через марлевый фильтр. Для улучшения вкуса можно добавить в отвар столовую ложку меда. Хранить в темном прохладном месте в стеклянной таре. Применять по столовой ложке 1—2 раза в день, лучше до еды, в течение 3—4 месяцев. Через 5—6 месяцев курс лечения можно повторить.

Р а с п а р подмора представляет собой распаренные в горячей воде тела пчел. Его надо накладывать на очаг воспаления при мастите и панариции, варикозном расширении вен следующим образом: 100 г подмора залить очень горячей водой, но не кипятком и настаивать 15 минут, затем полученную массу слегка отжать через марлю. Тройной слой марли положить на больной очаг, сверху — сверток с отжатыми пчелами и накрыть целлофаном, который надо закрепить эластичным бинтом. Оставить этот компресс до остывания.

Подмор можно залить горячей водой (распарить) и наложить на сосуды при их облитерации и при хронических заболеваниях внутренних органов, для лечения которых в настоящее время активно используется гепарин.

Л и н и м е н т подмора используется для втирания при болевых синдромах. Его готовят следующим образом: столовую ложку подмора варят в 200 мл подсолнечного или оливкового масла в течение 20—30 минут.

Ж а р е н ы е тела пчел используют для лечения близорукости по следующей методике: чайную ложку свежего подмора жарить в 50 мл растительного масла 5—6 минут, затем остудить и измельчить. Принимают внутрь по чайной ложке до еды, запивая молоком, в течение 1—2 меся-

цев. Курс лечения можно повторить через 2—3 месяца.

Иногда в специализированных магазинах можно купить препарат «Апис» — 10%-й спиртовой экстракт подмора. «Апис» назначают для профилактики старения по 1 капле на год жизни ежедневно в течение 6—8 месяцев и до года.

В молодом возрасте его применяют при заболеваниях сердца, печени, почек, периферических сосудов головного мозга (по 15—20 капель в день после еды в течение 1—2 месяцев).

Наблюдения показали, что при этом нормализуются показатели свертывающей и антисвертывающей систем, уменьшается количество холестерина в крови.

Для очищения организма принимать в течение дня столько капель спиртовой настойки, сколько человеку лет, 2 раза в день сразу после еды с небольшим количеством воды, курс 1 месяц. Каждые полгода курс повторять.

При аденоме предстательной железы принимать теплый настой пчелиного подмора по столовой ложке 2 раза в день за полчаса до еды одновременно с чайной ложкой меда, разведенного в 100 мл теплой воды. Курс лечения — 30 дней. Перерывы между курсами — 2 недели. Таких курсов, в зависимости от сложности заболевания, может быть 3.

Можно также столовую ложку подмора залить 0,5 л холодной воды, медленно довести до кипения и варить (точнее томить) на малом огне 2 часа под крышкой. Дать остыть, процедить, добавить по столовой ложке меда и настойки прополиса. Хранить в холодильнике. Пить по столовой ложке до еды 3 раза в день. Лучше 3 недели, начиная с новолуния. Перерыв — неделя, повторить 3 цикла подряд. Несмотря на улучшение состояния, после 4-недельного перерыва провести еще один цикл. Далее можно для профилактики пить 2—4 цикла в год, особенно осенью и весной.

При болях в суставах и позвоночнике столовую ложку подмора залить стаканом кипятка и настаивать 15—20 минут. Делать местные ванночки для рук или ног или компрессы. Процедура должна продолжаться от 5 минут, а затем постепенно ее надо довести до 15 минут.

Для очищения печени от лямблий принимать спиртовую настойку подмора по 20—30 капель (не более!) после еды в течение месяца.

Во Франции настойкой лечат экзему, псориаз, волчанку.

Настойка и отвар подмора пчел губительны для стрептококков и бледной спирохеты. Их можно применять и наружно для промывания ран, других поражений кожи, помогают они и при облысении

(втирать в корни волос). Настоем можно промывать глаза — рано утром и перед сном (по 2 капли в каждый глаз за веко), а от отеков век делать примочки по 15 минут вечером.

Внимание! Если пчелы погибли в результате применения ядохимикатов, то подмор использовать опасно.

МУМИЕ

Мумие — это тестообразное вещество светло-коричневого или темно-коричневого цвета со специфическим запахом, хорошо растворимое в воде. При его высушивании образуется светло-коричневая гигроскопическая масса, которая при хранении с доступом влаги (в холодильнике, в кухне), притягивая воду, становится мягкой, липучей и приобретает темно-коричневую окраску.

В природе мумие чаще всего встречается в пещерах, глубоких горных трещинах (недоступных для воды и снега), расположенных высоко в горах. Оно имеет вид натеков и накоплений коричневого цвета без растительных и животных примесей. Большая часть продукта при повышенной влажности среды становится жидкой и стекает каплями на почву (дно пещеры) и загрязняется почвенными и животными примесями. Такое мумие встречается в больших количествах, и оно служит основным сырьем для получения экстракта мумие. Качество очищенного му-

мие зависит от качества и степени загрязненности сырья. По мнению большинства специалистов, мумие — это особый нефтепродукт, который образуется в результате сложных геологических процессов в высокогорных условиях в определенных горных породах с участием комплекса климато-метеорологических факторов земли.

Мумие встречается во всех республиках Средней Азии, Казахстане, на Алтае, в Индии, Иране, Бирме, Непале и некоторых других странах.

Многие годы современная медицина практически не использовала мумие. Его применяли только народные врачеватели. В начале 1960-х годов после появления в популярной и научной литературе первых сообщений о мумие оно получило второе рождение.

У многих современных исследователей вызывала подозрение многогранность показаний к применению продукта в древневосточной медицине. Лечебное действие мумие, описанное в трудах древних медиков, выглядело фантастическим и даже неправдоподобным. Необходимо было освободить его от ярлыка панацеи с мистическим налетом. Химики стремились разгадать состав продукта, фармакологи перед собой ставили задачу раскрыть тайны лечебных свойств и определить степень безопасности мумие.

Клиницисты с нетерпением ждали научного обоснования его практического применения. Описано немало случаев, когда практические врачи, не ожидая результатов фармакологического исследования мумие, лечили больных этим средством на основе опыта древневосточной медицины.

По химическому составу мумие представляет собой биорганическое соединение, состоящее из природного сочетания зоомеланоидных и трикарбоновых кислот с комплексом минералов: макро- (калий, кальций, натрий, кремний, магний, сера, фосфор и др.) и микроэлементов (алюминий, ванадий, железо, йод, кобальт, селен, лантан, марганец, медь, молибден, литий, никель, хром и др.), а также с отдельными животными и растительными продуктами. Оно содержит также тиоловые группы. Природа сама очень мудро составила в мумие такую композицию компонентов, которая при введении в организм продукта в незначительных дозах оказывает ценнейшее исцеляющее действие.

Фармакологические свойства мумие

Лечебное действие мумие зависит от проявления его биостимулирующего или стимулирующего регенеративные процессы

эффекта, а также от адаптогенного и эндопротекторного эффектов. Каждый из них по-своему считается ценным и способным обеспечить проявление десятков других его лечебных свойств. Именно поэтому очень широк перечень показаний к практическому применению мумие. Среди тысяч препаратов, применяемых в современной медицине, трудно найти ему аналог. Исцеляющие свойства мумие достаточно четко проявляются там, где больному не помогают самые современные препараты. Вот почему многие верят в мумие и часто не зря с большой надеждой относятся к этому древнейшему лекарству.

Мумие как стимулятор регенераторных процессов коренным образом отличается от других подобных современных препаратов тем, что усиливает процесс регенерации и улучшает трофику всех тканей организма. Оно подавляет рост опухолевых клеток. Препарат, повышая процесс регенерации, улучшает трофику и способствует восстановлению функции не только пораженного, но и нескольких взаимосвязанных с ним органов.

Адаптогенное действие мумие, в том числе способность устранять чувство усталости или повышать кровяное давление, проявляется несколько слабее, чем у женьшеня, радиолы и других растительных препаратов. Преимущество его перед классиче-

скими адаптогенными средствами заключается в том, что мумие более активно вмешивается в обмен белков, нормализует гормональный фон и иммунный статус организма. Оказывает белковоанаболизирующее действие, стимулирует синтез кортикоидных гормонов и образование Т-лимфоцитов, проявляет клеточно-защитное действие, восстанавливает трофику дистрофически измененных тканей. При длительном введении снижает уровень сахара и липидов в сыворотке крови, повышает образование гликогена в гепатоцитах, улучшает антитоксическую и экскреторную функции печени, стимулирует эритропоэз. Адекватно понижает число лейкоцитов при лейкозах и, наоборот, повышает их число при наличии лейкопении и агранулоцитозе. Повышает число тромбоцитов и оказывает радиопротекторное действие.

Указанные свойства мумие имеют неопределимое лечебно-профилактическое значение при терапии десятков человеческих недугов.

Эндопротекторное действие (от латинского слова «эндо» — внутренность и «протектор» — защищаю) мумие широко применялось древневосточными медиками. Основная цель этой терапии заключалась в сохранении внутренней среды (прежде всего крови и других жидкостей) организма на уровне естественных физико-

химических и физиологических параметров. Это достигалось путем целенаправленного и умелого назначения лекарственных средств, обладающих трофикотропным, эндостабилизирующим, эндоочищающим (эндодепурационным), эндообеззараживающим (эндодетоксикационным) свойствами. Мумие относится к тем немногочисленным средствам, которые обладают всеми перечисленными свойствами. Препарат повышает процесс регенерации органов, способствует нормализации их трофики и этим подготавливает почву для стабилизации нарушенных биохимических и физиологических показателей до уровня нормы.

Мумие защищает организм от воздействия многочисленных ядов (бензола, четыреххлористого углерода, токсических доз лекарственных препаратов, обладающих цитотоксическими свойствами) и физических факторов (радиация, термический ожог и др.). Наряду с этим устраняет тяжелые последствия проникших в организм ядовитых веществ, в том числе лекарственных средств, обладающих токсическим действием. Противоядное действие мумие частично связано с его адаптогенным свойством.

Мумие обладает умеренным мочегонным действием. Благодаря этому способствует удалению ядов и других токсинов из организма через почки. Мумие очищает

организм человека от излишнего количества мочевины, пировиноградной и молочной кислоты, а также некоторых других шлаков, которые повышают потребность организма в кислороде и способствует возникновению ряда заболеваний внутренних органов.

Мумие усиливает способности головного мозга, восстанавливает нарушенную функцию периферических нервов. В разведениях свыше 1% оно местно действует как противобактериальное, антисептическое, ранозаживляющее и очищающее кожные покровы средство.

Таким образом, результаты экспериментального исследования показывают, что мумие — это не панацея и не придуманная фантазия, а истинная реальность — лекарство, которому присущи определенные, чаще всего очень ценные целебные свойства.

Однако отмечено немало случаев, когда некоторым больным с одинаковым диагнозом мумие помогает, а другим нет. Причина этого часто связана с низким качеством продукта. На рынок чаще всего поступает мумие, извлеченное из непригодного мумиесодержащего сырья, очищенное очень плохо и порою не пригодное для лечения. Поэтому при покупке мумие необходимо быть очень осторожным.

Лекарственные формы и дозировка мумие

Мумие включает в себя большой потенциал целебных свойств, однако эффективное использование их невозможно без правильного выбора необходимой разовой, суточной и курсовой дозы. Мумие — гигроскопичный продукт, поэтому при хранении во влажных условиях (в холодильнике, кухне, в помещении с открытым окном в дождливую погоду и т. п.) оно притягивает к себе влагу, становится мягким, липким или тягучим, приобретая чаще всего черную окраску. Такой продукт очень неудобен для взвешивания и приготовления готовой лекарственной формы (таблеток, порошка, раствора и т. д.).

В настоящее время почти во всех странах мира мумие распространилось в виде домашней упаковки в полиэтиленовые пакетики по 5, 10 г и более. Дозируют его на глаз по величине от спичечной головки до косточки вишни и т. д. Некоторые рекомендуют растворять 1—2 г мумие в 1 л и более воды, не подозревая, что при таких разведениях оно становится прекрасной средой для роста и развития микробов и причиной разложения продукта. Появилось немало рецептов, в которых мумие назначают в очень больших дозах по 0,5, 1 и даже 2 г 2—3 ра-

за в день. Рецепты составляются непрофессионалами, без критического анализа, а затем широко рекомендуются другими лицами, далекими от медицины.

В настоящее время мумие относится к самым распространенным в мире домашним средствам. Прежде всего следует остановиться на способах его приготовления и дозировки.

Из пакетика мумие с указанием количества 5 или 10 г можно приготовить в домашних условиях следующие лекарства.

Раствор мумие 10%-й для приема внутрь:

Мумие 5,0 г, теплая кипяченая вода 45 мл.

Смешать и взболтать до полного растворения, профильтровать через марлю. Раствор хранить в холодильнике и в прохладном месте и обязательно взбалтывать перед употреблением. Взрослым принимать по 20 капель 2 раза в день за 20—30 минут до еды.

В фармакологии принято дозировать лекарства из расчета мг на кг (мг/кг), т. е. на каждый килограмм тела больного надо ввести столько препарата, чтобы возник его терапевтический эффект. Установлено, что полноценное и качественное мумие вызывает хороший терапевтический эффект при введении его из расчета 1,0 и 1,5 мг на 1 кг массы. Если вес больного 70 кг, то разовая доза препарата будет составлять от 70 до

105 мг. При этом надо помнить, что это доза для мумие, которое экстрагировано из качественного сырья.

Завышенные дозы могут стать опасными для больного. Об этом хорошо знали древние медики. Однако научное обоснование данного обстоятельства дала только современная медицина.

Как было подчеркнуто выше, мумие обладает биостимулирующими, адаптогенными и иммуностимулирующими свойствами. Доказано, что препараты с подобными свойствами эффективны только в определенных терапевтических дозах, поэтому так важен подбор терапевтической дозы мумие.

Действие препарата продолжается 8—12 часов, следовательно, принимать его нужно 2 раза в сутки. Длительность курса лечения в целом зависит от характера, клинического течения и продолжительности заболевания. Обычно мумие назначают на 1—4 недели. При необходимости курсы лечения повторяют после 10-дневного перерыва.

Для клизмы из приготовленного 10%-го раствора мумие взять 30 капель и перед употреблением смешать с 2 столовыми ложками теплой кипяченой воды. Ввести в виде микроклизмы 2 раза в сутки после очистки кишечника.

Таблетки мумие содержат по 0,1 г (100 мг) экстракта, и принимать их надо по

1 штуке 2 раза в сутки за 20—30 минут до еды.

В случае необходимости из них можно приготовить раствор для введения в виде микроклизмы следующим образом:

10 таблеток мумие измельчить и растворить в 20 мл теплой кипяченой воды, профильтровать через двухслойную марлю. Затем 60 капель 5%-го раствора развести в двух столовых ложках теплой кипяченой воды и ввести в виде микроклизмы. Процедуру повторить 2 раза в сутки (утром и вечером). В данном случае количество капель увеличивается до 60 из-за того, что концентрация раствора в 2 раза ниже (5%), чем в предыдущем рецепте.

Пропись на 50 порошков, содержащих хорошо высушенное мумие в дозе 0,1 г (100 мг):

Мумие 5,0 г, молочный сахар 10,0 г.

Смешать оба компонента до образования измельченной однородной массы. Развесить по 0,3 г так, чтобы получилось 50 порошков. Принимать по 1 порошку 2 раза в день (утром и вечером) за 30 минут до еды.

Водно-глицериновый раствор мумие для ушных капель и для введения в носдри:

Экстракт мумие 2,5 г, дистиллированная вода 10,0 мл, глицерин очищенный 10,0 мл.

Вначале растворить 2,5 г мумие в 10 мл воды. После полного растворения добавить

10 г глицерина и взболтать до получения равномерно окрашенного раствора. Готовое лекарство профильтровать и хранить в холодильнике. Перед применением необходимо подогреть и взболтать. Принимать по 2—3 капли в слуховой проход или в ноздри.

Пропись 5- и 10%-й мази из мумие:

Экстракт мумие 6 или 10 г, дистиллированная вода 20,0 или 30,0 мл, ланолин 30,0 г, вазелин до 100,0 г.

Мумие смешать в ступке с водой до растворения и получения густой равномерной массы, добавить необходимое количество ланолина и вазелина. Нагреть на водяной бане при температуре 70—80° С и смешать до получения однородной массы коричневого цвета. Хранить в прохладном и защищенном от света месте.

Применять для лечения ран, ожогов и гнойничковых поражений кожи.

Лечение болезней

Язвенные болезни желудка, желудочно-кишечного тракта, органов пищеварения (желудка, печени, селезенки), мочевого пузыря (при задержке мочи), колиты, гастриты

Принимать вовнутрь желательно натощак, 1—2 раза в день утром и вечером пе-

ред сном, курс лечения 25—28 дней и повторный — через 10 дней при запущенной стадии заболевания.

Для единовременного употребления необходимое количество мумие — 0,02—0,4—0,5 г (в зависимости от веса тела: до 70 кг — 0,2 г, 80 кг — 0,3 г, до 90 кг — 0,3—0,4 г, более 90 кг — 0,4—0,5 г), разводить желательно в молоке: 1 : 20 (2—3 столовые ложки), можно в воде, и добавить по вкусу мед либо чередовать разведение мумие с соками (виноградным, огуречным), травами петрушки, черники, тмина с желтками яиц. Количество экстракта мумие на 1 курс лечения составляет 0,2—0,5 г — 10—25 г (в зависимости от веса тела).

В период лечения язвенных болезней и желудочно-кишечного тракта и органов пищеварения (печени, селезенки) и т. п. надо особенно соблюдать диету и умеренность в пище. Алкоголь противопоказан.

При травмах, если повреждена печень, больному надо пить 0,2 г мумие вместе с 0,1—0,2 г голубой глины и 0,5 г шафрана, соком маслины или соком листьев цикория.

Заболевания печени и почек — 3 г мумие растворить в 3 л кипяченой воды. Принимать по 20 мл раствора 3 раза в день за 30 минут до еды. Желательно запивать соком сахарной свеклы. 10 дней принимать,

3 дня отдыхать. На курс лечения — 15 г мумие.

Атония кишечника (запоры) — 2 г мумие на 1 л кипяченой воды, пить натошак по 100 мл раствора. Запивать сырой водой. Принимать 10 дней.

При язвенных заболеваниях мочевого пузыря и мочеточников — пить 3 раза по 0,2 г мумие с теплым молоком, а на ночь раствором 1 г мумие на 100 мл теплой воды, сделать спринцевание. На курс лечения 15 г мумие.

Диспептические явления

(изжога, тошнота, отрыжка, рвота)

Принимать вовнутрь по 0,2 г мумие с молоком или медом либо растворить в столовой ложке чая или кипяченой воды 2 раза в день утром и вечером перед сном в течение 24—26 дней. Излечение наступает за 10—15 дней.

Воспалительные и аллергические хронические заболевания, ангина, насморк, катар верхних дыхательных путей, чихание, кашель

Принимать мумие по 0,2—0,3 г в смеси с молоком либо с коровьим жиром вовнутрь натошак и вечером перед сном (в соотношении 1 : 20), можно также смазывать на ночь

тампоном поверхность воспаленного участка ноздри, горла тем же составом или полоскать горло (при ангине).

Всего необходимо 1—3 курса лечения в зависимости от формы заболевания. Курс лечения 25—28 дней с 10-дневным перерывом.

При болезнях верхних дыхательных путей: астме, кровохарканье, ангине, некоторых заболеваниях пищеварительного тракта, печени, почек, а также половой слабости мумие можно смешивать с нутряным свиным жиром, соком паслена, тмина, петрушки, желтком яйца, солодковым корнем в соотношении: на 1 часть мумие по 2 части остальных компонентов. Принимать по горчичной ложечке утром натощак за 30 минут до еды.

При кровотечении из носа

Закапывать в каждую ноздрю смесь 0,1 г мумие с камфорным маслом в соотношении 1 : 5, 1 : 8 (по 0,2 г за прием). Кровотечение исчезает после 2 курсов лечения в течение 25 дней на курс при 10-дневном перерыве.

От носовых болезней мумие смешивать с камфорой или добавлять сок майорана и закапывать в нос.

Гнойный отит, воспаление среднего уха, понижение слуха

Закапывать мумие по 0,4 г в смеси с маслом в соотношении 1 : 10 по 2 раза в день утром и вечером перед сном. Употребление мумие вовнутрь по 0,2—0,3 г в смеси с молоком и медом усиливает отток гноя.

0,35 г мумие смешать с чистым розовым маслом, прибавить сок неспелого винограда и закапывать в ухо. Это помогает при глухоте, явочках в ушах. Мумие можно смешивать с несоленым свиным салом и капать в ухо. Это помогает при врожденном снижении слуха.

При воспалении среднего уха растворить 2 г мумие в 100 мл воды. Смочить ватный тампон и вставить его в ухо. Повторять несколько раз в течение дня.

Тромбофлебит глубоких вен нижних конечностей

Принимать вовнутрь 2 раза в сутки в течение 25 дней по 0,25—0,3 г мумие в смеси с медом и молоком в соотношении 1 : 10 : 20 с 10-дневным перерывом на курс лечения.

При таком лечении уменьшается чувство боли, степень отечности и объема больной конечности, увеличивается количество эритроцитов, нормализуется РОЭ, а также лейкоцитарная формула, исчезают и другие

симптомы заболеваний, увеличивается содержание гемоглобина.

Сахарный диабет

Пить 2 раза в день (утром за час до еды, вечером перед сном) по 0,2 г мумие в растворе. 10 дней пить, 5 дней отдыхать. На курс лечения — 10—12 г мумие.

Головная боль, мигрень, ознобы, головокружения, эпилепсия, паралич лицевого нерва

Мумие принимать вовнутрь по 0,2—0,3 г в смеси с молоком и медом (1 : 20) два раза в сутки утром натощак и вечером перед сном в течение 25 дней, а при запущенной стадии с повторениями через 10 дней после курса лечения.

Взять 0,07 г мумие, смешать с соком или отваром майорана (трава) и выпить.

При головной боли пить по 0,2 г мумие на ночь 10 дней, 5 дней перерыв и повторить курс.

Кровотечение из легких

Принимать вовнутрь 0,2 г мумие в смеси с сиропами (вишневым, персиковым и т. д.) в соотношении 1 : 20. Пить 2—3 раза в сутки (вечером обязательно перед сном).

Необходимы 3—4 курса лечения по 25 дней с 10-дневным перерывом. При тяжелой форме лечение надо продолжать. Можно смешивать мумие с медом и молоком в тех же пропорциях.

Бронхиальная астма

Принимать мумие по 0,2—0,3 г в смеси с молоком либо коровьим жиром и медом натошак и вечером перед сном (в соотношении 1 : 20) с полосканием.

Курс лечения продолжать 25—28 дней с 10-дневным перерывом. Всего необходимо 1—3 курса лечения в зависимости от формы заболевания.

Особенно хорошо помогает мумие, растворенное в отваре солодки (лакричного корня). В 500 мл солодки растворить 0,5 г мумие. Принимать отвар по 200 мл (детям до 8 лет порцию уменьшить) 1 раз в день утром. Отвар хранить в холодильнике. Через 2 дня готовить новый.

**Переломы костей, суставов,
травмы грудной клетки, вывихи, уши-
бы, растяжения мышц, трофические
и кожные язвы, свищи, опухоли, ожоги,
порезы, ревматизм**

Принимать в дозах 0,2—0,5 г наряду с растиранием пораженного места (в зависи-

мости от участка поражения). Курс лечения должен быть 25—28 дней, чередовать его с 10-дневным перерывом. Растирание при необходимости продолжать весь период лечения без перерывов.

При ушибах с повреждением грудной клетки и ее органов пить 0,2 г мумие с отваром тмина айгона или тмина обыкновенного.

0,5 г мумие смешать с розовым маслом и выпить, а также смесью можно смазывать перелом. Кости срастаются очень быстро.

От опухолей и ран 3 г мумие растворить 100 мл воды и делать компрессы 1 раз на ночь. Внутрь принимать 0,2 г.

После вправления вывихов, при растяжении, переломах, после ушибов и прочих травм восточные медики рекомендуют рецепты: от 0,5 до 0,75 г мумие смешать с розовым маслом или по желанию с другим маслом. Смесью принимать вместе с отваром крымских бобов и желтков 3—4 яиц. Эту же смесь можно положить на поврежденную поверхность тела.

Суставной ревматизм

При боли в суставах 100 г жидкого меда смешать с 0,5 г мумие. Компресс положить на ночь, а также принимать по утрам за час до еды по 0,2 г. Курс — 10 дней и

5 дней перерыв. Для полного лечения — 2—3 курса, надо 6 г мумие.

Заболевания периферических нервных стволов, опорно-двигательных органов (радикулиты, нейродермиты, плекситы, невралгия)

Втирать в течение 5—6 минут в болезненные участки 8—10%-й раствор мумие (лучше всего спиртовой). Курс лечения — 20 дней, через 10 дней повторить.

При одновременном приеме вовнутрь смеси мумие (0,2 г) с молоком и медом в соотношении 1 : 10 : 20 и растирании болезненных участков, а также легком массаже участка отмечается быстрое снижение тонуса воспаленной мышцы, исчезновение чувства боли, зуда и других симптомов заболевания.

2 г мумие смешать с 2 г меда, втереть и оставить на ночь в виде компресса. Повторять 5—6 раз.

Экзема конечностей

В водяной бане пропаривать конечности рук или ног в 5—6%-м растворе мумие, а также одновременно принимать вовнутрь по 0,2 г 2 раза в день утром и вечером перед сном с соком облепихи или смородины. Ко-

нечности лучше пропаривать за 30—35 минут перед сном в течение 25 дней и продолжать после 10-дневного перерыва. Это заболевание требует методического регулярного лечения. При экземе можно также вместо пропаривания конечностей натирать и массировать пораженные участки раствором мумие с облепиховым соком, спиртом и т. д.

Бесплодие у мужчин и женщин, уменьшение половой функции

Принимать вовнутрь по 0,2—0,3 г мумие вместе с соком моркови, облепихи или черники (в соотношении 1 : 20) по 1—2 раза в день натощак утром и вечером перед сном. Курс лечения — 25—28 дней.

Желаемые результаты иногда можно получить, смешивая мумие с желтками яиц либо с соками соответствующих лекарственных растений: для женщин — замахина, для мужчин — бадан. Усиление половой функции заметно уже на 6—7-й день.

Женские заболевания, дефекты тканей женских половых органов (эрозии стенки влагалища и шейки матки и другие воспалительные процессы)

До и после менструального цикла — на эрозированное место накладывать салфетку,

хорошо смоченную 4%-м раствором мумие, и фиксировать тампоном. Курс лечения — 2—3 недели. После 10-дневного перерыва повторить при необходимости. Наряду с этим рекомендуется и прием мумие вовнутрь 1 раз, что сокращает сроки лечения. Во время лечения рекомендуется воздерживаться от полового акта. Лечение желательно проводить на ночь.

При эрозии шейки матки растворить 2,5 г мумие в 100 мл воды и делать тампоны на ночь.

Воспаление молочной железы

Принимать по 0,2—0,3 г мумие в смеси с молоком либо с коровьим жиром и медом натошак и вечером перед сном (в соотношении 1 : 20). Прием в первые три дня — по 0,2 г мумие 3—4 раза в день.

Гнойно-воспалительные и инфицированные раны, ожоги, гнойные язвы

Смазывать раны и другие пораженные места 10%-м раствором мумие либо 2—3%-м раствором или мазью.

При ожогах, нарывах растворить 3 г мумие в 200 мл воды и смазывать до 6 раз в день.

Туберкулез тазобедренного, коленного сустава, позвоночника

Принимать вовнутрь по 0,1—0,2 г мумие в смеси с молоком, медом (в соотношении 1 : 20) 2 раза в сутки 25 дней с повторениями через 10 дней.

Гипертония

Принимать 1 раз в день на ночь через час после еды по 0,15—0,2 г мумие в растворе. Курс — 10 дней, перерыв 5 дней. После приема не более 6 г мумие сделать перерыв 2—3 недели. Необходимо провести 2—3 курса.

Камни в желчном пузыре

На 1 л воды — 1 г мумие. Пить 3 раза в день за 30 минут до еды по 200 мл раствора. Курс — 10 дней, перерыв 5 дней. На курс лечения требуется 12 г мумие.

Геморрой

Принимать натошак 2 раза в день (утром и вечером перед сном) по 0,2 г мумие. Постоянно смазывать на ночь заднепроходное отверстие смесью мумие с медом в соотношении 1 : 8.

Прием вовнутрь повторять через 25 дней после 10-дневного отдыха, а смазывание продолжать 3—4 месяца с месячным перерывом. Возможно использовать смесь мумие с персиковым маслом в тех же пропорциях для одновременного приема вовнутрь и смазывания.

Пародонтоз: десна, зубы, слизистая оболочка полости рта, местные воспалительные реакции и т. д.

Принимать мумие по 0,2 г вовнутрь с молоком и медом либо с водным раствором в пропорции 1 : 20 1—2 раза в день (ночью обязательно перед сном) в течение 25 дней. Одновременно можно делать аппликации мумие в виде 5%-го раствора.

Пародонтоз (оголение десен) — 2,5 г мумие растворить в 100 мл воды, полоскать утром и на ночь. Раствор проглотить.

Цистит

В стакане горячей воды развести 2—3 г мумие, сделать спринцевание. Снимает боли, рези в течение 10 минут.

Глаукома

Принимать по 0,2 г мумие 2—3 раза в день за 30 минут до еды. 10 дней принимать, 5 дней отдыхать. Провести 3—4 курса.

Выпадение волос, ожоговое облысение

Сделать 1%-й раствор мумие (1 г на 100 мл воды) и настой лопуха и мяты (1 столовую ложку смеси на стакан кипятка заварить как чай).

Смешать растворы в равных количествах и втирать в кожу головы 1 раз в день.

При ожоговом облысении 3 г мумие растворить в 150 мл воды, добавить 150 мл дистиллированной воды. Втирать раствор 1 раз в день.

Аллергия

Мумие развести в концентрации 1 г на 1 л теплой воды (хорошее мумие мгновенно растворяется без признаков мути).

Принимать утром один раз в сутки: детям от 1 до 3 лет — по 50 мл, 4—7 лет — по 70 мл, 8 лет и старше — по 100 мл.

При сильной аллергии нужно повторить прием днем, но дозу уменьшить вдвое. Мумие обладает мочегонным и послабляющим действием. При экземе смазывать высыпания более концентрированным раствором — 1 г на 100 мл воды.

Действие мумие обычно бывает очень сильным: даже отеки слизистой оболочки горла, приводящие к ночному храпу у самых маленьких детей, проходят в первые же дни

лечения. Курс лечения — не менее 20 дней. Если принимать по 100 мл раствора (1 г на 1 л) в день, то 1 г мумие хватит на 10 дней.

ЛИТЕРАТУРА

Барбарович Ю. К. Почти все о меде.— СПб.: Петроградский и Ко, 1994.

Вестник «Здорового образа жизни» № 13 (24), 2003.

Джарвис Д. С. Мед и другие естественные продукты.— Бухарест: Апимондия, 1981.

Иойриш Н. П. Пчелы — крылатые фармацевты.— М.: Наука, 1964.

Иойриш Н. П. Продукты пчеловодства и их использование.— М.: Россельхозиздат, 1976.

Книга о меде / Сост. Л. В. Иванова.— Смоленск: Русич, 1997.

Лечение пчелиным и горным воском / Сост. Г. В. Лавренова.— М.: АСТ; СПб.: Астрель-СПб, 2005.

Лудянский Э. А. Пчелы и здоровье.— М.: Знание, 1989.

Младенов С. Мед и медолечение.— София, 1974.

Нуралиев Ю. Н. Мумие и мумиетерапия.— Душанбе: Аджам, 1993.

Сластенский Н. В. Пчелы: мед и другие продукты.— Л.: Лениздат, 1987.

Соловьева В. А. Народные методы укрепления здоровья.— СПб.: Издательский Дом «Нева», 2005.

Целительная сила меда / Сост. В. А. Соловьева.— СПб.: Издательский Дом «Нева»; М.: ОЛМА-ПРЕСС Инвест, 2003.

Энциклопедия народных методов лечения / Сост. Т. Иванова.— СПб.: Атон, 1998.

Популярное издание

Соловьева Вера Андреевна

Прополис, воск, мумие, пчелиный яд

Ведущий редактор *Е. А. Соловьева*
Художественный редактор *Д. А. Райкин*
Технический редактор *В. В. Беляева*
Верстка *О. К. Савельевой, Т. Ю. Алиевой*
Корректор *В. Н. Леснова*

ООО «Издательство АСТ»
170002, Россия, г. Тверь, пр. Чайковского, д. 27/32
Наши электронные адреса: WWW.AST.RU
E-mail: astpub@aha.ru

ООО «Астрель-СПб»
197373, Санкт-Петербург, Комендантский пр., 34,
корп. 1, ЛИТЕР А
E-mail: mail@astrel.spb.ru

ОАО «Владимирская книжная типография»
600000, г. Владимир, Октябрьский проспект, д. 7.
Качество печати соответствует качеству предоставленных диапозитивов

прополис, воск, мумие, пчелиный яд

Лечение воском? Мумие? Прополисом?

Это возможно. Продукты пчеловодства оказывают сильное, но безвредное воздействие на все системы организма человека.

Какие заболевания наиболее успешно лечатся таким образом?

Простуда, гипертония, бронхит, малокровие, бронхиальная астма, радикулит, язвенная болезнь желудка, гинекологические заболевания, пародонтоз и многие другие.

Применяются ли продукты пчеловодства в косметологии?

Успешно. Маски, притирания, настойки, экстракты, масла, растворы — омолаживают, препятствуют увяданию кожи и избавляют от морщин.