

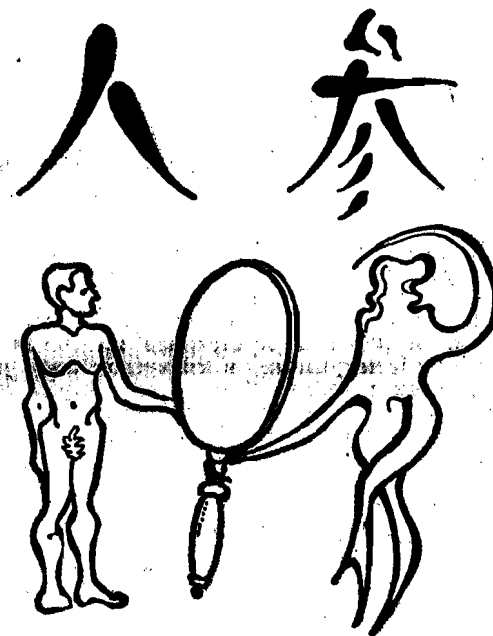
В.Н. МЕЛЬНИКОВ

# ЖЕНЬ ШЕНЬ И ЕГО ВЫРАЩИВАНИЕ В СИБИРИ



人參

В. Н. МЕЛЬНИКОВ



**ЖЕНЬШЕНЬ**  
**И ЕГО ВЫРАЩИВАНИЕ**  
**В СИБИРИ**

НОВОСИБИРСКОЕ КНИЖНОЕ ИЗДАТЕЛЬСТВО  
1991

Рецензент: доктор биологических наук  
профессор И. В. Грушвицкий

Кандидат биологических наук, старший научный сотрудник Института клинической и экспериментальной медицины СО АМН СССР В. Н. Мельников рассказывает о полевых свойствах, биологии и агротехнике женьшеня на приусадебном участке, в сибирском лесу и в комнатных условиях. Изложены способы приготовления настоек из корня женьшеня.

Рассчитана на широкий круг читателей.

## ВВЕДЕНИЕ

На подоконнике рядом с моим письменным столом стоит глиняный горшок с вегетирующим женьшенем. Я изредка бросаю взгляд на красивый, правильный, симметричный побег с похожими на ладонь светло-зелеными листьями и думаю о том, сколько человеческих судеб было связано с этим растением за пятитысячелетнюю историю, с тех пор как оно попало в сферу внимания человека. Сколько искателей за всю эпоху женьшеневого промысла терпели лишения в многодневных скитаниях по дальневосточной тайге. Сколько глаз пристально вглядывалось в пестрящий и сливающийся зеленый травяной покров в страстной надежде, что вот-вот, за деревом, нет — за этим кустом мелькнет красная шапка лаковых блестящих «ягод». Сколько молитв прочитано впустую, сколько было разочарований и несбывшихся надежд поправить скудный семейный бюджет или приготовить лекарство для дряхлеющих родителей. Сколько жизней прервалось от неожиданной пули хунхуза на таежных тропах, сколько корневищиков стали жертвами энцефалитного клеща.

Сколько темных сторон человеческой души высвечивал этот маленький человекообразный корешок — зависть, жадность, скрытность, лживость, подозрительность; через сколько корыстных рук проходил он, не принося никому из перекупщиков истинного, непреходящего богатства. Сколько раз перепачканный землей корень оказывался могущественнее драгоценных камней и металлов, будучи поднесен в качестве бесценного подарка, по давней вере продляющего молодость и возвращающего здоровье; сколько раз он открывал двери покоев царственных особ и уши сановников для прошений подданных.

Вся эта богатейшая и драматичная история сфокусировалась для меня сейчас в одном растении на подоконнике — живом реликте, предки которого были свидетелями доледникового третичного периода, событий как ми-

М 3704030200—094  
М143(03)—91 15—91

ISBN 5—7620—0300—0

© В. Н. Мельников, 1991

нимум двухмиллионетней давности. Такое же чувство испытываешь рядом с древнеегипетской пирамидой или скелетом мамонта в палеонтологическом музее — чувство прикосновения к истории и восхищения природой, сохранившейся и сохранившейся для нас такое чудо.

Мало на Земле растений, которые привлекали бы столько интереса и интеллекта и концентрировали вокруг себя столько проблем — нравственных, производственно-экономических, правовых, научных. Причина этого кроется не только в чрезвычайной полезности женьшеня, но и в его необычайной редкости. Введение его в агрономическую, а в последнее время и в биотехнологическую культуру не смогло сколько-нибудь удовлетворить возрастающую потребность в нем. Выращивая корень на крупных промышленных плантациях в Приморском крае, специалисты столкнулись с проблемой обеспечения необходимого уровня агротехники и борьбы с болезнями при невозможности автоматизации труда. Есть надежда, что культивирование растения в индивидуальных хозяйствах и кооперативах, как это широко практикуется в КНДР и Южной Корее — основных поставщиках женьшеня на мировой рынок, может уменьшить дефицит драгоценного лекарственного сырья.

В нашей стране очень много желающих выращивать женьшень. Это видно по почте журналов «Приусадебное хозяйство» и «Земля сибирская, дальневосточная». Относительно высокая экологическая пластичность и приспособляемость растения, сравнительная доступность посадочного материала делают возможным его возделывание на приусадебных участках в различных районах страны, в том числе и в Сибири. Существенное препятствие при этом — дефицит знаний о биологии женьшеня и правилах ухода за ним при культивировании. Эта книга является попыткой рассказать о природе растения, об агротехнических мероприятиях при его выращивании, о трудностях и «подводных камнях», которые ждут энтузиастов-женьшеневодов в этом увлекательном занятии.

Считаю необходимым отдать должное признательности исследователям, внесшим огромный вклад в ботаническое изучение женьшеня: И. В. Грушвицкому, З. И. Гутниковой, П. П. Воробьевой, И. А. Бункиной, А. А. Малышеву и другим. Это благодаря их подвижническому труду и литературным работам стала понятной жизнь редкого и ранее таинственного растения. Трудно представить растениеводческую книгу о женьшене, которая содержала

бы так много материалов, сколько приведено в классической работе доктора биологических наук профессора И. В. Грушвицкого «Женьшень. Вопросы биологии». Этот фундаментальный труд исчерпывающе описывает биологию женьшеня и надолго «закрывает» многие вопросы, которые поставила практика его возделывания. Считаю необходимым предупредить читателя, что разделы, посвященные ботанической характеристике дикорастущего и культивируемого женьшеня, систематике, морфологии и анатомии органов, а также биологическим особенностям составлены в нашей книге с любезного согласия автора в основном по материалам указанной монографии без особых ссылок в каждом случае на источник.

Удалось ли мне в книге достичь компромисса между необходимостью привести утилитарные сведения об агротехнике женьшеня и желанием передать благоговение и трепет, которые живут в моей душе вот уже 20 лет, с тех пор, как мне посчастливилось найти в тайге мой корень, судить читателю.



## ЖЕНЬШЕНЬ КАК ОН ЕСТЬ

Латинское название женьшеня, который произрастает на Дальнем Востоке и культивируется в нашей стране, — *Panax ginseng*. Его систематическое положение таково: группа высших растений, отдел покрытосеменных (цветковых), класс двудольных, порядок и семейство аралиевых, род панакс. Родовое название, присвоенное женьшеню Карлом Линнеем в 1753 г., происходит от греческих слов «пан» — все, «акос» — лекарство. В названии отразились существовавшие в то время представления о женьшене как лекарстве от всех болезней (отсюда — панацея). Сородичами нашего женьшеня являются панаксы трехлиственный и пятилиственный (Северная Америка), панакс японский, панакс ложный женьшень (Гималаи, Южный Китай). Все эти растения — многолетние травы, все более или менее широко используются для медицинских целей.

Следующая, более высокая и более «населенная», ступень систематической лестницы — семейство аралиевых — объединяет около 850 видов, ареал которых включает, главным образом, влажные тропики и субтропики. В умеренной зоне представители семейства растут в прибрежных районах с влажным и теплым климатом. У многих видов стволы, ветви и черешки колючие, что защищает растения от животных. К сожалению, такой колючести явно не хватает женьшеню, так как его побеги, особенно у молодых растений, часто поедаются лесными мышами в годы их массового размножения. Сохранившиеся, возможно, с далеких времен рудиментарные колючки — редкие мягкие волоски на листьях — не останавливают многочисленных травоядных грызунов.

Другие отличительные черты семейства аралиевых — сложные листья (чаще пальчатосложные), крупные соцветия, состоящие из зонтиков, реже кистей или колосьев, мелкие и невзрачные цветки, опыление — насекомыми, распространение плодов — птицами. Многочисленные

черты сходства растений в рамках семейства, общность происхождения, биологических и экологических свойств позволяют предполагать и однотипность химического состава. И. И. Брехманом, профессором медицины из Владивостока, была предпринята попытка отыскать среди неизученных дальневосточных аралиевых растения, обладающие такими же, как у женьшеня, целебными качествами. В результате фармакологических исследований некоторых видов был найден заменитель редкого ныне женьшеня — элеутерококк, запасы которого в дикой природе на Дальнем Востоке довольно велики.

Поднимемся на следующую ступень таксономической иерархии. К порядку аралиевых наряду с одноименным семейством относятся также семейство зонтичных, имеющее очень похожее строение соцветий. Это крупное и важное в хозяйственном отношении семейство включает около 3 тыс. видов травянистых растений, распространенных почти по всей суше. На уровне порядка родственниками женьшеня являются, в частности, морковь, укроп, петрушка, кориандр и другие травы, произрастающие на наших огородах.

Женьшень — многолетнее травянистое растение с ежегодно отмирающим побегом и зимующими подземными органами. Его строение кратко можно охарактеризовать так. У взрослой особи отходящий от корневища тонкий вертикальный стебель высотой 10—40 см заканчивается розеткой из 2—6 листьев пальчатосложного расчленения. Каждый лист состоит из 3—5 листочков эллипсовидной формы с мелкими зубчиками по краю и редкими щетинковидными волосками вдоль жилок. В фазу цветения из центра листовой розетки как продолжение стебля выходит цветонос («стрелка») длиной 10—30 см, заканчивающийся соцветием в виде простого зонтика из 5—75 цветков. Ниже конечного соцветия на цветоносе могут располагаться боковые дополнительные зонтики или одиночные бутоны.

Цветки зеленовато-белые, мелкие, обоеполые, то есть с мужскими и женскими органами — тычинками и пестиком. Число элементов цветка (чапелистиков, лепестков венчика, тычинок) — 5. Столбиков у пестика два. Завязь двугнездная, редко трехгнездная. Ярко-красный в спелом состоянии фасолеобразный плод заключает белые или светло-желтые косточки с неровной морщинистой поверхностью. Корень мясистый, стержневой, желтый, на изломе белый, сочный, со специфическим запа-

хом, имеет несколько ответвлений и много мелких отростков и придаточных корней. Корневище тонкое, у старых растений — длинное, имеет стеблевые рубцы от опавших побегов и несет в пазухах бывших стеблей спящие почки, а на вершине — чаще всего одну почку возобновления.

В естественных условиях женьшень распространен в Приморском крае, на севере КНДР и северо-востоке КНР. Произрастает на горных склонах различной ориентации относительно сторон света, на высоте 200—700 м над уровнем моря в многоярусных, разнообразных по составу хвойно-широколиственных лесах, где находит для себя оптимальные температурно-влажностные и почвенные условия. Эти леса заселены кедром корейским, пихтой цельнолистной, кленами, липой, грабом, лианами (лимонник, актинидия, виноград). Почвы — влажные бурные горно-лесные оподзоленные с комковато-зернистой структурой и большим количеством продуктов выветривания коренных пород (мелкий щебень), благодаря чему почва влаго- и воздухопроницаема. Мощный гумусовый горизонт толщиной 15—20 см имеет слабокислую реакцию (рН=5,4—6,5) и высокое содержание гумуса (10—20%).

Женьшень чувствителен к весенним заморозкам. В период вегетации при температуре  $-2...-3^{\circ}\text{C}$  на почве поражаются не только молодые, но и взрослые растения, особенно ранимы генеративные органы (цветочные бутоны). Корни во время зимнего покоя переносят значительное охлаждение и сохраняют жизнеспособность даже в промерзшей почве, однако нуждаются в укрытии на зиму лесной подстилкой и снегом.

Женьшень как представитель третичной флоры — теплолюбивое растение. Об этом косвенно говорит его произрастание в средних частях горных склонов, где безморозный период длиннее, чем в низинах и на вершинах сопки. Однако температура почвы выше  $25^{\circ}\text{C}$ , что характерно для оранжерей и комнатных условий, неблагоприятно сказывается на растениях: листья теряют упругость, побеги поникают. Это, по-видимому, одна из причин, служащих препятствием для выращивания драгоценного дальневосточного реликта в жарком климате среднеазиатских республик. Другая причина — требование к влажности. Являясь типичным мезофильным растением, историческое развитие которого происходило в муссонном климате, он, как и большинство аралиевых, не мо-

жет существовать как вид в условиях низкой в период вегетации относительной атмосферной влажности, по-видимому, меньше 60%. Такая особенность женьшеня частично связана со слабым развитием устьиц — отверстий в покровном слое клеток на нижней поверхности листьев. Имеющихся устьиц недостаточно, чтобы обеспечить необходимое испарение воды и охлаждение листьев в сухом и жарком воздухе. Поэтому прямые солнечные лучи приводят к перегреву вегетативных органов, нарушению физиологических процессов, появлению ожогов и полной гибели побегов.

Существовавшее ранее представление о тенелюбivosti женьшеня, сформировавшееся при изучении его естественных мест обитания, пересмотрено. Установлено, что это вынужденная тенелюбивость, которую правильнее называть теневыносливостью. Сильнее, чем недостаток света, женьшень «боится» конкуренции в корневой сфере со стороны других растений, эволюционно более молодых, быстрее развивающихся и заглушающих молодые побеги реликта. Он не растет на задерненных почвах, покрытых сплошным и высоким травяным покровом, и поэтому вынужден мириться с недостатком света, более или менее хорошо развиваясь в тенистых местах, свободных от других травянистых растений. В условиях культуры при увеличении освещенности до 50% от максимально возможного солнечного освещения интенсивность ростовых процессов возрастает.

Фенология женьшеня в Приморском крае такова. Побеги из зимовавших корней и всходы из семян появляются в период с 7 до 20 мая, листья разворачиваются в течение недели. Массовое цветение приходится на конец июня. Покраснение плодов, свидетельствующее об их созревании, начинается в первой декаде августа, у взрослых растений раньше, чем у молодых. Отмирание надземных побегов происходит в первой половине октября, вегетация длится около 150 дней.

В индивидуальном развитии женьшеня выделяют следующие этапы. Зарождается новая особь, как и подавляющее большинство живого на Земле, в момент оплодотворения — слияния генетического материала женской яйцеклетки и содержимого мужского пыльцевого зерна. Сразу после оплодотворения начинается разрастание завязи, происходит формирование семени внутри плода и его созревание, которое заканчивается во время приобретения плодом ярко-красной окраски, что занимает в бла-

гоприятных условиях 35—40 дней с момента опыления: Созревшие плоды могут длительное время находиться на материнском растении, вплоть до увядания побега, однако большая часть их опадает раньше из-за ослабления связи с плодоножкой, когда «ягоды» становятся очень чувствительными к колебаниям стебля и обрываются при порывах ветра, от крупных капель дождя.

Мясистые плоды женьшеня (сочные костянки) не имеют каких-либо специальных приспособлений для распространения (колючек, крыльев) и разносятся птицами, которых привлекает яркий цвет и, вероятно, вкус мякоти. Пребывание семян в желудочно-кишечном тракте птиц не сказывается отрицательно на жизнеспособности первых, что проверено И. В. Грушвицким в специальных опытах.

Семена, вынутые из спелых плодов и посаженные, не дают всходов. Это обусловлено их морфологической и физиологической незрелостью — очень малыми размерами зародыша (зачатка будущего растения) и низкой активностью ферментов, расщепляющих запасные вещества семян. Такая особенность, проявляющаяся в продуцировании семян, неспособных к прорастанию и требующих длительного времени для дозревания вне материнского растения, по-видимому, значительно снижает шансы вида в борьбе за существование. Эту особенность специалисты объясняют древностью женьшеня и находят ее у всех представителей семейства аралиевых и у других реликтовых растений.

На заре становления женьшеня как биологического вида и в эпоху его расцвета семена находили благоприятные условия для дозревания во влажной атмосфере третичных лесов под мощной подстилкой при длительном теплом периоде. Исследования показали, что для достижения зародышем нормальных размеров он должен увеличиться в длину в 9 раз; при этом семена должны не менее четырех месяцев находиться при температуре 18—20°C, высокой влажности и доступности кислорода. В этих условиях преодолевается морфологический покой, когда зародыш из недифференцированного зачатка превращается в миниатюрный прототип будущего растения с расчлененным листочком и корешком (рис. 1).

В нынешних местонахождениях дикорастущего женьшеня семена редко находят такие условия в течение первой осени после опадения с материнского растения. Процесс структурного доразвития зародыша продолжает-

ся следующим летом. По окончании этого процесса семена еще не способны давать всходы, пребывая в состоянии физиологического покоя, который преодолевается в течение зимнего периода при температуре, близкой к нулевой. В это время происходят скрытые от глаз биохимические изменения, заключающиеся в синтезе, постепенном накоплении и активации ферментов, требующихся для прорастания зародыша. Только после этого при весеннем повышении

температуры из семечка появляется корешок, затем листок, к свету устремляется дуговидно изогнутый «стебелек», несущий миниатюрный листочек. Некоторые побеги не могут пробиться через листву и опавшие ветки, накопившиеся за 21 месяц после попадания семени в почву. На этом и заканчивается у них неудавшаяся жизнь. Более удачливые собратья, не съеденные грызунами, не раздавленные сухой веткой или кедровой шишкой, у которых хватило энергии вынести лист над поверхностью почвы, превращаются в проросток или всход. Эта стадия длится две-три недели, пока молодое растение развивается за счет запасных веществ семени.

Из сказанного ясно, сколько препятствий встречает зародившееся семя, пока станет проростком. В связи с этим неудивительно очень низкая эффективность естественного семенного размножения женьшеня в лесу. По тому, сколько плодов созревает на взрослом растении и сколько растет вокруг него «деток», можно заключить, что примерно одно из 200—300 семян дает побег, способный дожить до конца своего первого вегетационного периода, когда вероятность дальнейшего благополучного существования уже возрастает.

После стадии проростка наступает ювенильный (юношеский) период, в котором растение пребывает несколько лет, пока остается однолистным. В следующую — виргинильную (девственную) — фазу оно вступает с появ-

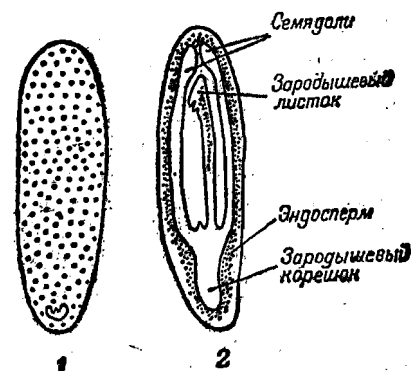


Рис. 1. Изменения зародыша в семени в процессе преодоления морфологического покоя:

1 — сухое семя, 2 — семя с дифференцированным зародышем

лением двухлистного побега. К этой стадии относятся все вегетативно развитые особи с габитусом взрослого растения, но не достигшие половозрелого состояния и не имеющие генеративных органов. Самый длительный период — зрелое состояние — начинается в год первого цветения. С наступлением старческого этапа стебель укорачивается и утолщается, листья огрубляются, количество плодов снижается, цветение полностью прекращается.

Продолжительность указанных этапов значительно зависит от условий обитания растения. Максимальная длительность жизни в дикой природе, подсчитываемая по количеству рубцов на корневище от опавших стеблей, составляет 150 лет. При другом способе расчета, основанном на ежегодном среднем приросте массы корня в 1 г и на максимальном известном весе корней 300—400 г, продолжительность жизни увеличивается до 400 лет. Как «дряхлеющий» женьшень оканчивает свою жизнь — неизвестно. Наверное, он, окруженный немногочисленными членами своей «семьи», впадает в длительный «сон», от которого уже не пробуждается никогда и который бесчисленные живые обитатели почвы заканчивают, вовлекая вещества, накопленные за десятилетия, в бесконечный природный кругооборот. Возможно, кому-нибудь из старых корневищиков и удалось наблюдать эту фазу увядания растения, но науке об этом ничего не известно. И не случайно. Маловероятно, что при нынешнем спросе на женьшень и интенсивной эксплуатации его лесных запасов имеется хоть одно растение, погибающее в возрасте 150—400 лет от старости.

## СТРОЕНИЕ И ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТЬ ОТДЕЛЬНЫХ ОРГАНОВ

### ГЕНЕРАТИВНЫЕ ОРГАНЫ, ПЛОДЫ, СЕМЕНА

В известном схоластическом споре о том, что первично — курица или яйцо, ответ очевиден с точки зрения эволюциониста. В историческом развитии живой материи яйцо появилось гораздо раньше, чем птицы вообще. Поэтому характеристику строения и функций отдельных частей нашего растения начнем с описания его «яйца» — семени.

Семя женьшеня в плоде покрыто тремя оболочками (рис. 2). Самая наружная, экзокарп — тонкая блестящая

кожица, которая у спелых «ягод» имеет красный цвет. Эта яркая окраска играла немалую роль в эволюции женьшеня как вида, привлекая птиц, которые распространяли семена и способствовали освоению растением новых экологических ниш и расширению ареала. С другой стороны, именно этот бросающийся в глаза цвет костянок выдает человеку тайну местонахождения корня, именно окраске плодов (и жадности человека) женьшень «обязан» тем, что находится сейчас в природе на грани исчезновения.

В 1959 г. в Приморском крае заготовка дикорастущего женьшеня корневищниками составила только 30% от обычного ежегодного уровня. Большая часть растений из-за каждодневных осадков, совпавших с периодом цветения, не имела плодов. Так вовремя прошедшие дожди сохранили жизнь не одной сотне растений, хотя и сохранили выполнение планов конторой «Медэкспорт», аптекоуправлением и фармацевтическим заводом. Таким образом фатально-противоречиво изменяется значение важного приспособительного признака растения — окраски плодов — с появлением и вмешательством в его судьбу человека. Подобных примеров немало.

Думается, что самым действенным мероприятием, сохранивающим дикорастущий женьшень от истребления, было бы не введение запретов, а выведение растений с плодами маскирующего зеленого цвета. Может быть, кто-нибудь из молодых генетиков-селекционеров захочет посвятить свою жизнь этой благородной задаче? Нужно «всего-навсего» найти в одной из 44 хромосом ген, ответственный за синтез красного пигмента, и заблокировать, устранить или видоизменить его.

Средняя мясистая оболочка плода, мезокарп, имеет толщину около 1 мм. Ее мякоть — лимонно-желтого цвета и сладковатого вкуса, который, возможно, и побуждает птиц употреблять плоды в пищу. Внутренняя оболочка

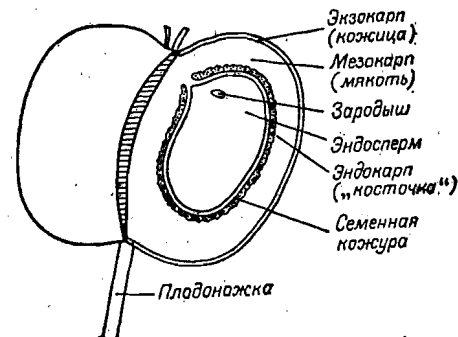


Рис. 2. Двусемянный плод женьшеня (правая часть в поперечном разрезе)

ка, эндокарп, представляет собой двусторчатую твердую косточку, в обиходе неправильно называемую семенем, которая составляет основную массу плода и заключает в себе собственно семя, покрытое тонкой светло-коричневой или бесцветной семенной кожурой. Размеры косточки —  $4,8 \times 4,2$  мм, стенки пористые и пропускают к зародышу влагу и воздух. Две створки эндокарпа соединены тонким продольным швом, по которому они расходятся при набухании семени в процессе роста зародыша. Рядом с острым «клювиком» у вершины косточки имеется сквозное отверстие, через которое проходил пучок проводящих тканей, связывавший в период созревания семя с плодоножкой.

Процесс цветения у женьшеня, как его описывает И. В. Грушвицкий, начинается чаще всего утром с распускания венчика, когда каждый из его пяти лепестков друг за другом изгибается кнаружи, открывая содержимое бутона. После этого тычиночные нити относят пыльники один за другим к периферии цветка. После достижения тычинками крайнего положения начинается растрескивание пыльников, которые приобретают зернистый махровый вид и розовый цвет от массы пыльцы. В таком состоянии цветок пребывает несколько часов, в течение которых, как «предполагает» растение, насекомые-опылители перенесут пыльцу на бутоны другой особи, а на его цветок доставят опыляющий материал от растущего неподалеку партнера. Затем тычинки наклоняются над пестиком, и пыльца осыпается на рыльце. Происходит самоопыление, если до этого не произошло перекрестного опыления. Насекомых привлекает тонкий аромат нектара.

Женьшеню свойствен центростремительный тип цветения: первыми распускаются краевые бутоны в зонтике. Центральные в большом соцветии расцветают тогда, когда на периферических уже образуются крупные плоды.

Завязь цветка (нижняя утолщенная часть пестика) чаще всего двугнездная, то есть состоит из двух симметричных одинаковых частей (рис. 3), поэтому большинство плодов двусемянные. В каждом гнезде закладываются две семяпочки; зрелого состояния обычно достигает только одна, нижняя, верхняя развивается очень редко. В этом случае при эффективном оплодотворении внутри косточки оказываются два семени. В процессе

развития семяпочки в ней формируется клеточное образование — зародышевый мешок.

Пыльцевые зерна, попавшие в благоприятную среду на рыльце пестика, прорастают, выгоняя вниз пыльцевые трубки, которые внедряются в ткань столбика, быстро растут и достигают зародышевого мешка, где лопаются и освобождают свое содержимое. Происходит таинство оплодотворения, Великая Находка Природы — слияние ядерного материала соответствующих мужских и женских клеток. Образуется одна клетка, зигота — будущее новое растение — и зачаток эндосперма, вместилища запасных веществ. Клетки эндосперма усиленно делятся и растут, оттесняя маленький зародыш, производное зиготы, к верхушке семени, где находится сквозное отверстие в эндокарпе. Затвердевает косточка, наливается мясистая часть плода, окрашивается экзокарп. Семя созрело, начался этап скрытой (латентной) жизни растения.

В процессе дозревания вне материнского организма при оптимальных тепловых и влажностных условиях зародыш увеличивается в линейных размерах, как ранее упоминалось, в 9 раз; а площадь контакта его с окружающим эндоспермом возрастает примерно в 400 раз. При этом из морфологически недифференцированного клеточного образования он превращается в миниатюрное будущее растение, в котором под микроскопом можно рассмотреть корешок, листочек с укороченным черешком и две семядоли. Последние всасывают запасные вещества из эндосперма и транспортируют их к проростку (см. рис. 1).

Семена у женьшеня маслянистые: 50% сухого веса занимают жиры, 20% — белки, крахмал отсутствует. При подготовке к прорастанию во время холодного периода в семени значительно увеличивается активность ферментов, расщепляющих запасные вещества до усвояемых форм — глюкозы, аминокислот и других.

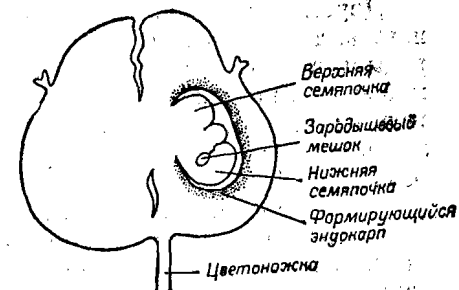


Рис. 3. Двугнездная завязь цветка женьшеня (схема, детально показана только правая часть)

Двусемянная косточка может дать два нормальных всхода, только небольших размеров, так как на один зародыш в обычном объеме косточки приходится вдвое меньше питательных веществ. Надземная часть таких всходов внешне не отличается от столь же редких двулистных проростков, только последние имеют один корень.

Односемянные плоды образуются при неэффективном оплодотворении, когда в семя развивается только одно гнездо завязи, вторая же половина редуцирована и проявляется на плоде в виде небольшого плоского выступа. Соотношение двух- и односемянных плодов на растениях в лесу примерно равно 2:1. До 30% цветков в зонтике в зависимости от условий оказываются «пустоцветами». Величина полезного завязывания плодов, как и общее число цветков, увеличивается с возрастом растения. Свежесобранный двусемянный плод весит 300 мг и имеет средние размеры: 11 мм длины и 6,7 мм высоты. У односемянных вес и длина вдвое меньше. Средний вес косточки у дикорастущего женьшеня — 43 мг, у культивируемого несколько больше. При прочих равных условиях размеры семян тем больше, чем меньше плодов на растении.

Различные опыты с изоляцией цветков, удалением тычинок и искусственным нанесением пыльцы с других растений позволили получить семена от заведомо перекрестного опыления и самоопыления. Испытание этих семян на жизнеспособность показало, что и те и другие после предпосевной подготовки имеют одинаковую всхожесть и скорость прорастания. Дальнейшее выращивание растений в неблагоприятных условиях (бедная почва, сильное затенение) показало, что у особей, полученных из семян от перекрестного опыления, быстрее нарастала масса корня и раньше наступало цветение. Приведенные данные свидетельствуют о полезности привлечения пчел и других опылителей на плантации во время цветения женьшеня.

#### КОРНЕВАЯ СИСТЕМА

Корневая система женьшеня (рис. 4) состоит из стержневого, главного, корня и «шейки» — корневища, которое несет на себе надземные побеги и хранит после их ежегодного отмирания исчезающие следы в виде стеб-

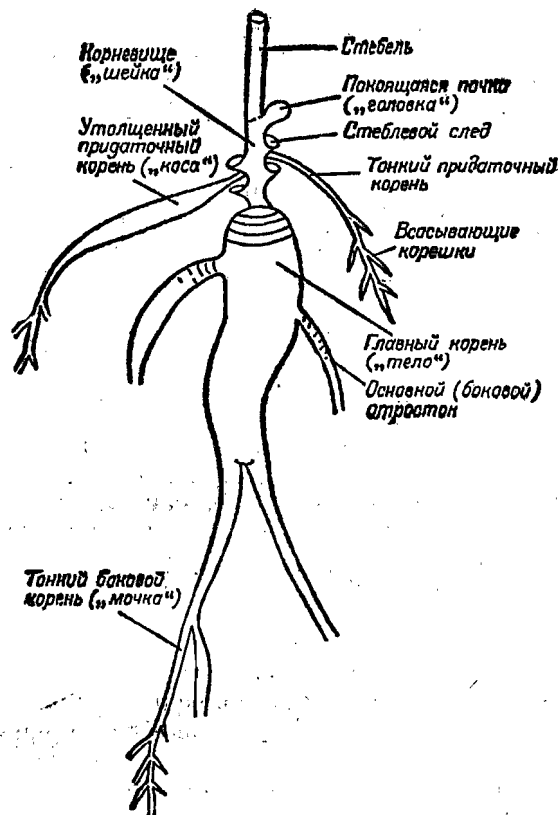


Рис. 4. Корневая система взрослого женьшеня

левых рубцов. Главный корень состоит из утолщенной части, «тела», и основных отростков, «ног», которые отходят от него в верхней или нижней части. От боковых корней отходят длинные корни второго порядка, «мочки». Неразветвленный корень с одной «ногой» — женский (из-за сходства с русалкой?), в народной медицине он ценится меньше, чем «двуногий» — мужской. К сожалению, мне не удалось найти в литературе научных данных, подтверждающих или опровергающих это представление. От корневища — подземного побега, выполняющего проводящую функцию и связывающего корень со стеблем, отходят придаточные корни. Мелкие также называются мочками, крупные, утолщенные — до-

полнительными отростками. Если такой отросток один, его называют «косой»: это название он получил потому, что отходит под «головкой» — верхней, утолщенной, частью корневища, где обычно располагается зимующая почка, скрывающаяся под почечными чешуями дифференцированный зачаток побега будущего года.

Сугубо человеческие названия отдельным частям корня присвоены наблюдательными корневщиками в старину. Тот, кому хотя бы раз довелось видеть выкопанный осенью взрослый корень с развитой головкой, не может не заметить сходства его с человеческой фигурой. Лист женьшеня очень похож на ладонь, да и живет растение не меньше человеческого века. Эти особенности и послужили основанием для того, чтобы назвать его «человек-корень»: два соответствующих китайских иероглифа «жень» и «шень» вынесены на обложку книги.

Утолщенные части главного и придаточных корней выполняют запасающую функцию, как клубни картофеля, сохраняя вещества, требующиеся для жизнедеятельности всего растения, и в частности весеннего отрастания побега. Способность клеток корня синтезировать целебные соединения в культуре ткани при обеспечении всеми необходимыми элементами заставляет пересмотреть существовавшее ранее представление о том, что биосинтез протекает в листьях, а корень только всасывает почвенный раствор и депонирует поступающие сверху ассимилянты. Функцию всасывания у женьшеня выполняют тонкие мочки и, главным образом, сезонные белые нитевидные водянистые корешки, которые каждую весну с пробуждением зимующей почки отрастают заново, а осенью отмирают, оставляя после себя в почве тонкие пробковые чехлики, а на корне — небольшие узелки или меристематические бугорки, из которых будущей весной появляются новые эфемерные отростки.

Важным свойством корневой системы женьшеня, защищающим уязвимую покоящуюся почку от механических повреждений и замерзания зимой, является сокращение главного корня. В результате в верхней части его появляются глубокие круговые морщины, а верхушка корневища втягивается в почву на величину его годового прироста или несколько больше. Корень приобретает почти горизонтальное положение в почве, боковые отростки загивают вверх, а почка возобновления углубляется. Чем интенсивнее увеличивается масса корня летом, тем сильнее выражен процесс сокращения.

Другой чрезвычайно важный приспособительный признак растения, увеличивающий шансы на его сохранение, — это способность корневой системы переживать длительные неблагоприятные условия в недействительном («спящем») состоянии. «Сон» проявляется в том, что на корневище не формируется почка возобновления, и, следовательно, растение не образует побегов. Такое состояние может продолжаться несколько лет, а по некоторым данным — несколько десятков лет, пока условия опять не станут подходящими для нормальной вегетации. Тогда из многочисленных спящих почек на корневище, а если оно не сохранилось, то прямо на корне из камбиальной ткани, образуется покоящаяся почка, выгоняющая весной побег.

В сон растение впадает не только после случайных механических повреждений верхушки корневища, загнивания, промерзания и других экстремальных условий, не совместимых с нормальной вегетацией, но и при сравнительно небольших отклонениях от экологического оптимума (увеличение освещенности после вырубki древесной или пожара, переувлажнение, пересыхание или уплотнение почвы, задержание, чрезмерное развитие травяного покрова).

Спящий корень отличается твердостью, теряет мелкие отростки, покровная ткань утолщается и приобретает темно-желтый или почти черный цвет, окольцовка в верхней части становится более выраженной. При поражении гнилью вес корня уменьшается. В этом случае у нового надземного побега меньше листьев. Их число зависит от веса спящего корня: при массе до 400 мг побег несет 1 лист, 400—1000 мг — 2 листа, 1,5—8,0 г — 3 листа, больше 15 г — 4 листа. Вероятно, в процесс формирования почки вовлекается весь корень, обеспечивая дифференцирующий побег необходимыми веществами, приток которых определяется интенсивностью метаболизма и массой корня.

По оценкам искателей, доля спящих корней в популяциях дикорастущего женьшеня в Приморском крае составляет от 5 до 17%, в зависимости от географической широты местообитания (чем севернее, тем больше неветвистых растений). Количество невзошедших корней возрастает после сухой осени.

Трудно предположить, что растение, чудом сохранившееся после тысячелетних периодов похолодания, увлажнения и осушения климата, глобальных пожаров, вы-



работало механизм сна, в расчете на то, что через два миллиона лет жизни ему придется таким образом скрываться от новой напасти — человека разумного, который станет главной угрозой его существованию и который якобы из желания сохранить свое здоровье приведет запасы растения на грань полного уничтожения. Как бы то ни было, но это свойство оказалось решающим в настоящее время в борьбе за существование с «царем природы» человеком: если бы не было спящих корней, то дикорастущий женьшень был бы уже весь выкопан.

В течение годичного цикла корневая система женьше-ня испытывает следующие изменения. Во время зимне-го покоя вес корня возрастает в среднем на 10% от исходного, измеренного осенью. В фазу пробуждения покоящейся почки и быстрого отрастания надземного побега весной расходуются запасные вещества, переходящие из полимерной в подвижную и усвояемую форму. Так, крахмал расщепляется до растворимых сахаров. В это время вес корня уменьшается на 6%, а сам он становится мягким и дряблым. По окончании периода развертывания надземного побега, который длится одну-две неде-ли, начинается стадия вегетации. Происходит постепен-ное увеличение массы и размеров корневой системы, а также сокращение корня и втягивание побега в почву. Корневище удлиняется, морфологически верхний конец его утолщается, отрастают тонкие скелетные корни. В клетках подземного органа происходит синтез слож-ных органических соединений, требующий оптимальной температуры, доступа воздуха, притока ассимилятов из листьев, а также воды, минеральных веществ, органиче-ских соединений, всасываемых сезонными корешками из почвенного раствора. Величина ежегодного прироста кор-ня — хозяйственно важный признак — зависит от множе-ства факторов, которые будут рассмотрены в главе о культивировании женьшеня.

Существуют косвенные данные, что в процессе под-готовки к зиме корень обезвоживается. Об этом свиде-тельствует способность корня в августе — сентябре погло-щать большое количество воды при замачивании, чем пользуются недобросовестные продавцы для увеличения веса и тем самым прибыли от реализации «поеного» корня. Феномен обезвоживания проливает свет на при-чины появления глубоких продольных трещин на корнях дикорастущих растений, после которого они впадают в длительный сон. Если осень заканчивается обильными

дождями, то насыщение водой обезвоженных корней и приводит к появлению таких трещин. В августе корень в процессе сушки уменьшается в весе в среднем в 3,6 раза, что соответствует влагосодержанию 73%.

О динамике химического состава корня в течение го-да, особенно в период зимнего покоя, данных очень ма-ло. Известно только, что биологически активные вещест-ва, ради которых и выращивается женьшень, накапли-ваются в наибольшем количестве к концу вегетации.

Возрастные особенности в строении и жизнедеятель-ности корневой системы заключаются в следующем. Ко-рень однолетнего растения — стержневой, чаще всего не-ветвящийся, белый, расположен в почве вертикально. Первоначально нитевидный корешок к концу вегетации утолщается и приобретает веретенообразную форму, ко-торая часто сохраняется у ювенильных и взрослых рас-тений, с более или менее выраженной разветвленностью в нижней части. Снаружи подземный орган проростка покрыт перидермой, выполняющей защитную функцию и состоящей всего из нескольких рядов живых клеток с толстыми стенками. Из-за слабого развития покровной ткани корешки уязвимы для грибных болезней и меха-нических повреждений.

К концу лета у основания листового черешка на уко-роченном корневище образуется покоящаяся почка с за-чатком будущего надземного побега второго года. Кроме нее, имеются еще две спящие, часто не видимые гла-зом, которые очень редко, в благоприятных условиях (длинный вегетационный период при оранжерейном вы-ращивании) также разрастаются до значительных разме-ров и выгоняют побеги после зимнего покоя. Растения первого года можно пересаживать во второй половине вегетации. При этом вегетация не прерывается.

На поперечном срезе корня, примерно на равном рас-стоянии от центра и от наружной поверхности, распола-гается кольцеобразный слой эмбриональных клеток — камбий. Внутри у него находится древесина корня с продольными (вертикальными) сосудами, по которым в стебель поступает вода. Клетки этих сосудов — единст-венные мертвые элементы в корне. Кнаружи от камби-ального кольца располагается так называемая флоэма — проводящая ткань с нисходящим потоком пластических веществ. Флоэма содержит один концентрический ряд секреторных каналов, которые характерны для женьше-ня. В этих каналах концентрируются продукты жизне-

деятельности паренхимных клеток, которые составляют основную массу корня.

В течение каждого следующего года жизни клетки камбия размножаются делением. В результате прошлогодние структурные элементы древесины оказываются отнесенными к центру, а элементы флоэмы — к периферии, к перидерме. В процессе ежегодного сокращения корня эти слои распадаются и деформируются. Стареющие и деградирующие элементы заменяются более молодыми, мигрирующими в обе стороны от камбия. Так происходит утолщение корня в течение вегетационного периода. Разрушение все новых и новых участков флоэмы в наружных зонах приводит к образованию лакун — межклеточных полостей, в которые выдавливается при сокращении корня содержимое действующих каналов и паренхимных основных клеток. Так сосуды и каналы при старении из проводящей ткани становятся местом концентрации секрета — элементами выделительной ткани. С возрастом количество лакун и содержание в них биологически активных веществ возрастают.

Эти сведения объясняют, почему главный корень женьшеня ценится наиболее высоко народной медициной по сравнению с придаточными корнями, боковыми отростками и мочками: в той части тела корня, которая подвергается интенсивному сокращению, концентрация полезных соединений наибольшая.

К сожалению, ученые только строят догадки о том, для чего нужны растению синтезируемые в нем и запаасаемые сложные органические вещества, в нашем случае — тритерпеновые гликозиды стероидной структуры и другие соединения, которые, как оказалось к несчастью растения, благотворно влияют на организм человека. Весьма вероятно, что они не утилизируются растением для собственных нужд и возникли в эволюции случайно. Есть факты, опровергающие распространенное мнение о том, что все в природе целесообразно. Существует немало примеров различных излишеств и бесполезных образований, биологическое назначение которых с точки зрения современных знаний не понятно. Возможно, рассматриваемые субстанции выделяются корнем в почву и используются микроорганизмами и другими растениями. Такова «плата» женьшеня за проживание в сообществе. Существует мнение, что образующиеся гликозиды являются конечными продуктами обмена, «шлаками» (как мочевина у человека и некоторых животных), кото-

рые синтезируются из ядовитых низкомолекулярных предшественников во избежание самоотравления растения.

В корне женьшеня нет механических тканей, поэтому при грибковых и бактериальных заражениях он сгнивает полностью. Остается лишь наружный пробковый чехол. Необходимую твердость корням обеспечивает высокое тургорное давление (упругость), поддерживаемое в условиях повышенной влажности почвы.

Приспособлением к существованию в сравнительно тонком слое почвы является горизонтальное расположение корневой системы взрослых растений. Как указывалось выше, это происходит в результате ежегодного продольного сокращения корня. Обнаружено, что корень проявляет высокий аэротропизм, то есть устремляется к слоям, богатым воздухом.

Корневище, подземный стебель женьшеня, из-за слабой активности камбия растет только в течение вегетационного периода и только участком, прилегающим к надземному побегу. Нижние, старые, участки остаются у дикорастущих растений тонкими (около 5 мм диаметром) при относительно большой общей длине, достигающей 7 см. Именно корневище, не способное из-за малой толщины обеспечить должный обмен веществ между корнем и побегом, ограничивает темпы роста дикорастущего женьшеня. Выход из этого состояния растение находит в образовании весной в верхней части шейки, рядом с вегетирующим побегом одного или нескольких придаточных корней, которые берут на себя часть забот по обеспечению надземной системы питательными веществами. К осени и придаточные корни, и корневище выше места их отрастания значительно утолщаются. Как правило, после этого события происходит скачок в развитии растения: на следующий год оно впервые зацветает или дает стебель с большим количеством листьев.

Адвентивные корни («коса», дополнительные отростки) по строению похожи на главный корень. Они обладают вторичным ростом, утолщаются, ветвятся, хоть и менее интенсивно, но также сокращаются, образуя кольцевые морщины, накапливая основное запасное вещество подземного органа — крахмал, и обогащаются биологически активными субстанциями. Способность утолщенных придаточных корней полностью обеспечивать питание надземного побега позволяет вегетативно размножать женьшень, отрезая верхнюю часть корневища с

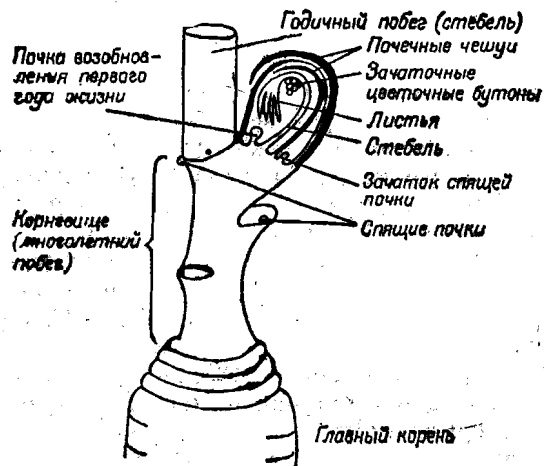


Рис. 5. Корневница и покоящаяся почка второго года жизни

покоящейся почкой и в дальнейшем выращивая этот «черепок».

Выше неоднократно упоминалось о покоящейся почке как органе возобновления у женьшеня. В комнатных условиях она начинает увеличиваться в размерах и становится видимой примерно через 45 дней после появления побега. Разрастаясь, она достигает максимума к концу вегетационного периода. Полностью сформировавшаяся почка представляет собой расчлененный зачаток будущего надземного побега, скрытый под белыми чешуями (рис. 5). Препарируя почку осенью, можно без лупы выяснить, сколько листьев и цветочных бутонов было бы в побеге следующего года.

Орган возобновления надземной системы у женьшеня дидицичен и формируется в течение двух лет: на протяжении первого года миниатюрная почечка развивается в виде бугорка недифференцированной ткани в материнской почке у основания зачаточного стебля, а в следующее лето она увеличивается до размеров зрелой «головки». Сформированный внутри почки надземный побег, включающий у зрелых растений и цветочные бутоны, при весеннем пробуждении только разрастается без структурных новообразований и метаморфоз. То же происходит весной и с дифференцированным зародышем семени, готовым к прорастанию.

В жизни дикорастущего растения и в практике культивирования бывают ситуации, связанные с повреждением нижней части корня поздней осенью и зимой, когда побег в почке уже закончил свое формирование. Весной такая корневая система дает очень низкорослый, с маленькими листьями побег, однако число листьев и цветоножек не уменьшается и соответствует уровню обмена до загнивания корня. Именно таково происхождение странных на вид четырех-пятилистных карликовых побегов.

Ежегодное усложнение надземного побега в оптимальных условиях произрастания путем прибавления одного листа или, наоборот, редукция их числа при поражении корня наводят на мысль, что почка как-то «узнает» о том, какой побег она «должна» сформировать. Вероятно, информационное значение здесь имеет интенсивность восходяще-нисходящих потоков веществ, проходящих через основание стебля. Не случайно почка располагается именно в этом месте, чтобы «отслеживать», насколько оптимальны нынче условия для вегетации и какой побег необходимо заложить на следующий год.

Для нормального развития покоящейся почки, например, из спящей, как и зародыша в семени, необходимы два последовательных периода длиной около четырех месяцев каждый: теплый (+18... +20°C) и холодный (0... +4°C), соответствующий зиме. Если первый период недостаточно длинный, то процесс дифференцировки побега приостанавливается; возможно появление нерасчлененных листьев и бутонов, листочки, черешки, цветоножки оказываются как бы сросшимися. При температуре ниже 18° задерживается рост почки, при температуре выше 25° она загнивает, при 0° рост прекращается, корень остается спящим. Очень продолжительный, более пяти месяцев, теплый период приводит к раскрытию почки и появлению побега, который, не испытав воздействия холода, нежизнеспособен и отгнивает, достигнув длины 1—2 см. Сокращение холодного этапа увеличивает опасность отмирания почки при весеннем повышении температуры. Если побег и жизнеспособен, то он долго и с трудом пробивается к поверхности почвы, имеет уменьшенные размеры, в течение всего лета листья могут оставаться свернутыми, созревание плодов ускоряется, прирастание массы корня снижается. Удлинение холодного периода до пяти-шести месяцев заметно не сказывается на состоянии почек и проросших побегов у

взрослых растений. Необычное поведение 2—4-летних корней в таких условиях описывается ниже.

Приведенные сведения указывают на удивительную способность женьшеня, свойственную, впрочем, и многим другим растениям, — измерять время в период зимнего покоя. Попытки вызвать преждевременное весеннее пробуждение почек и образование вегетативных органов у корнеплодов, древесных и кустарниковых черенков, как правило, не эффективны, если не вмешаться в химизм тканей. Так, через два с половиной месяца действия слабopоложительных или отрицательных температур корни и семена женьшеня еще не способны выгнать физиологически полноценные побеги, а четырех месяцев оказывается достаточно для этого. Что же происходит в этом промежутке? Конечно, никаких часов в корне нет. Свойство растения или отдельного его органа, воспринимаемое нами как способность измерять время, обусловлено биохимическими и физиологическими реакциями, протекающими при данной температуре со строго определенными скоростями, процессами обмена веществ, медленным накоплением или активацией гормонов, катализаторов, субстратов, когда увеличение их концентрации выше порогового уровня приводит к лавинообразным изменениям, наблюдаемым в фазу отрастания побега.

У каждого вида растений своя эволюционно закрепленная длительность глубокого зимнего покоя переживающих органов, выработанная на основе средневековой продолжительности зимы, свойственной ареалу вида. Такая устойчивость покоя, реализующаяся через физиологическую неготовность к образованию вегетативных органов в как будто благоприятных условиях, является приспособлением, предотвращающим выгонку побегов и листьев при случайном весеннем преждевременном потеплении и их гибель при возврате холодов.

Длительное изучение особенностей зимнего покоя корней женьшеня позволило автору этих строк сделать следующее отсутствующее в литературе наблюдение. Примерно через четыре месяца содержания корня в холодных условиях покоящиеся почки молодых растений 2-го, 3-го и иногда 4-го годов жизни начинают раскрываться, даже если температура держится около  $-1^{\circ}\text{C}$ , а почва покрыта ледовой корочкой. Стебли доходят до среза почвы, и дальнейший рост их останавливается до наступления оптимальных температурных условий. Интересно, что побеги взрослых растений, несущие цветоно-

сы, не прорастают при такой температуре, очевидно, «бергут» наиболее уязвимые цветочные бутоны. Описанное явление объясняет известную женьшеневодам частую повреждаемость, загнивание верхушек корневища у ювенильных и виргинильных растений затянувшейся весной, во время таяния снега, в период кратковременных оттепелей, после чего корни впадают в годичный сон. Особенно актуальна эта опасность в Сибири в связи с недружной, длительной весной с частыми возвратами значительных морозов вплоть до середины апреля.

Выше отмечалось, что в пазухах почечных чешуй у стебля кроме почки возобновления есть еще спящая почка. Число последних на всем корневище на единицу больше, чем возраст растения, или, точнее, чем количество вегетировавших побегов, с учетом того, что женьшень к концу первого года вегетативной жизни дает две спящие почки, далее — по одной. Они имеют вид буторка размером 0,7—0,8 мм, состоят из недифференцированных клеточных образований, не имеющих связи с проводящими пучками корневища и питающихся, вероятно, за счет диффузии. Спящие почки испытывают угнетающее гормональное влияние верхушечной, что широко распространено у растений. У женьшеня это проявляется следующим образом: при образовании покоящейся почки из спящей у основания корневища новый побег чаще всего бывает менее дифференцированным, несет меньшее количество листьев, чем верхушечный. Различие наблюдается в течение 2—3 лет, пока у нижнего стебля не вырастет достаточно длинное собственное корневище.

Существование многочисленных резервных элементов надземных побегов значительно повышает выживаемость особей при повреждении почек возобновления и делает женьшень потенциально многостебельным, «кустистым». Описан уникальный случай пробуждения 15 спящих почек и выгонки такого же количества миниатюрных малорасчлененных побегов после повреждения покоящейся почки и пребывания корня в течение года в состоянии сна. Многостебельность — хозяйственно полезный признак: увеличивается ассимиляционная поверхность (площадь листьев) и масса корня.

Какие же причины вызывают многостебельность? Пробуждение спящих почек происходит при удалении верхушечной почки и улучшении условий почвенного питания и фотосинтеза. В культуре преобладает влияние второго фактора, связанного с внесением удобрений, рых-

лением и увлажнением почвы, оптимальной освещенностью. Причина выхода спящей почки из состояния покоя — по-видимому, переполнение корневища питательными веществами. Это нарушает обычную морфологическую изоляцию почки от проводящих путей. Такое предположение подтверждается индукцированием почки при нанесении выше ее неглубокого надреза. Мощная корневая система при хорошей влажности обеспечивает такой интенсивный восходящий поток продуктов жизнедеятельности корня, что их хватает и на выгонку побега, и на формирование почки возобновления, и на развитие спящей. Важное, а может, и ведущее значение имеет приток физиологически активных регуляторов, гормонов (цитокинины, гиббереллины, ауксины), эффект которых начинает преобладать над действием тормозящих субстанций. В результате усиливаются процессы дифференцирования и роста тканей, по завершении которых осенью мы видим сформировавшуюся полноценную почку возобновления.

Если указанные процессы сочетаются с мощным развитием побега, толстым корневищем, развитыми придаточными корнями в верхней части корневища, то просыпается спящая почка у основания стебля. В этом случае осенью формируются две расположенные симметрично относительно побега почки возобновления. Если корневище тонкое и длинное, придаточных корней нет, то чаще всего трогаются в рост почка, расположенная вблизи главного корня в нижней части корневища. Это наблюдается также при травматическом повреждении «головки».

Малый процент многостебельных растений даже в очень хороших условиях выращивания женьшеня в культуре свидетельствует о консерватизме спящих почек, об их глубоком покое и трудности его нарушения. Учитывая большое хозяйственное значение многостебельности, нужно приветствовать опыты, направленные на поиск факторов, нарушающих этот покой. Я однажды увлекся идеей использования фитогормонов для получения «кустистого» женьшеня. Нанесение на спящие почки в конце июля ланолиновой пасты с гиббереллином, мощным стимулятором роста, в концентрации 0,01—0,1%, к сожалению, не дало ожидаемого результата. Концентрация ли была выбрана неверно; гормон ли, способ или момент нанесения, но вот таким отрицательным опытом могу поделиться. Может, нужно искать в другом направле-

нии, путем отбора вывода линии растений, склонных к устойчивому формированию нескольких побегов?

Многостебельность у 2—3-летних ювенильных растений в культуре проявляется очень редко, главным образом при оранжерейном выращивании, а у дикорастущего женьшеня, по-видимому, вообще не встречается. Причина этого — в слабом развитии корневой системы, хотя 2 почки возобновления на корневищах молодых особей осенью иногда можно наблюдать. Весной мобилизуемых веществ корня не хватает для выгонки двух побегов нормальных размеров, одна из почек возобновления в течение лета отгнивает. По моим наблюдениям, вероятность отрастания обеих стеблей у двухпочечных растений возрастает с увеличением длительности зимнего покоя корней при 0...+4°C до пяти месяцев.

Следует отметить, что мощность корневой системы и эффективность питания важны только как толчок, запускающий механизм пробуждения спящей почки. В дальнейшем значение этих факторов снижается. Растение остается многостебельным, если не происходит повреждения подземных органов или ухудшения условий почвенно-воздушного питания.

## НАДЗЕМНЫЙ ПОБЕГ

Надземная система женьшеня состоит из стебля, пальчатосложных листьев и генеративных органов. Последним из-за особой важности в жизни растения был посвящен специальный раздел. У особой первого года стебля нет, черешок листа отходит от корня. Начиная со второго вегетационного периода, побег, каким бы он ни был маленьким, имеет стебель; граница между ним и черешком выглядит как небольшое утолщение в месте перехода. Нормально развитый лист — это черешок и листовая пластинка, которая включает 3, 4 или 5 листочков, очень редко, как результат аномального внутривидового развития, 1, 2 или 6. Расчлененность вегетативных органов принято обозначать формулой побега: 3, 5×4, 5×5×3, она отражает количество листьев на стебле и листочков в листьях.

Типичный проросток из семени женьшеня имеет один тройчатый лист, который не изменяется на протяжении всего вегетационного периода. При благоприятных условиях произрастания наблюдается ежегодное усложнение побега: 5, 5×5 (3,4), 5×5×5 (3,4) и так далее. По достижении пятилистного строения дальнейшее усложнение

прекращается, шестилистные побеги встречаются очень редко. Несоответствие между продолжающей увеличиваться корневой системой и ограниченным количеством листьев разрешается путем пробуждения спящей почки и образования дополнительного стебля. Иногда в очень хорошей среде обитания в культуре происходит скачок в усложнении побега, когда он перескакивает через очередную ступень:  $5 \rightarrow 5 \times 5 \times 3$ ,  $5 \times 5 \rightarrow 5 \times 5 \times 5 \times 4$ . Напротив, уменьшение массы корня при загнивании сопровождается редукцией количества листьев.

В фазу прорастания зародыша удлиняющийся корешок прорывает семенную кожуру и внедряется в почву, затем из семени освобождается листочек и устремляется вверх. Между створками косточки остаются семядоли, которые продолжают всасывать вещества эндосперма и доставлять их проростку (рис. 6). На поверхности почвы появляется изогнутый дугой черешок листа. После этого в течение двух недель наблюдается распрямление побега и интенсивный рост листовой пластинки. В начале июня наступает длительная стадия медленного незаметного развития, накопления веществ в корне. Проросток требует меньше света, чем взрослые растения, позже заканчивает вегетацию осенью, часто сохраняя при этом зеленую окраску.

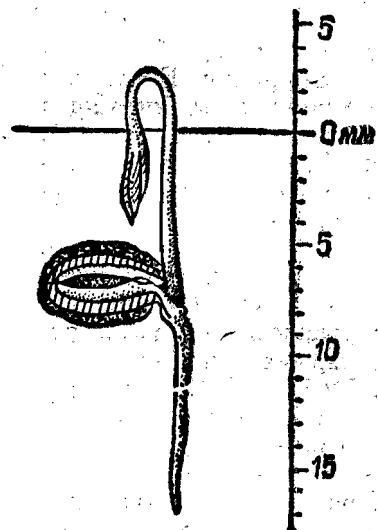


Рис. 6. Прорастание семени женьшеня

В природных условиях женьшень несколько лет дает такой же тройчатый лист, как у первогодка, но немного большего размера. Высота стебля каждый год увеличивается, и наконец побег выносит лист над уровнем низкорослой травянистой растительности. Лучшая освещенность усиливает фотосинтез, появляется возможность для формирования двулистного побега, который потенциально способен нести генеративные органы.

В период весеннего отрастания стебли взрослых растений обнаруживают выраженную механическую пластичность и восковую гибкость;

будучи слегка изогнутыми внешней силой, они долго сохраняют приданную форму. Это свойство позволяет растению легко огибать возникающие препятствия — стволы упавших деревьев, ветки. Нанесение меток помогло установить, что наиболее интенсивно стебель растет верхней своей частью. По окончании удлинения стебля начинают вытягиваться черешки листьев, затем цветочная стрелка, после этого — цветоножки. Такова последовательность внепочечного роста осевых частей надземного побега. В этот период иногда наблюдается спиральное закручивание стебля и цветоноса, что заметно благодаря продольным бороздам на них. Такое «вращение» побега имеет большое значение при прорастании в условиях локального затенения отдельных листьев и захламления почвы упавшими сухими ветками.

Во второй половине сентября в Приморье в связи с ночными похолоданиями листья женьшеня начинают приобретать красную окраску. Особенно ярко это проявляется на плантациях в долине и в низких местах. В горах побег часто не окрашивается в красный цвет, а привлекает внимание среди блеклой травы сохраняющим упругость стеблем с желтой листовой розеткой. При резком наступлении морозов побег отмирает, оставаясь зеленым.

Наступлению зимнего покоя корня предшествует образование слоя пробковой ткани, отделяющей стебель от корневища. Аналогичный процесс сопровождает и листопад у деревьев, выполняя защитную функцию. У женьшеня он препятствует проникновению в корневище гнилостной микрофлоры.

Стебель имеет следующее микроскопическое строение. В средней его части значительную площадь поперечного среза занимают тонкостенные паренхимные клетки, которые во второй половине вегетации отмирают, в результате стебель сминается и из круглого становится ребристым, треугольным или подковообразным.

Сердцевину снаружи окружают проводящие пучки, связанные в сплошное кольцо (проводящий цилиндр). Клетки пучков осуществляют восходяще-нисходящее транспортирование воды, минеральных веществ и продуктов биосинтеза. В стебле есть клетки опорной ткани, придающие ему значительную механическую прочность. Камбиальная деятельность, связанная с размножением эмбриональных клеток и приводящая к утолщению стеб-

ля в течение вегетации, незначительна и имеет место только при разворачивании побега.

Листовая пластинка у женьшеня очень тонкая и состоит всего из 4—5 слоев клеток. Проводящие пучки сконцентрированы в мелких жилках, погруженных в паренхиму листа. Механические ткани расположены вдоль мощной главной жилки, которая собирает в себя все мелкие и «впадает», в черешок. Устьица редкие и расположены только на нижней поверхности листовой пластинки. Как указывалось выше, они не способны широко и полностью открываться, поэтому испарение воды не обеспечивает эффективного охлаждения листьев при их перегреве под прямыми солнечными лучами. Наружный слой клеток — эпидерма — покрыт тонкой кутикулой — оболочкой из жирового вещества. У отдельных растений непонятно почему происходит утолщение этой оболочки, в которой увеличивается содержание воска. Тогда листья становятся грубыми, с блестящим серым налетом, контрастирующим с нежно-зелеными бархатистыми листьями растущих рядом особей.

Лист у женьшеня, как у всех зеленых растений на Земле, днем, на свету, в процессе фотосинтеза поглощает углекислый газ из воздуха и, используя его углерод и водород воды, вырабатывает органические вещества. Последние утилизируются далее для сиюминутных энергетических нужд растения и биосинтеза, для цветения и налива плодов, сохраняются впрок в запасующих органах (корнях).

В начале сентября с появлением осенней окраски листьев вещества из отмирающего побега уходят в корень, поэтому сухой вес всех надземных частей снижается. Сохранение в запасующих органах дефицитных химических элементов и продуктов распада вегетативных тканей для повторного использования этих веществ целесообразно и широко распространено в растительном мире. Имеются аналогичные процессы и у животных. Например, железо из отмирающих эритроцитов реутилизируется для синтеза нового гемоглобина. Так природа заботится об экономном расходовании элементов, попавших в сферу живого вещества.

### «ПРИРУЧЕННЫЙ» РЕЛИКТ

Трудно сказать, когда и как женьшень впервые попал в сферу внимания человека. Может, наш далекий наблюдательный предок заметил, что листья поедаются

оленьями во время гона, а может, случайно попробовал корень и ощутил его мощное стимулирующее действие. Так или иначе, но начался многотысячелетний процесс эксплуатации запасов дикорастущего женьшеня. Сейчас мы являемся свидетелями и участниками финала этого исторического процесса.

В какой-то момент у измученного многодневными бесплодными поисками старателя возникла мысль получить «много-много» лекарства, перенеся дикие растения и семена поближе к дому, создав тайную плантацию, лесной огород, куда можно ежегодно наведываться не искать, а копать женьшень.

Долгое время практика выращивания чудо-растения находилась в этой стадии. Пионером в возделывании женьшеня на плантациях в долинах является коренной народ Корейского полуострова, где природные условия для этого наиболее благоприятны. Давность культуры «царя растений» в Корее специалисты определяют в тысячу лет. Сейчас обе корейские страны — основные поставщики женьшеня на мировой рынок. В 1931—1937 гг. с полуострова ежегодно экспортировалось около 580 т корня. Для сравнения укажу, что сдача дикорастущего женьшеня корневищами на приемные пункты в Приморском крае в 1960-е годы составляла около 200 кг сырого веса за сезон. В Китае культура женьшеня несколько моложе, а в США, Канаде, Японии начало коммерческого возделывания женьшеня относят к концу прошлого века.

В России это дело связывают с годом 1910-м и именем предпринимателя Янковского, который на полуострове дальневосточного залива Петра Великого заложил первую плантацию площадью в один гектар. Однако небольшие делянки существовали уже в XIX столетии, на что указывали исследователи Уссурийского края Маак и Пржевальский. Интересовался культурой нашего растения и Мичурин.

Приоритет в научном ботаническом исследовании женьшеня в СССР принадлежит ленинградскому ученому И. В. Грушвицкому, ныне профессору, защитившему единственную в нашей стране докторскую диссертацию по биологии этого растения. С 1936 г. он во время неоднократных экспедиций в дебри Приморского края, поездок в КНДР, в оранжерейных опытах и на плантациях Супутинского заповедника при содействии дальневосточных ботаников изучал особенности дикорастущего, дора-



щиваемого и культивируемого женьшеня. Результаты этих исследований послужили обоснованием возможности создания крупного специализированного хозяйства. В 1961 г. в Южном Приморье был организован совхоз «Женьшень», в задачу которого входило со временем развернуть плантации на площади 300 гектаров и удовлетворять спрос на лекарственное сырье. Время показало, насколько это труднодостижимая цель. Во всяком случае об удовлетворенности спроса может судить каждый.

Исторически дело выращивания корня развивалось в двух направлениях. Как уже указывалось, началось оно с создания тайных лесных плантаций искателями. Вероятно, эти деланки никогда не были большими из-за необходимости скрывать их. На Дальнем Востоке СССР был исследован этот способ — возделывание под пологом леса, когда естественной защитой от солнца служат кроны деревьев, а почвы по своим свойствам наилучшим образом подходят для растения. Однако продуктивность его неожиданно оказалась недостаточно высокой и далекой от максимальных биологических возможностей, хотя условия как будто соответствуют природным требованиям женьшеня. Конкретное описание этого способа выращивания в непромышленных масштабах, доступных отдельным женьшеневодам, в условиях Сибири приводится ниже.

Полнее резервы продуктивности растения выявляются при возделывании на грядках с искусственным притенением. Такие плантации распространены преимущественно в восточно-азиатских странах. Приведу описание способа, много лет используемого в КНДР, в изложении З. И. Гутниковой, известной исследовательницы дальневосточного реликта, много сделавшей для введения его в культуру в СССР.

Женьшеневые «поля» располагаются на нижних, безлесных, слегка пологих участках горных склонов или на незатопляемых террасах речных долин. В питомниках, где выращивают однолетнюю рассаду, гряды готовят с осени, устраивая в земле ложе глубиной 30 см и засыпая его сначала листовым перегноем или компостом, а затем — искусственной почвой. Последняя состоит из одной части листового перегноя и трех частей гранитной дресвы (частицы размером 3—5 мм) с добавлением небольших количеств соевого жмыха, саж и других компонентов. По данным И. В. Грушвицкого, соотношение двух главных составляющих почвенной смеси (перегноя

и каменной крошки) равно 1:5 и даже 1:10. Ширина гряд — 1 м, расстояние между полосами — не менее 1 м. Готовые гряды должны возвышаться над междугрядьями на 20 см и располагаться с востока на запад.

Стратифицированные раскрывшиеся семена высаживают осенью на глубину 3 см рядками или квадратным способом. Лунки с интервалом в 3,5 см делают специальным маркером (набитые на доску шипы). Семена засыпают крупным песком или дресвой, поливают и перед наступлением морозов укрывают на зиму соломенными матами. Осенью вдоль гряд над ними устанавливают деревянные каркасы, на которые ранней весной кладут плотные соломенные покрытия, защищающие растения от солнца и дождя. С северной стороны гряды завешивают тонкими соломенными шторками, которые в ясную погоду опускают, а в пасмурную поднимают, таким образом регулируя освещенность.

Подготовка семян к посеву. Собранные во второй половине июля плоды перетирают в мешках или корзинах, отмывают от мякоти в чистой проточной воде, подсушивают, смешивают с промытым и прокаленным песком в соотношении 1:3 (3 части песка) и закладывают в ямы, расположенные на дренируемых и прогреваемых солнцем местах. Дно и верхний слой ямы выстилают галькой. Регулярным поливом, перемешиванием семян и затенением в жаркие дни обеспечивается оптимальный режим: влажность, температура, доступ воздуха и однородность условий. В середине октября, когда зародыш в большинстве семян достигает нужных размеров и степени расчлененности, семена с помощью сита отделяют от более мелких частиц песка и высаживают в питомнике вышеописанным способом. Количество раскрывшихся косточек достигает 85%. После холодной стратификации в почве семена в апреле прорастают.

Однолетние корешки, используемые в качестве рассады, выкапывают после окончания вегетации во второй половине октября, сортируют по размерам на крупные (более 700 мг), средние (400—690 мг) и мелкие и высаживают на плантации для достижения товарного веса. Сохранность растений в течение первого вегетационного периода — 70% от количества взошедших. Продолжительность вегетации — 170—185 дней.

Плантации для взрослых растений мало чем отличаются от питомника. На грядках шириной 1 м высаживают наклонно 4 ряда однолетних корешков. Следующие пять

лет на плантациях пропалывают сорняки, рыхлят почву, окучивают и подкармливают растения жидкими удобрениями, удаляют цветочные стрелки у растений 3-го и 6-го годов жизни. Плоды собирают только у четырех- и пятилетних особей, ограничивая их количество тринадцатью в первом случае и восемнадцатью во втором. Для этого часть цветочных бутонов в центре соцветия удаляют. После шестилетнего выращивания, когда средний вес корней достигает 72 г, убирают урожай.

В Китае культура женьшеня мало отличается от корейской. Навесы делают сплошными, из досок. Пересаживают растения дважды — на второй и четвертый годы жизни; ускоренная стратификация семян не практикуется; длительность выращивания — 6 лет, но часто — больше 9, что связано с желанием получить особо ценные корни и высокоактивное лекарство. Средний вес шестилетних корней — 25 г. В юго-западных провинциях, в отрогах Гималаев возделывают другой вид — панакс ложный женьшень (саньчи), корни которого также используют как лекарственное средство.

В Японии, как в Корее и Китае, женьшень настоящий культивируют на плантациях с искусственным притенением. Иногда семена высевают на постоянное место сразу, минуя этап получения рассады. Закладывая питомники, почву в них готовят так же, как и для взрослых растений. В почву вносят много органических удобрений (компоста, жмыхов, фекалий).

**Возделывание североамериканского сородича нашего женьшеня — панакса пятилистного — в США и Канаде** практикуется с конца прошлого века. Сначала его выращивали под пологом леса. В фермерском бюллетене сельскохозяйственного департамента США 1967 года издания так описываются особенности культуры этого вида.

Почву в питомниках и на плантациях готовят одинаково, и состоит она из легкой по составу кислой листовой земли лесов твердодревесных пород деревьев, иногда к ней добавляют песок. Гряды размером 1,2×5,0 м и высотой 15—20 см для семян и 30 см — для взрослых растений ограждают досками и располагают с запада на восток. Почву засыпают на дренажную подушку. Расстояние между грядами — 50 см. Навесы высотой около 3 м изготавливают из реек шириной 4—5 см. Рейки кладут с севера на юг, оставляя между ними просветы, на обрешетку из брусьев. Расстояние между рейками в 2,0—2,5 см обеспечивает освещенность, равную 1/4 от-

крытого пространства. Так же изготавливают боковые стенки. Не рекомендуется в качестве притеняющего материала использовать ткани, так как они препятствуют свободной циркуляции воздуха. Все сооружение имеет вид большого ангара, укрывающего 10—20 гряд. Высокие навесы свободны от некоторых недостатков, присущих низким. Последние затрудняют уход за растениями: под ними нельзя выпрямиться в полный рост, применять механизацию, сложно передвигаться по плантации, особенно со шлангами для полива. Освещение получается неравномерным: при укрытии наклонными сплошными щитами с южной стороны гряды (низкая часть навеса) оно в 2—4 раза меньше, чем с северной.

Зрелые плоды на американских плантациях собирают в сентябре. Ускоренную стратификацию не проводят, всходы появляются на вторую весну. Семена высаживают сразу. Интервал между ними или 20 см (с перспективой выращивания 2—3 года до пересадки), или 5—15 см (для получения однолетней рассады). Заделывают семена лесной почвой, хорошо разложившейся древесиной орешника, липовыми опилками слоем 2,5 см. Не рекомендуется использовать сосновые и дубовые опилки. Поверхность гряд мульчируют пожухлой листвой слоем 10—12 см, это предохраняет посевы от морозов зимой и сохраняет влагу в почве. Семена в небольшом проценте случаев прорастают в первую весну. При невозможности высевать сразу в почву их хранят во влажном состоянии в прохладном месте в песке, почве или опилках. Высушивание пагубно влияет на всхожесть семян.

Отдельные фермеры в качестве рассады используют двух- и трехлетние корешки, которые высаживают через 20 см. Меньший интервал способствует быстрому распространению болезней. Растения третьего года жизни дают плоды. Практикуется частичное удаление цветков.

Многие фермеры отрицательно относятся к удобрению, так как их применение хоть и ускоряет рост, но снижает устойчивость к болезням, уменьшает сходство культивируемых корней с дикорастущими. В качестве органических добавок рекомендуют листовую перегной, старые опилки или хорошо разложившаяся труха твердой древесины. Принимаются меры по защите растений от грызунов. Уход заключается в прополке и рыхлении почвы. Один человек обрабатывает два акра плантаций, что соответствует нашим 0,8 га.

Корни приобретают товарные качества на 5—7-й год выращивания. Выкопанные в середине октября, они имеют диаметр в верхней части 2,5 см, длину 10 см и средний вес — 28 г. Более старые экземпляры содержат большее количество активных веществ и ценятся дороже. Сушку начинают с 40°, через несколько дней снижая температуру до 32°. Крупные корни выдерживают в таких условиях до 6 недель. С гряды 1,2×5 м получают 4,5 кг сухого корня, или 1 т с акра. На плантациях под пологом леса урожай вдвое ниже. Рынок женьшеня в США очень ограничен, 95% собираемого дикорастущего и культивируемого сырья экспортируется в страны Востока. В 1960—1962 гг. им было продано 70 т сухого корня.

Такова общая картина, география и региональные особенности возделывания видов рода панакс в мире. Можно добавить, что женьшень успешно культивируется в Польше и Болгарии.

Говоря о «культурной» жизни женьшеня, пельзя не упомянуть о выращивании ткани корня в искусственных условиях. Конечно, существование в пробирке даже неодушевленного растения трудно назвать жизнью, тем более «культурной», но то, чем занимаются ученые в лабораториях, а теперь и специалисты биохимических заводов, так и называется — «культура ткани». В начале 70-х годов была разработана сложная по составу жидкая среда, включающая все минеральные и органические элементы, необходимые для деления и роста клеток. Стерильные кусочки каллюсной ткани корня в безмикробных условиях при постоянной температуре и влажности выдерживают в темноте в небольших стеклянных сосудах около месяца. За этот срок масса увеличивается в 60 раз. Активность препаратов из такого сырья достигает 60% от активности плантационного корня. Недавно появилось сообщение, что Фармакологический комитет МЗ СССР разрешил применение и продажу пастойки из этого продукта под названием «Биоженьшень».

#### БИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ КУЛЬТИВИРУЕМОГО ЖЕНЬШЕНЯ

Создание в культуре оптимальных условий для реализации биологических резервов растения приводит к резкому увеличению темпов его развития по сравнению

с дикорастущим. В особо благоприятной среде происходит ежегодное увеличение количества листьев, а отдельные очень «перспективные» растения делают скачок, минуя очередную ступень. Расчлененность побега и масса подземной системы 5—6-летнего плантационного женьшеня соответствуют показателям 20-летнего дикорастущего. В живой природе ускоренное развитие обычно связано с сокращением длительности жизни. По-видимому, у возделываемого женьшеня она составляет не более 25 лет, хотя экспериментальных данных на этот счет автору найти не удалось: вряд ли какой-нибудь исследователь возьмется наблюдать за таким долгожителем, да и очень трудно добиться, чтобы растение на плантации умерло естественной смертью, а не от болезни, случайности или алчной человеческой руки.

Одна из причин ускоренного развития женьшеня в культуре — перекрестное опыление. Основной механизм, обеспечивающий такой рост на плантациях и в оранжереях, — экспериментально доказанное усиление фотосинтеза и накопления ассимилятов при оптимальном освещении. Другим важным фактором является улучшение аэрации почвы при рыхлении.

Повышенная интенсивность ростовых процессов не может не сказаться и на внутреннем строении отдельных частей растения. Особенно хорошо это видно на многолетнем органе — корне, который у плантационных особей имеет белый цвет, гладкую поверхность без морщин и окольцовки. Это — основные признаки, по которым визуально отличают дикорастущий и культурный корни. У последнего слабее выражена втягивающая способность и в связи с этим деформация тканей. Корни с плантаций отличаются более высоким содержанием крахмала, а листья — большими толщиной, сухим весом и количеством устьиц. Значительно различается микроэлементный состав семян.

Негативное последствие высокой скорости роста возделываемого женьшеня — повышенная склонность к заболеваниям. В отдельные годы отход корней по этой причине достигает 50%. Воистину ничто не дается даром. Такими потерями женьшеневод платит за возможность получать большие урожаи, а само растение так драматически, ценою жизни, расплачивается за навязанное ему сомнительное преимущество опережать в развитии дикорастущих собратьев.

## ЖЕНЬШЕНЬ В СИБИРИ

Чтобы приободрить начинающих женьшеневодов, необходимо сказать, что представления о чрезвычайной хрупкости и привередливости женьшеня не соответствуют действительности. Несмотря на реликтовую природу, он обладает достаточной приспособляемостью, экологической и физиологической пластичностью. Об этом свидетельствует успешное выращивание его в самых разных уголках страны: на Кавказе, Кубани, Украине, в Белоруссии, Прибалтике, Ленинграде, в центральной полосе России, Алма-Ате и, наконец, на Урале и в Сибири. С другой стороны, нужно предостеречь и от излишнего оптимизма и самоуверенности, даже если они подкрепляются основательными знаниями и опытом растениеводческой деятельности. Женьшень, несмотря на хорошую изученность, часто преподносит сюрпризы и опытным специалистам.

В книге подробно излагаются вопросы биологии этого редкого и малоизвестного растения и способы его возделывания для того, чтобы женьшеневоды не были привязаны к узким рекомендациям, основанным на опыте автора и его предшественников, а могли сами, используя полученные сведения, творчески решать многочисленные проблемы, обусловленные местными условиями. Никакие советы не могут предусмотреть всего.

### СТРАТИФИКАЦИЯ СЕМЯН

При любом способе выращивания женьшеня имеется общий этап — стратификация семян. Этим словом, происходящим от латинского «стратус» (слой), растениеводы обозначают процесс предпосевной обработки семян, когда они подвергаются попеременному действию неоднородных условий для структурного и физиологического дозревания, преодоления покоя. Главные факторы, определяющие успешность стратификации семян женьшеня: оптимальная температура, подходящая влажность, хорошая аэрация, или воздухообмен, обеспечивающий растущий зародыш кислородом и удаляющий углекислоту. В Сибири эти условия можно создать только искусственно.

Спелые плоды нежелательно долго хранить после снятия с растения — они теряют упругость, слеживаются, экзокарп (кожица) повреждается, мякоть темнеет и начинает гнить в результате проникновения бактери-

альной и грибковой флоры. Из-за этого семена получают в значительной мере инфицированными. Поэтому плоды в течение первых же суток необходимо перетереть в тканевом мешочке или с песком и промыть несколько раз в сменяемой или проточной воде для удаления мякоти.

Здесь представляется возможность провести первую сортировку: семена, плавающие на поверхности воды, то есть с низким удельным весом из-за неполного развития эндосперма, необходимо отделить. Это так называемая тощая фракция — семена из центральных плодов в зонтике, пасынки, созревшие последними или недополучившие своей доли питательных веществ от материнского растения. У молодых особей таких семян больше, чем у взрослых. Чем дольше плоды в зрелом состоянии находятся на растении, тем меньше получается тощих семян. Вообще, их доля может достигать 20%. Но они не безнадёжны. Их не следует смешивать с выполненными (топущими) семенами, а стратифицировать отдельно.

После тщательной промывки, когда на косточках исчезнут малейшие остатки мякоти и волокна, способные вызвать загнивание при последующем 8—20-месячном хранении, семена надо сушить в течение 24 ч в комнатных условиях, разложив тонким слоем на пористой бумаге. Затем смешать с тройным объемом крупного промытого и прокаленного песка с частицами от 2,1 до 3,3 мм. Эти частицы проходят сквозь сито с ячейками 3,3 мм, но задерживаются на решетке с отверстиями 2,1 мм.

В Сибири такой крупный песок — редкость. Можно получить аналогичный материал просеиванием гранитной дресвы, изготавливаемой в каменных карьерах и используемой для покрытия дорог и площадок. Женьшеневоду среди инвентаря желательно иметь набор сит. Для их изготовления берут проволочную сетку с нужными отверстиями или высверливают последние в жести сверлом определенного диаметра. Я пользуюсь ситами с ячейками 1,4; 2,1; 3,3 и 5,5 мм. Указанные размеры можно изменить на 0,1 мм в сторону уменьшения или увеличения.

Многие авторы указывают на недопустимость высушивания семян после их извлечения из плодов. По моим наблюдениям, недельное выдерживание косточек в умеренно сухом состоянии не уменьшает всхожесть, а месячное — снижает ее до 50%. Очевидно, что к высушиванию не нужно прибегать без крайней необходимости, связанной, например, с пересылкой. Возможность помес-

тить семена во влажный материал пусть даже в небольшой емкости есть всегда.

Размер частиц песка, с которым смешивают стратифицируемые семена, определяется тем, что песчинки не должны быть больше самых маленьких семян, чтобы их можно было разделить путем просеивания. В то же время они не должны быть и очень маленькими, поскольку только крупные частицы могут обеспечить достаточно быструю диффузию газов, только крупнозернистый песок обладает нужным в данном случае высоким содержанием воздуха. Правда, крупный песок быстрее высыхает и нуждается в более частом поливе. Ну, а требование промывки и прокаливании песка понятно: нужно удалить из него все органические частицы и надежно продезинфицировать, чтобы свести к минимуму возможность загнивания семян.

Думается, вряд ли у кого-нибудь из сибирских женьшеневодов возникнет необходимость стратифицировать килограммы семян, поэтому яма в земле, как на корейских плантациях, для этого не понадобится. А потребуются глиняный горшок или кувшин без глазури вместительностью 7—10 л. Чем больше объем, тем лучше условия хранения для семян. Вазон протравливают каким-либо антисептиком, например раствором марганцовокислого калия. В днище проделывают дополнительные отверстия, в сосуд укладывают щебень, затем крупную дресву, а уже потом насыпают песок. Семена, смешанные с песком в соотношении 1:3, помещают в крупноячеистый капроновый мешок (можно использовать дамский чулок или тюль), завязывают капроновым же шнурком или проволокой, несущей бирку, и помещают в центр сосуда, чтобы слой песка над семенами был не менее 14 см. Таким образом можно заделать до тысячи семян. Если их больше, мешком пользоваться неудобно, но без капрона все же не обойтись, иначе семена смешаются с песком. В этом случае семясодержащий слой отделяют от нижнего подстилающего и верхнего накрывающего слоев горизонтально расположенной капроновой тканью. При отсутствии большого глиняного вазона можно пользоваться деревянным, но не фанерным (вода растворяет клей) ящиком с основанием 23×23 см (внутренний размер) и высотой 25 см. Основание перфорируют. Кувшин или ящик ставят в поддон, собирающий вытекающую воду, и на подставку, обеспечивающую доступ воздуха к нижним отверстиям.

Если семена для посадки приобретаются у других женьшеневодов, они требуют дезинфекции — замачивания на 15—20 мин. в 0,5%-ном растворе марганцовокислого калия (500 мг на 100 мл воды). После этого их слегка подсушивают в течение 2—3 ч и закладывают на стратификацию описанным выше способом. В качестве посадочного материала лучше приобрести семена, а не рассаду, хотя в этом случае и потребуются больше времени для получения полноценного урожая корней. Дезинфицирование семян более надежно и позволяет избежать занесения на плантацию новых заболеваний.

Итак, перед вами наполненный песком глиняный вазон с торчащим из него термометром, содержащий драгоценные косточки, — два пакета с семенами — тощими и полными. Вы задумчиво смотрите на него, размышляя, что делать дальше. Выясним, что на этот счет говорит «теория». Проверка различных режимов стратификации показала, что наиболее эффективными для обеспечения максимальной всхожести в первую же весну являются следующие условия. В течение первого теплого периода влажность песка должна быть около 15%, что достигается сквозным поливом колодезной, родниковой или кипяченой водопроводной водой раз в 3—4 дня. Частота полива определяется температурой и влажностью окружающего воздуха: с повышением температуры и снижением относительной влажности скорость испарения влаги из вазона возрастает. Влажность песка более 15% затрудняет доступ воздуха к семенам и способствует их загниванию. Наилучший рост зародыша наблюдается при действии температуры 18—20°C в течение двух месяцев и 10°C в последующие два месяца. В этом случае процент семян с раскрывшимися косточками, что является признаком увеличения зародыша, наибольший (рис. 7). Выдерживание семян все четыре месяца при 20°C дает худший результат, а при 0°, 10° и выше 25°C треснувших косточек не бывает.

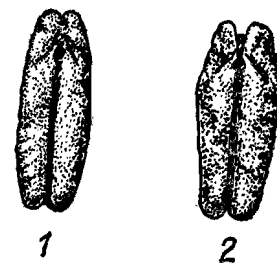


Рис. 7. Расхождение створок косточки при увеличении зародыша во время теплой стратификации: 1 — до предпосевной обработки, 2 — после раскрывания косточки

Семена с развившимся дифференцированным зародышем не прорастают, пока не подвергнутся примерно 4-месячному действию близкой к нулевой (0...+4°) температуры при небольшой влажности, достаточной, чтобы семена не пересыхали. Таким образом, минимальный период предпосевной подготовки семян — восемь месяцев.

Вернусь к описанию собственного опыта. Много лет я практиковал ускоренную стратификацию. Полученные в конце августа «семечки» хранил запескованными в комнатных условиях. Через три месяца, в конце ноября, проверял косточки, высыпав содержимое пакетов на бумагу. Отбирал треснувшие семена, которых в разные годы оказывалось 10—20%, удалял загнившие. Раскрывшиеся в мешочке с песком переносил в погреб, где температура была близкой к нулю. В погребе я помещал семена в такой же глиняный вазон, только меньших размеров. Заглубление горшка на 4/5 высоты в землю погреба позволяло избежать его переохлаждения. В этом случае поддерживалась оптимальная постоянная влажность и требовалось только поверхностное увлажнение песка небольшим количеством воды раз в месяц. Таким образом протекала холодная стратификация. Оставшиеся нераскрытыми семена я еще месяц выдерживал в комнате. Когда у них в конце декабря заканчивался 4-месячный теплый период, опять разделял раскрывшиеся и нераскрывшиеся. Первые присовокуплял к хранящимся в погребе, вторые помещал туда же в отдельном пакете. Все треснувшие семена, а их процент достигал 50, в конце апреля наклеивались: у клювика из семени показывался корешок.

Интересно отметить, что появление и рост корешка после эффективной стратификации происходит и при нулевой температуре. Поэтому семена нужно высаживать в грунт, когда они только наклюнулись, так как косточки с длинными корешками (проросшие) дают худшие всходы. Таким образом мне удается в первую весну получать до 50% всходов от количества заложенных семян.

Оставшуюся половину семян весной переношу из ледника в комнату, где в большом сосуде продолжается теплая стратификация их. В конце сентября, когда все косточки раскрываются, высаживаю их в грунт, где они всю зиму подвергаются действию холода, необходимого для физиологического дозревания. Всходы появляются весной при наступлении оптимальной температуры.

Читатель, наверно, обратил внимание на трудоем-

кость и хлопотность такого способа подготовки семян. Нужно сказать, что ускорение стратификации, как и все в жизни, не дается даром: всходы появляются недружные, энергия прорастания низкая, рассада получается худшего качества, чем при естественной 20-месячной стратификации. Большое количество семян трудно перебрать вручную и разделить, а при использовании сит для просеивания песка повреждаются появившиеся корешки. В связи с этим опытные женьшеневоды к ускоренному проращиванию не прибегают.

Лучшие результаты получаются при следующем режиме. Заложенные в августе в песок семена, хранящиеся в комнатных или в уличных условиях, в начале октября выношу вместе с вазоном в погреб и прикапываю землей. В начале мая сосуд снова переношу в комнату для теплой стратификации, а с середины сентября храню его на открытом воздухе, обеспечивая тем самым постепенное снижение температуры и плавный переход к зимнему покою. В первой декаде октября, когда раскрывается почти 100% косточек, высаживаю семена в почву, получая весной, примерно через 20 месяцев после снятия плодов, хорошие, дружные всходы.

Семена от песка отделяю на сите с ячейками 3,3 мм, если их много. Если их мало, отделяю их вручную, тогда они меньше травмируются.

Стратификацию можно проводить и в земляных ямах: в них температура и влажность меньше подвержены резким колебаниям, но семена чаще поражаются гнилью. К такому же результату приводит использование вместо песка различных смесей, включающих почву. С другой стороны, почвенный раствор, насыщенный минеральными и органическими веществами, может ускорять рост зародыша. Предлагаю женьшеневодам решить для себя этот вопрос самостоятельно, проведя сравнительные исследования. Полезным оказывается и периодический, раз в месяц, осмотр семян и проветривание их в течение 15—20 мин., когда удаляются загнившие и при необходимости производится обработка 0,25%-ным раствором марганцовки в течение 10 мин и последующее просушивание 20 мин.

Ускоренная стратификация необходима только в первый год закладки питомника, так как без нее всходы появятся только на вторую весну. А что такое год ожидания, когда решение принято! Кроме потери темпа, как говорят шахматисты, на год позже будут собраны пер-

вый урожай корней и первые собственные семена, а это — материальные издержки.

Достижения физиологии растений вооружили практиков такими действенными средствами для управления физиологическими процессами, как фитогормоны. Стимулятор роста клеток гиббереллин сокращает время тепловой стратификации до 2—3 мес. при предварительном замачивании семян на 24 ч в водном растворе препарата концентрации 250 мг/л. Повышается количество раскрывшихся косточек, стимулируется рост инертных зародышей. Столь же эффективным может оказаться недавно синтезированный и проверенный в новосибирских институтах СО АН СССР препарат гибберсиб, изготавливаемый Бердским химическим заводом.

В литературе имеются сведения о том, что трехдневное повышение температуры до 42—45°C в середине тепловой стратификации несколько удлиняет период роста зародыша, но зато стимулирует инертные семена и повышает долю раскрывшихся косточек.

### В САДУ И В ОГОРОДЕ

Самый распространенный способ возделывания женьшеня в личных хозяйствах — это выращивание его на подворьях, огородах, приусадебных участках под навесами.

Участок для плантации должен быть защищен от господствующих в данной местности ветров и иметь небольшой уклон для стока талых и ливневых вод. Необходимо учесть, что гряды будут располагаться с востока на запад. Можно частично использовать притенение от деревьев или стены дома. Мест с неглубоким залеганием грунтовых вод лучше избегать, в противном случае придется делать на них мощную дренажную подушку и высокие гряды.

При разметке участка нужно учитывать следующее. Питомник (рассадики) с однолетними растениями лучше располагать отдельно от плантации со взрослыми корнями, чтобы предохранить первые от болезней. На плантации будут находиться 5 гряд для растений каждого года жизни, начиная со второго, и резервная гряда (рис. 8). Можно не делать сразу все гряды, поскольку некоторые понадобятся только через несколько лет, но предусмотреть место для них нужно. Максимально допустимая ширина полосы в 120 см, как на американских плантаци-

ях, позволяет без особых трудностей обрабатывать и растения, находящиеся в середине гряды. При расположении корней через 20 см на такой полосе высаживают 6 продольных рядов. Гряда на 96 растений будет иметь длину 320 см, вообще же длина может быть произвольная. Расстояние между грядками зависит от типа навесов. При устройстве притенительных сооружений по корейскому типу, когда над каждой полосой располагается спой навес, между грядками должно быть расстояние 100 см. При американской системе, использующей высокий общий навес над несколькими грядками, ширина промежутков может быть 40—50 см.

Это позволяет экономить земельную площадь, что при современных небольших участках очень важно.

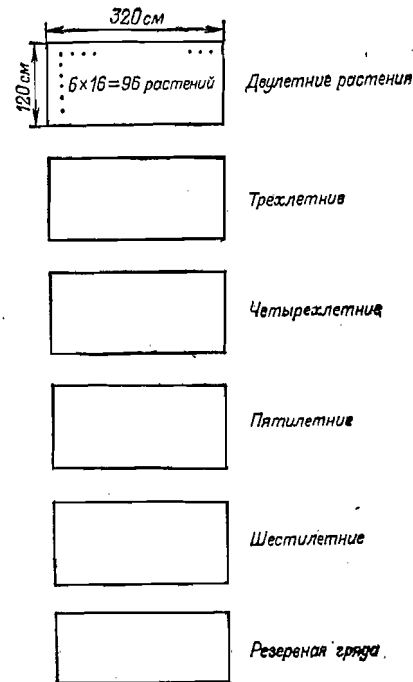


Рис. 8. Примерная схема расположения гряд на приусадебной плантации при планировке ее по североамериканскому способу

### Почвы

В Сибири трудно отыскать естественные почвы, которые можно было бы без изменений использовать для выращивания женьшеня. Культивирование корня в индивидуальных хозяйствах на сравнительно небольших участках позволяет применять искусственную почву. По сообщениям любителей, ее вариантов очень много, и на любой женьшень неплохо растет. Состав почвы: чистая древесная труха без добавок; лесная земля из смешанных лесов; листовая перегной; различные смеси, содержащие крошку торфа; компост.



Почву можно приготовить непосредственно перед посадкой растений, если брать хорошо разложившиеся просеянные компоненты. Основа — лесная земля, собранная в лесу, где растут ели, кедры, сосны, березы, клены, рябины, с травяным покровом из папоротника, крапивы. Используют неглубокий слой непосредственно под подстилкой. К двум объемным частям этой земли добавляют одну часть древесной трухи из валежника или пней хвойных деревьев, одну часть листового перегноя, желателен широколиственных пород деревьев (липа, клен, орешник, береза), одну часть просеянной хвойной подстилки, 1/4 часть древесной или травяной золы.

Для семенных гряд берут более бедную землю с половинным от указанного содержанием трухи, листового перегноя и подстилки. Наличие в почве неразложившихся органических остатков, плохо перегнившего навоза, перегноя сильно увеличивает полегаемость всходов. Продолжающиеся процессы разложения активизируют патогенную микрофлору и вызывают большой отход сеянцев. Это же наблюдается и на очень жирных почвах. Поэтому в питомниках земля должна быть сравнительно бедной. Для этого перед внесением почвы в семенные гряды к ней добавляют двойной объем гранитной дресвы с частицами размером 3—5 мм. На плантации к почвенной смеси надо добавить равный или половинный объем дресвы, котельного шлака бурого угля.

Лучше готовить почву заранее. В резервную грядку на плантации или в отдельный бурт осенью засыпают меру лесной земли, меру пожухлого листа и сухой травы (папоротник, крапива), меру древесной трухи или старых опилок, меру хвои, меру перегнившего коровьего навоза, 1/2 меры золы. Содержимое осенью и следующим летом раз в месяц перемешивают, поливают теплой водой и изредка — слабым раствором птичьего помета. В течение года смесь разлагается и к осени становится пригодной для использования, тогда ее вносят в гряды, если она была в бурте. За две недели до посадки растений ее необходимо протравить раствором формалина (20 мл на литр воды). Поливать следует из расчета 10 л на м<sup>2</sup> площади. После полива укрыть полиэтиленом на 3—4 дня для пропитывания, а затем проветривать в течение недели, перемешивая почву. Вместо формалина можно использовать марганцовку в концентрации 0,5%.

При подготовке больших плантаций, когда использование искусственной земли невозможно, разрабатывают

огородную почву, выдерживая ее с осени год под черным паром после обязательного внесения органических субстратов — листового перегноя и древесной трухи. Возможно применение минеральных удобрений — 40—45 г/м<sup>2</sup> суперфосфата, золы. В течение лета почву ежемесячно рыхлят, поливают навозной жижей или куриным пометом. Обязательно протравливание формалином или марганцовокислым калием перед посадкой растений или посевом семян, а также внесение дресвы или шлака.

У готовой почвы нужно проверить кислотность. Для этого полстакана почвы заливают равным объемом кипяченой (лучше дистиллированной) воды, перемешивают и отстаивают, пока верхний слой не станет прозрачным. Затем воду сливают через воронку с ватой в пробирку и отдают в лабораторию для измерения концентрации водородных ионов на рН-метре. Можно сделать анализ в домашних условиях, нанеся каплю жидкости на полоску универсальной индикаторной бумаги и сравнив цвет увлажненного участка с прилагаемым эталоном. Оптимальная реакция рН должна быть в пределах 5,7—6,5. При более кислой реакции (низкие значения) к почве следует добавить известь-пушонку, при щелочной — увеличить содержание трухи, продуктов разложения хвойной подстилки.

Благоприятно на структуру почвы влияют дождевые черви, поэтому их обитание в грядах со взрослыми растениями нужно приветствовать, запуская их в почву после выветривания формалина.

#### «Детский сад»:

#### выращивание рассады в питомнике

Гряды для посадки семян должны иметь высоту 15 см, ширину — 100 см и произвольную длину (рис. 9). В материнской почве делают ориентированную с запада на восток траншею соответствующих размеров и глубиной 10 см, которую огораживают досками, шифером, расположенным вертикально, или асбоцементными плитами. На дно для дренажа укладывают щебень, гальку или дресву. Приготовленную почвенную смесь засыпают в ложе и слегка утрамбовывают.

Стратифицированные (с раскрывшимися косточками) семена перед посевом выдерживают в 0,25%-ном растворе марганцовки 15 мин и просушивают в течение 15—20 мин. С помощью маркера или вручную в почве делают

лунки или бороздки глубиной 3,5 см. Сеют квадратным, шахматным способом или рядками, площадь питания должна быть не менее 4×4 см. Семена заделывают мелкой дресвой или крупным песком с размером частиц 1,4—2,1 мм, полученными с помощью соответствующих сит. Чем меньше различаются сита (верхнее и нижнее) по диаметру ячеек, тем однороднее получается просеиваемый субстрат, тем он более сыпуч и тем легче пробиваться сквозь него нежным проросткам. Присыпание высеянных семян не почвой, а песком способствует лучшему доступу воздуха к корням и уменьшает поражение черешков фузариозом.

Поверхность гряд после посева желательно мульчировать крошкой торфа, хвоей, опилками слоем 2 см для сохранения влаги и сглаживания температурных колебаний. Не рекомендуется использовать свежие опилки хвойных деревьев. При осенних посевах почву следует обязательно укрыть сначала сухими листьями слоем 7—10 см для защиты от вымерзания, а затем хвойным лап-

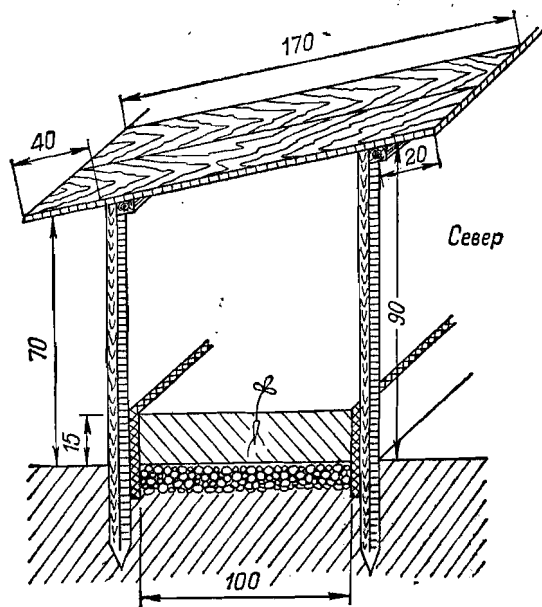


Рис. 9. Устройство гряды и навеса в питомнике для выращивания рассады (размеры даны в сантиметрах)

ником, задерживающим снег. Вместо листа можно использовать опилки, насыпаемые на толстую бумагу. Выступающие борта грядок сбоку необходимо утеплить, присыпав опилками, шлаком, печной золой. В таком виде гряды можно спокойно оставить зимовать, предприняв меры против грызунов. Зимой полезно забросать гряды снегом, удалив излишки его после 10 апреля, когда вероятность сильных морозов снижается.

Практикуемый многими женьшеневодами посев неподготовленных семян осенью в почву питомников для 20-месячной стратификации в грядах рекомендовать не могу. Этот прием связан, во-первых, с необходимостью ухаживать в течение следующего года за «пустыми» грядами — укрывать, полоть, увлажнять. Во-вторых, семена надолго выходят из-под контроля, преподнося растениеводу сюрпризы в виде отсутствующих, редких или мозаичных всходов. Предпочтителен осенний посев стратифицированными семенами, когда уверенность в получении весной добрых проростков повышается.

Весной после схода снега лапник надо удалить, а в конце апреля — убрать и листовое покрытие. В дальнейшем агротехника идентична для гряд с осенним и весенним посевами. Установить стояки с балками и 15—20 апреля укрыть их сплошными деревянными навесами (см. рис. 9). Всходы лучше всего развиваются при низкой освещенности: 3—5% от максимального солнечного светового потока. Именно такие условия и обеспечивают проверенные многолетней практикой невысокие сплошные деревянные щиты. О чрезмерном освещении растений во время вегетации свидетельствует форма листьев «лодочка»: таким образом всходы сами ограничивают количество падающего на них света и подают сигнал тревоги невнимательному растениеводу.

Прорастающие семена и всходы сильно страдают от избытка влаги, поэтому после оттаивания почвы поверхность увлажняют минимально необходимым количеством воды (2—3 л на м<sup>2</sup>), чтобы только почва не пересыхала. Лабораторные опыты показали, что наибольший процент всходов наблюдается при влажности почвы 5%. Оптимальная температура для прорастания семян +13...+15°C.

В климатических условиях Новосибирска всходы из семян осеннего посева появляются 20—25 мая, при весеннем посеве — через 10—20 суток со дня посадки, но не ранее 20 мая.

Уход за растениями заключается в поливе, прополке и борьбе с болезнями. Очень важно поддерживать повышенную влажность воздуха под навесом, что достигается частым поливом площадок около ряд, засыпанных шлаком или опилками. Недопустимо близкое расположение сорной растительности. При вероятных заморозках пространство под навесами закрывают полиэтиленовой пленкой. Конец вегетации наступает в последней декаде сентября. Продолжительность стояния растений — около 130 дней. Неблагоприятно сказывается на отрастающих побегах обычная в Сибири холодная погода в мае — начале июня. В этих условиях листья имеют малую площадь, что сказывается и на размерах корневой системы.

Рассаду лучше выкапывать сразу после отмирания побегов осенью, руками, осторожно обрывая черешки и не допуская подсушивания корней (укрыть влажной тканью). Вес корешков при такой системе возделывания — 350—450 мг. Часть рассады можно оставить на грядке на второй год и использовать ее следующей осенью для посадки вместо погибших сверстников. Выкопанную рассаду следует высаживать в тот же день на место длительного доращивания, рассортировав по размерам на три группы.

Если на грядке не было отхода растений из-за болезней, то ее можно после протравливания марганцовкой использовать повторно для высевания семян, но в сумме не более двух лет. После этого почва должна быть заменена. Допускается просеивание ее для извлечения и вторичного применения гранитных частиц.

В заключение следует сказать, что первый год жизни женьшеня (или первые два года) является решающим в определении дальнейших темпов роста. Как правило, накопленная за вегетационный период масса корня обуславливает и дифференцировку побега, и площадь листьев, и количество стеблей, цветков, плодов у растения в течение последующего года.

### Взрослые растения на плантации

Гряды на плантации делают так же, как в рассаднике. Высота слоя почвы на них должна быть 20—25 см. Углубление в земле заполняют дренажным материалом толщиной 7—10 см, обортовку делают из подручного материала (горбыль, шифер), затем «короб» засыпают приготовленной заранее почвой (рис. 10). В лунки, распо-

лагающиеся на расстоянии 20 см друг от друга, сыплют сначала крупный песок или дресву, а затем укладывают корешок с наклоном от вертикали 45—60°. Покоящаяся почка должна быть на глубине 4—5 см. Тело корня присыпают опять песком, а шейку — почвой. Землю уплотняют и увлажняют, а перед наступлением морозов укрывают сухим листом слоем до 10 см, затем также хвойным лапником и присыпают снегом. Борты гряды утепляют каким-либо рыхлым материалом, например опилками.

Зимой можно изготовить щиты. К этому времени уже, наверное, решите, по какому образцу будете делать притенительные сооружения — по корейскому (дальневосточному) или северо-американскому. Последний тип требует большого расхода обрезного пиломатериала (рек), так как укрывается большая площадь, включая вертикальные боковые стенки. Наиболее распространен первый способ.

Женьшеневоды проявляют большую выдумку, чтобы максимально использовать местные возможности. Главное условие — обеспечить равномерное притенение гряд, чтобы количество падающего света было 35—40% от полного солнечного освещения. Для этого строят экраны из сетки, по которым могут виться растущие лианы. Иногда редкую обрешетку навесов укрывают сеном или травой, ветками деревьев. Используют марлю или толстый полиэтилен, сложенный в несколько слоев. Некоторые умельцы строят щиты из рек, которые по принципу жалюзи можно открывать, увеличивая количество света в пасмурные дни с низкой облачностью.

Излишнее освещение, как уже говорилось, приводит к ожогам на листьях и преждевременному отмиранию побегов. Лабораторные и полевые эксперименты показали, что женьшень благоприятно отзывается на увеличение освещенности до 50%. В этом случае бы-

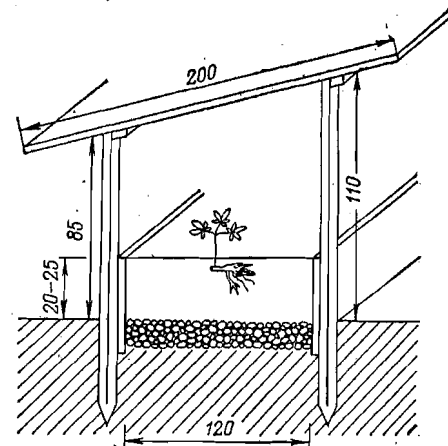


Рис. 10. Устройство гряды и навеса на плантации для взрослых растений

стрее растут корневая и надземная системы, интенсивнее протекает фотосинтез, больше площадь и толщина листьев, количество устьиц в них и транспирация воды. Дальнейший рост освещенности хоть и не приводит к появлению ожогов, угнетающе действует на растения. Так же влияет на женьшень и сильное затенение (3—5% от полного освещения), которое является оптимальным только для однолетних растений. Взрослые особи приспосабливаются к недостатку света, увеличивая концентрацию хлорофилла в листьях, отчего последние приобретают интенсивную зеленую окраску. Для женьшея второго года жизни благоприятной оказывается освещенность 20—30% от освещенности открытого места.

Может вызвать недоумение несоответствие между экспериментальными данными о наилучшем росте корней при освещенности 50% и рекомендациями создавать на плантациях световой поток в 35—40% от максимального. Дело в том, что при половинной освещенности снижается семенная продуктивность растений и активность получаемых из корней лекарственных препаратов.

В качестве образца могу рекомендовать следующее устройство навесов (рис. 11). Их удобно собирать из отдельных щитов размером 80×200 см. Каркас из брусьев 40×40 мм, укрепленный диагональными рейками, зашивается штукатурной дранкой шириной 4 см с просветами 1 см для растений 3-го года жизни и старше и 0,5 см — для двулетних. Щит укладывается на обрешетку из брусьев, установленных на деревянные, металлические или железобетонные столбы. Просветы должны быть направлены с севера на юг. Непосредственно под навесом или над ним нужно укрепить в наклонном положении съемные деревянные рамки, обтянутые полиэтиленовой пленкой, которая, во-первых, рассеивает свет, во-вторых, позволяет регулировать дождевой полив и предохранять почву гряд от переувлажнения и ливневой эрозии.

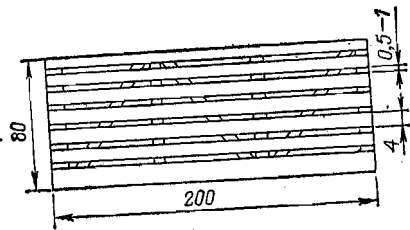


Рис. 11. Устройство щита для притенения взрослых растений

Преимущество навесов из рейки перед сплошными в том, что, изменяя расстояние между рейками, можно регулировать количество проходящего света. Расчет здесь несложен:

если закрытая и открытая площади (ширина реек и просветов) равны, то освещенность составляет 50% от открытого пространства при условии светонепроницаемости боковых стенок. Рекомендуются щиты из дранки дешевы, легки, однако недолговечны.

В Новосибирской области примерно 10 апреля, когда ночные морозы до  $-15...-20^{\circ}\text{C}$  уже маловероятны, надо убрать с гряд основную массу снега, оставив небольшой слой в 6—10 см. Это необходимо для предохранения почвы от излишнего и длительного увлажнения тающим снегом. Женьшень довольно хорошо переносит сухость почвы весной и осенью, так как она характерна для мест его естественного обитания. В середине месяца нужно установить притеняющие навесы, которые будут защищать гряды от яркого апрельского солнца и способствовать медленному оттаиванию почвы. Такой режим постепенного прогревания корнеобитаемого слоя предотвращает преждевременное пробуждение почек и повреждение побегов возвращающимися морозами. В конце апреля надо осторожно удалить с гряд зимнее утепляющее укрытие (листья, опилки) и «пеньки» прошлогодних побегов, которые в это время легко отделяются от корневища, оставляя на нем ровный рубец.

В двадцатых числах мая появляются побеги. Растения второго года жизни чаще всего имеют один пятерный лист, трехлетки —  $5 \times 5$  (3, 4), далее  $5 \times 5 \times 5$  (3, 4) и  $5 \times 5 \times 5 \times 5$ . Уход за растениями в течение вегетации заключается в удалении сорняков, рыхлении верхнего слоя почвы, что улучшает аэрацию и доступ воздуха к корням. Эту операцию не рекомендую проводить до 5 июня, пока не взойдут все растения. Обязательно окучивание увлажненной почвой, повышающее устойчивость побегов к ветру.

Применение навесов из рейки с просветами позволяет использовать дождевые осадки, но необходимость в искусственном увлажнении почвы остается. Поливают колодезной, родниковой водой с нейтральной реакцией, в крайнем случае — отстоявшейся или кипяченой водопроводной. В связи с возможным загниванием почек и верхушек корневища увлажнять вегетирующие растения желательно так, чтобы вода не попадала непосредственно под стебель. Этому помогает окучивание побегов. Следует помнить, что женьшень не переносит переувлажнения. Средний расход воды —  $5 \text{ л/м}^2$ , частота полива зависит от погоды. В сентябре влажность почвы можно

уменьшить. В сухую погоду надо ежедневно поливать почву между грядками.

Недавно появились зарубежные данные о благоприятном влиянии на растения воды, обогащенной углекислым газом. Вот еще одна возможность для натуралистов поставить маленький эксперимент с женьшенем, внося в свою растениеводческую деятельность элемент новизны и интереса.

В течение месяца после появления всходов над землей идет становление побега, мобилизация запасных веществ корня, интенсивный последовательный рост междоузлий (стебля, цветоноса, цветоножек) и листьев. В этот первый в своем годичном жизненном цикле критический период растение ослаблено и уязвимо для болезней и неблагоприятных воздействий, нуждается в особом уходе и профилактике заболеваний.

Второй критический период в году имеется только у половозрелых особей и связан с протеканием у них процесса созревания плодов, который сопровождается отвлечением ассимилятов и веществ из корня. Практика и простые расчеты показывают, что прирастание корневой массы за год снижается примерно на массу вызревших плодов. Это позволяет подсчитать потери урожайности при плодоношении. В народе давно подмечена полезность таких приемов, как стерилизация животных, искусственное ограничение плодовитости растений для большего и скорейшего нарастания веса тела в первом случае и вегетативной и корневой массы во втором.

Прищипывание цветочных стрелок перед цветением издревле проводится во всех странах, где культивируется женьшень. Этот прием выполняют, когда длина цветоноса достигает 5 см у растений, впервые образовавших цветки, и в последний год выращивания, когда планируется выкапывать товарные корни. У особей, которые используют для получения семян, количество цветков ограничивают, вырезая острыми ножницами центральные бутоны в зонтике перед началом цветения. В КНДР удаляют также одно- и трехсемянные плодики. У многостебельных растений цветонос оставляют только у одного хорошо развитого стебля. Ограничение количества цветков в соцветии позволяет получать крупные выполненные семена. Максимальное ежегодное плодоношение ослабляет растения и снижает устойчивость к заболеваниям.

Женьшеневоду каждый год приходится решать две

противоречивые задачи — получить побольше семян или вырастить высокий урожай корней. Каждый растениевод решает эту проблему по-своему. Конечно, в отдельные годы предпочтение может отдаваться тому или иному виду продукции, но можно высказать общую рекомендацию не оставлять семян больше, чем необходимо для ежегодного возобновления плантации с учетом всхожести и возможного отхода из-за болезней.

Желательно иметь на плантации отдельную грядку с маточными растениями семилетнего возраста и старше, так как лучшая рассада получается из семян именно таких растений. На эту грядку пересаживают в конце вегетационного периода шестилетние особи хорошего развития на расстоянии 30 см друг от друга. Затенение над этой грядкой должно быть более плотное, чем над «коммерческими» деланками (30—35%). Больше освещение снижает семенную продуктивность женьшеня.

Цветет женьшень в сибирских условиях на 4-м году жизни, когда появляется полный трехлистый побег, редко на 3-м. За год до цветения у растения на верхушке стебля в центре листовой мутовки образуется миниатюрная «сидячая» стрелка — зачаток генеративных бутонов. В годовом цикле цветение наступает примерно 25 июня. В этот период нужно исключить попадание дождя на цветки, перейдя на искусственный и более частый полив.

В это время следует обильно поливать почву между грядками, так как при цветении относительная влажность воздуха должна быть в пределах 80—85%.

В середине августа плоды начинают краснеть, и грядки сразу приобретают веселый вид, радуя глаз заботливого хозяина. Лучше снимать их с растений через неделю после покраснения последней «ягоды» в соплодии. Из-за высокого содержания жира семена охотно поедаются грызунами — мышами, крысами, бурундуками, которые в годы массового размножения наносят большой ущерб лесному и плантационному женьшеневодству.

Особенно интенсивно масса корня нарастает с середины июля до конца августа, а в иные годы и дольше, когда увеличение размеров плодов уже закончилось, а температурные условия благоприятны для фотосинтеза. Нужно только обеспечить растению должное корневое питание (рыхление, подкормка жидким удобрением) и подходящую влажность почвы и воздуха.

Имеются наблюдения женьшеневодов-любителей о благоприятном влиянии прямых утренних (до 10 ч) и вечерних (после 20 ч) солнечных лучей, падающих на растения. У меня тоже сложилось такое впечатление, но не больше. Хотя точные, подтвержденные цифрами данные на этот счет отсутствуют, есть научные факты, объясняющие механизм такого возможного влияния. В надземных органах растений содержится сине-зеленый пигмент фитохром, чувствительный к красному свету, которым, как известно, обогащены утренние и вечерние солнечные лучи при их прохождении через толстый слой атмосферы. Возбужденный фитохром передает сигнал светорегулируемым участкам генома клеток. Далее запускаются биосинтетические процессы, лежащие в основе так называемого фотоморфогенеза. Доказать влияние описываемого фактора на женьшень можно, проведя сравнительные исследования растений, произрастающих при разном освещении.

В начале сентября на листьях начинает появляться осенняя окраска. Сигналом к этому в природе кроме снижения температуры служит еще свет. Потеря деревьями листьев и связанное с этим увеличение освещенности «предупреждают» обитателей травяного покрова леса о необходимости готовиться к зиме. У женьшеня между стеблем и корневищем начинает формироваться отделяющий слой пробки, обмен веществ замедляется. Стебель сморщивается, светлеет, кончики листьев засыхают. Для продления осеннего периода необходимо в сентябре несколько уменьшить количество падающего на растения света, что оказывает консервирующий, сохраняющий, эффект на зеленые побеги.

По окончании вегетации стебли необходимо срезать на расстоянии 4—5 см от уровня почвы. В это время они еще с большим трудом отделяются от корневища, поэтому их нужно оставить до весны, когда эта операция производится легко и без последствий. При необходимости — удалить остаток стебля у выкопанного корня. Пенек, раскачивая, наклоняют в стороны, придерживая другой рукой верхушку корневища. Когда в месте их соединения наметится трещина, стебель отклоняют в сторону от покоящейся почки и отделяют его. Вообще, такая необходимость возникает перед высушиванием корня, приготовлением лекарства или точным взвешиванием. Пересаживают корни вместе с черенком побега.

Считаю очень желательной смену двух верхних сантиметров почвы каждый год по окончании вегетации. За год этот слой при близком расположении жилья инфицируется спорами грибов, заносимыми ветром с приусадебных огородов, и загрязняется атмосферными включениями — дорожной, угольной пылью. О накоплении заразного начала в почве свидетельствует растущая с возрастом поражаемость верхушек корневища в межвегетационный период. Для замены почвы можно использовать листовую перегной, компост, лесную землю, торфяную крошку. Это и обогатит почву органическими удобрениями.

При пересадке корней иногда обнаруживаются механические повреждения, загнившие отростки, грибковые язвы, свежие следы почвенных беспозвоночных. Такие места необходимо очистить от мертвой или поврежденной ткани, пораженный отросток удалить по живой ткани и увлажнить место с нарушенной перидермой крепким раствором марганцовокислого калия. Это будет препятствовать дальнейшему распространению гнили. Через некоторое время смоченное место покрывается пробковой тканью. Так же можно обработать и корневище, только с большей осторожностью, ограничивая до необходимого минимума обрабатываемую поверхность, чтобы не повредить покоящуюся и спящие почки.

Итак, на дворе октябрь, урожай корней убран, стратифицированные семена посеяны, свежие заложены в песок и дозревают в подвале или прикопанными в глиняном сосуде в почве. Рассада пересажена на плантацию для дальнейшего выращивания. Гряды укрыты и ждут снега. Щиты сняты с каркасов и установлены вертикально для задержания снега. Есть время заняться анализом и обобщением результатов прошедшего года. Вы, конечно, завели журнал, куда записываете наблюдения за жизнью подопечных растений. Для оценки развития надземного побега (и косвенно корневой системы) кроме количества и расчлененности листьев (формулы побега), количества цветков и плодов можно использовать такие численные характеристики, как высота стебля (у неукученных растений), средняя длина листового черешка, средняя длина и ширина центральной доли листа в побеге. Фиксирование этих показателей позволяет вести учет развития женьшеня в разные годы и сравнивать отдельные особи между собой.

Тем, у кого нет приусадебного участка, но есть желание вырастить восточного «царя растений», можно воспользоваться древним и естественным способом его возделывания под пологом леса, где корни растут хоть и медленнее, но именно поэтому более похожи на дикорастущие как внешне, так и внутренне и более ценятся в связи с этим древней китайской медициной. Лесные делянки, не требующие ухода, могут служить подспорьем для огородной плантации. В лесу целесообразно высаживать выбракованные семена и худосочную рассаду как неперспективный материал для выращивания под навесами. Кроме того, лесной женьшень будет резервным материалом для возобновления и поддержания домашних посадок при их поражении болезнями.

Приемлемые для женьшеня растительные сообщества в Сибири — смешанные леса из кедра, сосны, пихты, березы, клена, рябины, черемухи. Опыт автора основан на выращивании растения в сосновом лесу близ Новосибирска. Этот фитоценоз является представителем реликтовых ленточных сосновых боров лесостепной зоны, располагающихся на песчаных грунтах километровыми полосами вдоль крупных сибирских рек. Возможно, неплохо женьшень будет развиваться в черневой тайге горных лесов Алтая, Салаира, Кузнецкого Алатау, Горной Шории с преобладанием в древостое пихты сибирской и осины с подлеском из калины, рябины, черемухи, таволги и с высоким разнотравно-папоротниковым травяным покровом. Сведения об экологии женьшеня позволяют предполагать, что подходящие условия наш дальневосточный пришелец найдет в реликтовых «липовых островах», располагающихся в зоне черневой тайги, например, в бассейне реки Кондомы. Выращивание нашего растения в березняках и осиново-березовых колках, возможно, будет связано с какими-либо особенностями, которые априорно трудно описать.

При выборе места для лесных делянок предпочтение следует отдавать верхним частям некрутых склонов любых направлений, кроме южного, где весной обычно рано сходит снег и велика возможность повреждения разбухших почек морозами, возвращающимися в конце апреля и в мае. Кроме того, в этих местах летом пересыхает почва. Ровные горизонтальные площадки тоже лучше исключить, так как на них в дождливое лето воз-

можно переувлажнение корнеобитаемого слоя, а весной — застаивание талых вод. С другой стороны, на склонах есть опасность образования ливневых потоков, поэтому делянки лучше устраивать на микровозвышениях. Нижние части склонов, котловины, речные поймы и нижние надпойменные террасы неблагоприятны тем, что в них застаивается холодный воздух, что приводит к сокращению вегетационного периода. Почва должна иметь хороший дренаж — каменистое или песчаное основание. Оптимальная освещенность создается при горизонтальной сомкнутости крон деревьев 0,6—0,8.

Дикорастущий женьшень в травяном покрове чаще всего сопровождают кислица, подмаренник, василистник, воронец, папоротники (адиантум, многорядник, щитовники). Представители этих родов произрастают и в сибирских лесах. Мало сведений о степени и характере взаимного влияния растений в устойчивых сообществах. Эти вопросы из области фитоценологии только недавно стали изучаться. Отсутствуют научно подтвержденные данные о благоприятном влиянии на женьшень его спутников, например папоротников. Поэтому эмпирические рекомендации некоторых женьшеневодов выращивать рядом с женьшенем сопутствующие ему в природе растения нельзя считать обоснованными. Но наличие этих растений в лесу при выборе участка указывает, что в этом месте имеются благоприятные и для женьшеня условия влажности, освещенности, температуры, подходящие качества почв. Именно это подсказывает опытным корневищникам, где нужно искать женьшень в тайге. Наткнувшись на такое место, они становятся более внимательными, чувствуя, что здесь может расти «панцуй» (так китайские искатели называли женьшень).

Мы же, наткнувшись в сибирском лесу на такое место, должны обратить внимание, нет ли в травостое осок, злаков с мочковатыми корнями, образующими в почве дернины. Нет ли рядом сухостойных или умирающих деревьев, чтобы опадающие с них ветки не повредили нашего такого уязвимого в данном случае «царя растений». Не растет ли рядом папоротник страусопер, любящий места, часто переувлажненные. Напротив, наличие в травяном покрове сныти, папоротника орляка свидетельствует о неплохих условиях влажности и освещенности.

Особого разговора заслуживают отношения высаженного в лесу женьшеня и человека. Если в старые времена даже малограмотный китайский охотник или корне-



щик неукоснительно соблюдали таежный закон, предписывающий не брать зверя из чужих ловушек или не выкапывать женьшень, около которого была заметка, что он найден другим человеком и оставлен для доращивания, то сейчас в массе образованный человек, одержимый корыстью, не постесняется вдали от глаз воспользоваться плодами чужого труда и положить конец многолетним хлопотам какого-нибудь любителя, выкопав найденные в лесу корни. Хотя и стыдно писать об этом, тем более в тысячах экземпляров тиража, но при нынешнем состоянии морали пусть не вызовет недоумения напоминание о необходимости скрывать и маскировать плантации. Стыдно и грустно. Как объяснить пятилетнему ребенку, почему нужно прятать делянки от чужих глаз, утаивать факт их существования? И это спустя 700 тысяч лет, как человек стал прямоходящим, 500 тысяч лет, как начал членораздельно говорить, 2 тысячи лет, как творил великий моралист Сенека! В течение 70 лет 3 поколения советских граждан воспитываются в духе коммунистических идеалов, а первобытные пороки все еще живут в человеке. И не хочется писать здесь это слово с большой буквы. В 1941 г. разорена опытно-научная плантация в Приморском крае, в 1969 г. — в Центральном сибирском ботаническом саду. Плантации совхоза «Женьшень» обнесены колючей проволокой — этим злобным и позорным изобретением человеческого ума...

Как бы то ни было, но нужно считаться с реальностью. Поэтому участок для женьшеня должен располагаться вдали от троп, дорог, мест сбора грибов, ягод, заготовки дров, лесоразработок. Желательно, чтобы не вдалеке находился источник воды, которую можно было бы использовать для полива. Исходя из многих соображений, наиболее эффективно выращивать женьшень в лесу любители могут на небольших делянках размером не более 100×60 см. На одной делянке на расстоянии 20 см друг от друга могут расти 15 взрослых растений.

Заранее заготавливают обортовку из дерева, способную выдержать 6—7-летнее нахождение в почве, указанных размеров и высотой 25 см. Вид ее — короб без дна. Грунт вынимают и вставляют вместо него короб так, чтобы его края не выступали над уровнем подстилки. Такая «защита» на несколько лет предохраняет делянку от прорастания в нее корней трав, кустарников, деревьев. Днище засыпают, как всегда, дренажом — щебнем, би-

тым кирпичом, дресвой, затем искусственной почвой. Состав почвы, как для усадебных плантаций: лесная земля, листовая перегной, древесная гниль, разложившаяся хвоя и зола. К одной части этой смеси перед засыпкой в короб добавляют половинную или равную меру гранитной дресвы с частицами в 3—5 мм.

Для ежегодного получения листового перегноя можно сделать лесную компостную яму. На сыром участке леса отыскать естественные углубления, какие остаются от вывороченных деревьев, заполнить их осенью сухой листвой, хвоей, перемешать с землей и сверху также присыпать землей. Летом надо ежемесячно поливать яму, лучше навозной жижей. Полезно запустить в компост дождевых червей. Если смесь перемешивать, то она бывает готова через год, если нет — через два летних сезона.

Стратифицированные, с раскрывшимися створками семена высаживают в первых числах октября на глубину 3—4 см (площадь питания — 8×8 см) и присыпают мелкой, тщательно просеянной дресвой или почвой. Сверху делянку укрывают сухими листьями слоем 8—10 см. При такой густоте посева растения могут вегетировать 3—4 сезона, не мешая друг другу, затем их надо рассадить. Пересадка с рыхлением почвы улучшает дальнейшее развитие женьшеня. Однолетнюю или двухлетнюю рассаду высаживают так же, как на огородных плантациях.

В конце апреля часть утепляющего листового покрытия убирают, оставляя слой в 1 см на семенных делянках и в 2—4 см на остальных. Уход заключается в удалении «сорняков» и поливе. В июле — августе поливают спустя 10—15 дней после дождя и каждые 7—10 дней при его отсутствии. В пасмурную погоду с туманами или росами интервалы между поливами можно увеличить. Растения 2-го и 3-го годов жизни с небольшими корешками неглубокого залегания очень чувствительны к пересыханию почвы и нуждаются в более частом поливе. В сентябре во время подготовки к зимнему покою женьшень требует меньше влаги. Рыхлить почву не рекомендуется, так как это привлекает грызунов.

В целях маскировки лучше не позволять растениям цвести. Для получения семян целесообразно в малодоступных местах высаживать одиночные взрослые особи.

Фенология такого полукультурного женьшеня в сме-

шанном лесу близ Новосибирска характеризуется следующими данными. Побеги появляются 25—31 мая, цветение продолжается с 20 по 30 июня, покраснение плодов начинается 20 августа, окончание вегетации — 20—30 сентября, продолжительность вегетационного периода — 115—125 дней. Побег у двулетних растений однолистный, из пяти листочников, у трехлетних —  $5 \times 3$ , четырехлетних —  $5 \times 5$  или  $5 \times 5 \times 3$ , пятилетних —  $5 \times 5 \times 5$  с цветками. Вес корней в конце первого года жизни 200—300 мг, далее он ежегодно увеличивается: 0,4—0,8 г; 1—1,5 г; 3—5 г; 6—8 г; у шестилетних — 10—15 г.

Выше уже отмечались индивидуальная физиологическая пластичность женьшеня и удовлетворительная приспособляемость к разнообразным условиям. Однако способность отдельных растений вегетировать и давать плоды в искусственно созданной и даже естественной (лесной) среде еще не говорит о том, что растение как популяция может устойчиво на протяжении длительного времени существовать в этих условиях — давать новые генерации и противостоять в конкурентной борьбе за существование. Вызывает сомнение высказываемое иногда предложение высевать некондиционные семена женьшеня в лесу в различных районах страны для его самостоятельного произрастания и расширения естественного ареала. Вероятно, в большинстве случаев это окажется бесперспективным.

В частности, условия лиственных и смешанных лесов юга Западной Сибири с вероятными засухами в летние месяцы являются неблагоприятными, а может, и губительными для семенного воспроизведения женьшеня. Вызревшие в августе и укрытые тонким слоем лиственного и хвойного опада семена следующим летом будут пересыхать, так как в годы с малым количеством осадков почва в лесу высыхает на глубину до 10 см. Такие условия несовместимы с нормальной стратификацией и самостоятельной жизнью семян. Если побеги еще как-то смогут приспособиться к сухому воздуху и худо-бедно существовать ценой сокращения вегетационного периода, то естественное возобновление женьшеня в лесах Западной Сибири, по-видимому, невозможно. Страдает и плодоношение. Так, сухим и жарким летом 1989-г. растения, предоставленные в лесу полностью сами себе, закончили вегетацию в первой декаде августа. Завязавшиеся в зонтиках редкие плоды засохли, не приняв окончательных размеров. Такое бывает, например, с плодами спутника

дикорастущего женьшеня воронца красноплодного. Это подтверждает необходимость дополнительного полива лесных делянок.

## КОМНАТНОЕ ЖЕНЬШЕНЕВОДСТВО

Третий, относительно новый, способ культивирования, не имеющий большого хозяйственного значения, — оранжерейный, или комнатный. Он практикуется жителями многоэтажных домов, в северных регионах, которые не могут выращивать женьшень в открытом грунте. Комнатные растения отстают в развитии. Возможные причины этого — в изменении спектра проходящего через стекло солнечного света, в снижении влажности воздуха. Даже при значительной длительности вегетационного периода, иногда превышающего 200 дней, масса корня нарастает медленно, что, наверное, огорчит «коммерсантов», рассчитывающих получать на этом занятии доход. Но зато какую радость может доставить терпеливому растениеводу своими красными ягодами впервые плодоносящий женьшень. Как он эффектно выглядит на фоне стеллажей с книгами, хрусталем, с какой гордостью женьшеневод демонстрирует свое детище друзьям и знакомым! Женьшень, обладающий высокими декоративно-эстетическими качествами и сохраняющий яркие плоды в течение месяца и более, может украсить интерьер любой квартиры.

Но прежде его нужно вырастить. Для этого кроме погреба или холодного подвала потребуется простейшее сооружение, которое можно назвать панаксарием-фитотроном и которое поможет выполнить одно из главных условий — создать прохладную среду во время весеннего прорастания почек и зародышей семян. Это короб из тонкой фанеры без верхней и без одной боковой стенок. Размеры короба произвольные, но не более  $60 \times 60 \times 60$  см, так как в большом объеме для получения однородных условий нужна принудительная вентиляция. Высота указана оптимальная, рассчитанная на размещение взрослых растений, имеющих цветонос. Сверху короб накрывают стеклом или плексигласом, последний более предпочтителен из-за меньшей теплопроводности. Ящики придвигают открытой боковой стенкой к балконной двери — и панаксарий готов.

Регулируя утепление нижней части балконного проема и задвигая на разную высоту между дверью и коробом

картонную заслонку, можно создавать в марте-апреле внутри огороженного пространства нужную температуру в пределах +5...+15°C. Регуляция будет более эффективной, если во внутренней балконной двери вырезать отверстия и закрыть их заслонкой типа жалюзи (рис. 12).

Панаксариий нужно оснастить увлажнителем воздуха. Так громко называется узкий длинный низкий сосуд, стоящий внутри, рядом с одной из стенок, в который заливают воду и опускают нижний конец подвешенной над ним толстой ткани. Ткань намокает, вода под действием капиллярных сил поднимается и испаряется. Это «сооружение» очень важно, так как позволяет поддерживать относительную влажность не ниже 60%, которая считается нижней границей нормы для женьшеня.

Конструкцию можно усложнить и усовершенствовать, например, следующим образом. Если рядом с основным коробом разместить меньший, связанный с первым двумя отверстиями в верхней и нижней части, и установить в нем нагревательные элементы, электрический увлажнитель воздуха, вентилятор, а также реле-регулятор на основе контактного термометра, включающее в работу одновременно упомянутые три агрегата, то получится настоящий фитотрон. Ну, а если кто-нибудь установит программное реле времени с лампами дневного света да присоветует фотоэкспонетр или люксметр, измеряющие и регулирующие нужную интенсивность освещения с имитацией сумерек, то... у меня нет слов, чтобы выразить восхищение руками такого умельца.

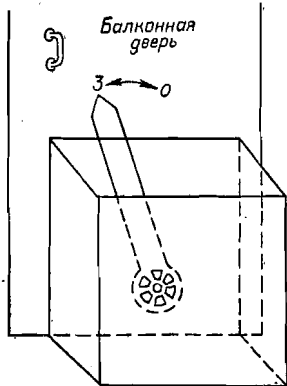


Рис. 12. Устройство комнатного панаксариий-фитотрона

В качестве вазонов для выращивания можно использовать, в порядке предпочтения, глиняные сосуды, керамические горшки, деревянные ящики, пластмассовые ведра. Взрослые корни требуют вазонов объемом не менее 5 л, маленькие — 2—3 л. Так как в емкости большего объема создаются более однородные условия температуры, влажности, предпочтение нужно отдавать емкостям значительных размеров, не забывая, однако, о том, как их разместить в панаксариий. Каждый круп-

ный корень нужно высаживать в индивидуальный вазон. Так как у отдельных особей длительность вегетации может значительно различаться в одинаковых условиях, сроки перенесения корней осенью в ледник также будут разные. Если в одном вазоне окажутся два растения, одно из которых закончило вегетацию и требует воздействия холода, а другое стоит зеленым, то у первого корня при сохранении теплых условий велика опасность преждевременного пробуждения покоящейся почки.

Молодые растения в течение нескольких лет допустимо содержать группами в одном горшке до тех пор, пока они не начнут затенять друг друга. При таком способе посадки женьшень демонстрирует интересное свойство: благодаря спиральному закручиванию стебля побеги рядом стоящих растений «стараются» минимально затенять друг друга. При боковом освещении листовая розетка и листочки поворачиваются перпендикулярно световому потоку, и фотоны максимально поглощаются паренхимой листа. Напротив, при наклонном падении лучей значительная часть их отражается. В связи с таким поведением растений не рекомендуется поворачивать вазоны с женьшенем и изменять угол падения света, так как стремление растения восстановить оптимальный угол приводит к искривлению черешков, стебля и затрате энергии на компенсаторное изгибание тканей.

Почву готовят так же, как и на плантациях, но требования к ее дезинфицированию возрастают. Обитающие в почве организмы, в том числе те, которые в обычных условиях питаются мертвыми органическими остатками, из-за отсутствия в вазонах других растительных тканей, кроме корня женьшеня, начинают повреждать его. Большой вред приносят круглые черви нематоды, яйца которых не уничтожаются даже формалином.

Приготовленную и тщательно просеянную почвенную смесь после протравливания формалином и проветривания в течение нескольких дней до исчезновения запаха надо обработать паром, поместив ее на сетки слоем 5—7 см в закрытую кастрюлю над кипящей водой. Время пропаривания — 30 мин. Конечно, при обработке погибают и полезные микроорганизмы, что может отрицательно сказаться на растущем в такой почве растении. Несомненно огромная роль микрофлоры в распаде целлюлозы, разложении растительных остатков, в пополнении гумусового горизонта органическими и минеральными веществами в естественных условиях. Однако при созда-

нии искусственной почвы из хорошо разложившегося и просеянного субстрата необходимость в таких микроорганизмах, вероятно, снижается. Растения на гидропонике (искусственном субстрате из песка и гравия, увлажняемых питательным раствором из микро- и макроэлементов) часто развиваются лучше, чем в почве.

Экспериментов по влиянию дезинфицирования почвы на рост женьшеня никто не проводил, зато у автора есть большой печальный опыт выращивания корней в недезинфицированной земле. Возможный урон от паровой обработки намного перекрывается предохранением растений от гибели в результате заболеваний от патогенной микрофлоры. При выращивании небольшого количества корней, когда каждая особь становится членом семьи, потеря любой из них воспринимается очень болезненно.

Итак, в сосуд с отверстиями в дне сначала, как всегда, укладывают дренажный материал, затем засыпают искусственную почву. Если последняя предназначена для проращивания семян, то она должна быть беднее органическими добавками (труха, перегной), чем почва для взрослых растений. В ней должно быть 2/3 (по объему) гранитной дресвы с частицами 2—3,3 мм. Семена, посеянные в лунки на глубину 3,5 см, укрывают крупным просеянным песком или дрсвой так, чтобы песок не покрывал всю поверхность почвы, так как по ее цвету можно будет судить о влажности. Мульчирования не требуется. Рекомендую осенний посев стратифицированными семенами. Площадь питания — 4×4 см. При большом интервале между растениями их можно выращивать без пересадки 2 года.

Однолетнюю рассаду и взрослые корни высаживают вертикально. Мелкие мочки расправляют и равномерно распределяют во всем объеме сосуда. Глубина заделки зимующей почки — 5 см. Для лучшей аэрации тело корня присыпают дрсвой, ее же добавляют к почве в количестве 1/3 объема. При осенней посадке вазоны после увлажнения земли переносят в подвал. Возможно зимнее хранение корней и семян прикопанными в открытом грунте или в горшках, в которых они будут в дальнейшем выращиваться, а также в ямах, защищенных металлической сеткой от грызунов. Весной хранящиеся в подвале корни и семена надо сажать до пробуждения почек и соответственно зародышей — в середине марта.

По истечении 4-месячного периода зимнего покоя при температуре 0...+4°C, которая в сибирских погребах устанавливается 1—15 ноября, вазоны 15 марта переносят в помещение и устанавливают в заранее подготовленный панаксарий или другое прохладное место. В это время отдельные семена, прошедшие полноценную теплую стратификацию, уже имеют корешки длиной 1—3 мм (в связи с чем и неблагоприятен их весенний посев), а двух-, трех- и четырехлетние корни — тронувшиеся в рост побеги, поднявшиеся над почкой на 5—10 мм.

Примерный температурный режим для растений после вынесения вазонов из погреба: 2 дня 5—6°C, 3 дня 6—8°C, 4 дня 8—10°, 4 дня 11—13°, далее 14—16°C. В таких условиях проростки из семян появляются над почвой через 8—16 дней, побеги от зимовавших корней — через 15—20. В течение двухнедельного периода развертывания надземной системы оптимальной является температура 14—16°C.

Длительный вегетационный период, хороший уход, благоприятные условия почвенного питания при выращивании женьшеня в комнате способствуют проявлению многостебельности. Иногда осенью две зимующие почки закладывают даже однолетние растения (в посадках автора — 1 из 20 особей). Очень ответственным в жизни молодого растения является период, когда у него весной впервые отрастают два стебля. Подчиненной почке необходимо преодолеть тормозящее влияние верхушечной доминирующей. Чрезвычайно важное условие для этого, как указывалось выше, — достаточная длительность холодного периода — не менее 4,5 мес. Если корень с одной почкой хоть и с трудом, но выгоняет побег и через 3 мес. зимнего покоя, то для двухпочечного корня такого промежуток недостаточно. Нижняя почка не дает побега и отгнивает. Вторым важным фактором, определяющим успешность прорастания второго стебля, — оптимальная температура и постепенность ее повышения весной. Рекомендованный выше режим скачкообразного увеличения температуры почвы до 14—16°C нужно растянуть в общей сложности с 13 до 18—20 дней.

Зимующая почка у женьшеня — самый загадочный орган. Как показал И. В. Грушвицкий, в нем протекают скрытые от глаз «интимные» процессы, зависящие от многих факторов и дающие иногда совершенно непредвиденные результаты. Как томительно долго тянется сибирская зима, когда пребываешь в мучительном неведе-

нии о том, что же скрыто в почке того или другого растения, каждое из которых при выращивании в квартире становится почти членом семьи со своим характером и индивидуальными особенностями, историей, родословной. Особенно велико нетерпение в феврале — марте, накануне перемещения вазонов с корнями из погреба в комнату. Как трудно бывает удержаться и не нарушить естественный ход зимнего покоя, не прервать его преждевременно. Еще труднее переносится ожидание всходов, когда побеги подходят к поверхности почвы. Мне ни разу не удалось сдержать себя и не откопать находящийся в земле стебель. В это время все домашние строят догадки о количестве листьев у отрастающего побега. Затем проверяется точность предсказаний. Период развертывания надземной системы — пожалуй, самая интересная пора в годовичном цикле, когда растения изменяются не по дням, а по часам. Следующий такой период — фаза цветения и завязывания плодов. В это время также есть возможность строить прогнозы, только теперь — о количестве плодов и семян. Во второй половине периода вегетации у женьшеня не наблюдается никаких видимых изменений, за исключением медленного созревания плодов. Это уже менее интересно, хотя эстетически и более привлекательно.

Уход за женьшенем в течение вегетации заключается в регулярном поливе, рыхлении почвы, обмывании листьев. В связи с коротким световым днем в марте — апреле женьшень в панаксарии можно через стекло дополнительно освещать с 18 до 20 ч лампой 75 Вт с расстояния 50—60 см.

Так как комнатные условия более стабильны, чем уличные, частота полива и количество используемой для этого воды длительное время могут оставаться неизменными. Желательно иметь на каждом вазоне бумажную бирку, где указан экспериментально установленный объем воды, который данная почва принимает в обычном состоянии до появления влаги в поддоне. Здесь же можно отмечать и даты поливов. Раз в 10—15 дней надо делать сквозное увлажнение, когда несколько капель почвенного раствора должно появиться из нижних отверстий. Несколько капель, но не больше, так как с ними из вазона вымываются органические и минеральные вещества. Поливать растения желательно из мерной посуды в вечернее время, равномерно и медленно увлажняя всю поверхность почвы. При этом необходимо следить

чтобы вода не затекала непосредственно под основание стебля, где нужно нагрести небольшой бугорок земли. При быстром поливе, как при ливневых осадках, вода проходит сквозь почву, не успев насытиться растворимыми компонентами. Чтобы не поливать часто в сухой сезон, можно использовать следующий прием: обернуть вазон, если он сделан из обожженной глины, тонким слоем поролона и увлажнять его ежедневно, снижая тем самым интенсивность испарения воды через стенки сосуда. Некоторые цветоводы практикуют увлажнение через нижние отверстия, наливая воду в поддон. Этот способ применим и для женьшеня, но он не исключает поверхностного полива. Нельзя забывать, что в период цветения и наливания плодов обязательна повышенная влажность почвы и воздуха; в сентябре, во время подготовки к зимнему покою, нужно уменьшить полив.

Примерно в середине мая, когда в сибирских городах обычно заканчивается отопительный сезон, необходимость содержания растения в панаксарии отпадает. С этого момента вазоны с корнями вместе с поддонами для сбора лишней воды желательно поставить на пол в углу комнаты или в простенок между окнами, куда не проникают прямые солнечные лучи. Промежутки между горшками можно выложить декоративными камнями, а рядом с живописным женьшеневым «семейством» поставить сосуды с папоротником, комнатной аралеей (фатсией) и другими растениями. Для затенения можно использовать комнатные цветы, ширму из марли.

С конца июня растения целесообразно держать на открытом воздухе, на балконе, защитив их от прямых солнечных лучей сплошным покрытием, а от ветра — боковыми пропускающими свет шторками. В жаркие июльские дни, чтобы предупредить перегрев почвы (выше 23—25°), ее поливают прохладной водой. Вокруг растения должна быть влажная атмосфера. Чем суше воздух, чем раньше начинается осенью отопительный сезон, тем короче вегетация женьшеня при комнатном содержании.

Необходимо помнить еще об одном обязательном требовании женьшеня к окружающим условиям — свободной циркуляции воздуха. Застоявшийся воздух вокруг растения отрицательно сказывается на нем. Вот почему его нельзя держать в искусственных сооружениях небольшого замкнутого объема. Из этих соображений описанный выше панаксарий должен иметь отверстия в стенках и приподнимающееся стекло для обновления воз-



духа. Говорят, женьшень не переносит табачного дыма. Этого утверждения никто экспериментально не проверял, хотя оно вполне может соответствовать истине. Если кто-нибудь из заядлых курильщиков ради женьшеня расстанется с пагубной привычкой, то на счету легендарного растения появится еще одна маленькая победа над человеческими недугами.

В конце вегетации в вазонах на поверхности почвы накапливается бытовая пыль, от частого полива и испарения влаги выступают кристаллы солей. Поэтому полезно после срезания стеблей верхние 3—5 см почвы заменить новой землей, приготовленной заранее и богатой органикой. Этот прием обогащает почву минеральными компонентами, которые при частом поливе вымываются из верхнего слоя почвы. При этом можно осмотреть корневище, проверить состояние почек возобновления. Вообще осенью корни можно без вреда для растения выкапывать, заменяя при этом всю почву для профилактики болезней. Обязательно это для растений, которые вызывают сомнения в их здоровье.

В комнатных условиях женьшень зацветает через 17—25 дней после появления побега из почвы, плоды краснеют спустя 35—40 дней с момента распускания цветков. Налицо ускоренное наступление указанных фаз по сравнению с таковыми у плантационного и тем более лесного женьшеня, в связи с чем удлиняется стадия послерепродукционной вегетации. Весь период стояния побегов, если выносить корни из ледника 15 марта, длится 180 дней и заканчивается в начале октября. Если принимать дополнительные меры по увлажнению воздуха вокруг растений, то вегетация может продолжаться до ноября и составить 200—210 дней. После отмирания побега стебель срезают и переносят вазоны с корнями в погреб, подвал, ледник или прикапывают в открытом грунте.

При выращивании женьшеня в комнате крупнопанельного дома с окнами на юг в условиях Новосибирска без дополнительного увлажнения воздуха (кроме ранневесеннего выдерживания в панаксрии с импровизированным увлажнителем) средний вес корней однолетних растений равен 200 мг, двулетних — 700 мг, трехлетних — 1,3 г, четырехлетних — 4—6 г, пятилетних — 10—12 г, шестилетних — 20—30 г. Побеги у двулетних особей состоят из одного листа с 3 или 5 листочками (в одинаковом проценте случаев), в трехлетнем возрасте

формула побега —  $5 \times 3$ , четырехлетнем —  $5 \times 5 \times 3$ , отдельные особи образуют плоды, далее  $5 \times 5 \times 5$  и  $5 \times 5 \times 5 \times 5$ . Искусственное ограничение плодоношения, как и при других способах выращивания, способствует более быстрому, чем указано, нарастанию массы корня и поэтому ускоренному развитию надземной системы.

Целесообразно практиковать смешанное возделывание, когда рассаду из семян получают в комнатных условиях, а доращивают растения до товарного веса в лесу. Могут рекомендовать и такой проверенный способ, дающий неплохие результаты. Взрослые растения в глиняных сосудах в апреле — июне держат в помещении, а затем вместе с вазоном высаживают в лесу. По окончании вегетации вазоны переносят в подвалы. Таким образом удлиняется вегетационный период за счет ранних всходов и максимально используются благоприятные лесные условия, в частности естественное освещение.

## ОТБОР КАК СПОСОБ УЛУЧШЕНИЯ ДОМАШНЕГО ЖЕНЬШЕНЯ

Если стремиться к получению больших корней, а именно этого и добивается чаще всего женьшеневод, то важно научиться отбирать перспективные растения. Отбор нужно начинать с планирования сбора семян. В качестве маточных растений следует использовать особи 6—8-летнего возраста, которые в течение нескольких лет опережают основную массу однолетних собратьев по многим показателям: количеству листьев и стеблей, цветков и семян, темпу усложнения побега. Следующий этап — семена. Выше описывался способ отделения щуплой фракции. Остальные семена сортируют по размерам. Обычно наилучшие всходы получаются из самых крупных семян, содержащих большое количество запасных веществ. Очередной объект сортировки — корни однолетних растений. В качестве рассады нужно использовать самые тяжелые и утолщенные в верхней части, а не удлиненные корни. По наблюдениям корейских специалистов, показателем перспективности и хорошего в будущем развития особей первого года жизни является их пестролистность, когда листочки имеют более светлую окраску между жилками и на периферии. Существуют растения, по-видимому предрасположенные к многостебельности,

которые также желательно отбирать для получения семян.

С другой стороны, имеются особи инертные, медленно растущие, отстающие от своих собратьев по всем показателям. Их обгоняют в росте более «способные» растения меньшего возраста. Такие корни необходимо выбраковывать и заменять более перспективными. Усилия, затраченные на их выращивание, часто оказываются несоизмеримыми с получаемой отдачей. Индивидуальные низкие темпы развития, как показывают опыты с мечеными атомами, объясняются сниженной интенсивностью фотосинтеза. Это свойство, вероятно, имеет конституциональную генетическую природу.

Описанные здесь приемы направлены на получение высокоурожайных растений с интенсивным ростом корневой системы. Выражаясь научно, параметром отбора является масса корня. К сожалению, нет данных, свидетельствующих о том, что такие быстрорастущие корни и фармакологически более ценны, то есть содержат на единицу массы больше целебных веществ. Напротив, вытяжки из подземных органов культивируемого женьшеня оказываются фармакологически менее активными, чем дикорастущего. Поэтому возникает сомнение, получаем ли мы истинную выгоду, выращивая и отбирая растения с высокими темпами роста корневой системы, не является ли это следствием накопления бесполезных для нас веществ, например, крахмала? До какого предела интенсивное нарастание массы сопровождается параллельным увеличением содержания в корне тонизирующих субстанций?

Не найдя в литературе удовлетворяющих ответов на эти вопросы, автор, исходя из собственного опыта, составил по этому поводу следующее мнение, совпадающее, в общем, с представлениями народной медицины. При определении ценности женьшеня недостаток возраста нельзя компенсировать большим весом корня. Другими словами, при одинаковом весе старый корень, набравший ту же массу за длительный срок, содержит больше целебных веществ, чем интенсивно растущий молодой. Поэтому для получения особо ценного лекарства целесообразно оставлять растения на грядках как можно дольше, как это практикуется на плантациях в КНР.

А вот и пример описанного противоречия. Удаление цветочных бутонов в течение трех лет приводит, как

мы знаем, к быстрому приросту массы корня. Однако биологическая активность получаемых препаратов в последний год такого эксперимента в 3 раза ниже, при однократном прищипывании стрелки — в 1,7 раза. Возможно, именно цветение и созревание плодов сопровождается накоплением в корне интересующих нас веществ.

Иногда женьшеневоды-любители, озабоченные проблемой сохранения свойств растения, высказывают опасение, что любые вмешательства в его жизнь — отбор, создание искусственной среды для роста — могут необратимо изменить его природу и привести к утрате некоторых важных качеств. Видимо, эти опасения напрасны. Часто даже рентгеновским облучением семян и химическими ядами не удается преодолеть консервативность наследственности, нарушить стабильность генетического материала. Тысячелетнее культивирование женьшеня в Корею, сопровождающееся и интенсификацией развития, и отбором, не привело ни к исчезновению у него важных свойств, ни к появлению качественных отличий от нашего дикорастущего корня.

Конечно, было бы опрочетчивым утверждение, что у культивируемого женьшеня при все более расширяющемся возделывании его в разных районах страны вообще нет никаких изменений. Необходимо разработать и внедрить в практику простой количественный метод для контроля за содержанием действующих веществ в корне. Этот метод могли бы освоить химические лаборатории в крупных городах страны, являющихся региональными центрами культуры женьшеня, или вообще одна лаборатория, которая на хозрасчетных началах проводила бы стандартный анализ товарной продукции многочисленных женьшеневодческих кооперативов и хозяйств. Аналоги и прототипы такого метода существуют. Известны разработанные дальневосточными учеными способы определения на мелких животных стимулирующей и противомочегонной активности препаратов. Да и химики не обошли вниманием женьшень, защитив несколько диссертаций по этой тематике. Однако растениеводы в стране по-прежнему работают вслепую, не зная, что и в каком количестве содержится в получаемых корнях. Доступность такой информации, может быть, стимулировала бы и селекционные работы в женьшеневодстве. Этот организационный вопрос может быть решен очередным съездом женьшеневодов.



## УДОБРЕНИЯ

Растениям для нормальной жизнедеятельности необходимы минеральные вещества — азот, фосфор, калий, магний, кальций и другие. При их недостатке страдают отдельные биохимические и физиологические процессы, что приводит к угнетению и ослаблению организма, снижению продуктивности. Эти общеизвестные истины свидетельствуют о необходимости подкормок на истощенных, «усталых» почвах, когда нужно говорить не об их удобрении, а о замещении, восполнении отсутствующих или имеющихся в недостаточном количестве химических элементов.

Многие растениеводы отрицательно относятся к применению минеральных удобрений в женьшеневодстве. Такой взгляд основан на представлении о вредном влиянии нитратов и нитритов на человека. Однако это справедливо, по-видимому, только при поступлении больших количеств азотсодержащих веществ, превышающих способность растения перерабатывать их в органические соединения (белок).

Если в почву ежегодно не поступают минеральные вещества с листовым опадом, она быстро обедняется неорганическими макроэлементами. Особенно сложное положение в искусственных и длительно используемых почвах складывается с азотом, доступные соединения которого хорошо растворяются в воде и вымываются осадками и при поливе. Установлено, что даже женьшень, выращиваемый в Приморье на подходящих почвах под пологом леса, отзывается на внесение минеральных добавок лучшим развитием побега и увеличением веса корней. Пяти-шестилетнее возделывание на искусственных грядах, по-видимому, сопровождается нарастающим дефицитом основных макроэлементов. В связи с этим считают полезным внесение минеральных удобрений после двухлетнего непрерывного произрастания женьшеня на одном месте в питомниках, на плантациях и в комнатных условиях.

Альтернативой систематического внесения минеральных веществ может быть ежегодное обогащение почвы органическими компонентами: хорошо разложившимся листовым перегноем, компостом, торфяной крошкой.

Особенности минерального питания женьшеня на дальневосточных плантациях изучала в конце пятидесятых годов А. М. Печеницына. Исследования показали,

что полное неорганическое удобрение, включающее азот, фосфор и калий, благоприятно сказывается на растениях: увеличиваются размеры корневой и надземной систем, темпы усложнения побега, количество плодов, длительность вегетации. Концентрация основных макроэлементов в побеге зависит от возраста и фазы вегетации. У растений третьего года жизни по сравнению с двухлетками потребление элементов минерального питания возрастает: азота — в 3 раза, фосфора — в 3,6 раза, калия — в 3,5 раза. Во вторую половину вегетационного периода содержание фосфора в побегах увеличивается у всех растений, а у плодоносящих также азота и калия. Соотношение потребляемых макроэлементов характеризуется следующими цифрами. При затенении двумя слоями марли 100 двухлетних растений за 10 дней во второй половине вегетации потребляют 667 мг азота, 254 мг  $P_2O_5$ , 423 мг  $K_2O$ , а за всю вегетацию соответственно 5,3 г, 1,8 и 3,4 г. Процентное соотношение составляет 50:18:32. При сильном затенении увеличивается потребление азота. По сравнению с другими культурными, даже медленно растущими растениями потребление изученных минеральных макроэлементов у женьшеня оказывается во много раз меньше.

При планировании режима внесения минеральной «пищи» нужно помнить, что азот необходим растениям для синтеза белков, его много в активно делящихся тканях, точках роста побега. Фосфор используется для синтеза нуклеиновых кислот (молекул наследственности) и соединений, участвующих в запасании и переносе химической энергии. Он накапливается в генеративных органах и семенах, потребность в нем возрастает во время цветения и плодоношения. Калий — основной внутриклеточный одновалентный катион, способствующий насыщению тканей водой. Магний входит в состав зеленого пигмента — хлорофилла. Таково в упрощенном виде значение основных неорганических макроэлементов для жизнедеятельности растительного организма.

Выращивание женьшеня на небольших площадях и искусственный полив позволяют более эффективно использовать минеральные вещества — в водных растворах. В таком виде химические соединения равномерно распределяются в почве, сразу всасываются корнями, их легко дозировать в соответствии с возрастом, фазой вегетации, потребностями растений в данный момент.

Итак, при невозможности ежегодного внесения орга-

нических удобрений путем замены верхнего слоя почвы на новую рекоменду, начиная с 3-го года произрастания женьшеня в одной и той же почве, раз в 3 недели в первой половине вегетации поливать взрослые растения растворами макроэлементов в следующих концентрациях с учетом процентного содержания действующего вещества в коммерческих удобрениях и коэффициентов усвоения растениями: аммиачная селитра (аммоний азотнокислый) — 400 мг/л, суперфосфат простой — 300 мг/л, сульфат магния — 100 мг/л. На бедных и кислых почвах вместо аммиачной селитры лучше применять сульфат аммония в дозе 500 мг/л. При начальном внесении в почву золы подкормка растений калчем не требуется.

Во второй половине вегетации указанные концентрации веществ можно увеличить в 1,5 раза. Ювенильные и особенно однолетние растения поливают растворами половинной концентрации от указанных. При использовании для полива минерализованной родниковой или колодезной воды макроудобрения можно не применять.

Во всех странах в женьшеневодстве широко используют органические удобрения. Как правило, это разложившиеся растительные субстраты: древесная труха, листовая перегной, жмых масляничных семян, опилки, компост. В богатой лесами Сибири самым подходящим удобрением может быть перегнивший валежник, который придает почве легкость, рыхлость, воздухопроницаемость и кислую реакцию.

Если почва составлена по рекомендованному выше рецепту с внесением нужного количества органических компонентов, то необходимость в жидких подкормках возникает не ранее чем через 2 года. По моим наблюдениям, лучшим раствором является водный настой листового перегноя. Для его приготовления берут часть субстрата и 5—7 объемных частей воды и настаивают в течение 4—6 дней, ежедневно перемешивая. Применяют также жидкий раствор птичьего помета, разведенный 1:10, и коровяка. Для подкормки однолетней рассады используют растворы половинной концентрации. Полезно объединять органические и минеральные добавки при поливе. Частота внесения жидких органических удобрений — 3 раза за вегетационный период. Лесные растения не требуют никаких подкормок.

## БОРЬБА С БОЛЕЗНЯМИ И ВРЕДИТЕЛЯМИ

Существует представление, что дикорастущий женьшень не знает болезней. Оно в значительной мере верно. Так, автору этих строк за несколько лет поисков ни разу не привелось увидеть в лесу растение с болезненным поражением надземного побега, хотя следы гнили на корнях встречались. В то же время вид отдельных гряд совхозных и некоторых индивидуальных плантаций вызывает глубокое огорчение. Вряд ли в лесной почве отсутствуют возбудители, они буквально атакуют женьшень на грядах. И дело, видимо, не только в большой густоте произрастания культурных растений. Важное значение здесь может иметь пониженная устойчивость к заболеваниям вследствие физиологических изменений, связанных с ускоренным ростом и развитием.

Наиболее часто женьшень поражается грибными болезнями. Бич однолеток — полегание сеянцев, вызываемое почвенными грибами рода фузариум, отчего и заболевание называется фузариозом. Как правило, болезнь захватывает не одну, а несколько стоящих рядом особей. Поэтому на грядах питомника иногда можно видеть пустые места: здесь «похозяйничали» микроскопические грибки; пока удалось с ними справиться. У взрослых растений истончается подземная часть черешка, он как бы перетянут. Этому способствуют анатомические особенности, отличные от особенностей стеблей взрослых растений. Гриб прорастает в сосуды, закупоривает их и препятствует сокодвижению. Активность возбудителя повышается в почвах, богатых перегноем, азотом, и при температуре выше 20°C. Поэтому в искусственных условиях нужно по возможности создавать однолеткам бедный почвенный субстрат и избегать повышения температуры более 18°C в течение месяца после появления всходов, пока не прервется связь с семядолями и не окрепнет подземная часть черешка. Распространяясь вниз, грибы вызывают мокрую гниль корней, которая усугубляется бактериальной инфекцией.

Для профилактики болезни семена перед посевом следует протравить в 0,25%-ном растворе марганцовокислого калия в течение 10 мин с последующим подсушиванием. Обработка почвы формалином убивает вегетативные формы грибов. Через неделю после появления всходов нужно полить почвы раствором марганцовокислого



калия такой же концентрации из расчета 3 л/м<sup>2</sup>, через 10 дней обработку повторить. При возникновении заболевания обработку возобновить, увеличив концентрацию раствора вдвое, расход — до 6 л/м<sup>2</sup>.

Из других грибных болезней, поражающих побеги, встречаются **альтернатриоз** (бурая пятнистость), **фитофтороз** (темно-зеленые сочные пятна на листьях, болезнь встречается также на побегах помидоров, картофеля), **антракноз** (темно-бурые пятна с концентрическими кругами внутри), **ложная мучнистая роса** (светло-бурые угловатые пятна, ограниченные жилками листа).

**Меры борьбы.** Необходимо внимательно наблюдать за растениями и принимать срочные меры при появлении чего-то необычного в их «поведении». Это — усыхание листьев, почернение плодов, образование пятен, палета. Первая реакция — удаление поврежденной части или всего пораженного растения с грядки. Часто этой мерой удается локализовать заболевание и предотвратить его распространение на другие особи. Многие женьшеневоды этим и ограничиваются, проявляя понятные опасения перед химическими средствами борьбы. Но, несмотря на настороженное и даже негативное отношение к этой мере, иногда к ней приходится прибегать. Если болезнь не удалось локализовать и появились признаки поражения на нескольких особях, нужно опрыскать растения 1%-ным раствором бордоской жидкости, увлажняя и нижнюю поверхность листьев.

Но главная и самая действенная мера, как известно, — профилактика. В конце апреля полезно опрыскать поверхность гряд, обортовку, проходы 5%-ным раствором бордоской смеси, а 5—7 мая полить почву 1%-ным раствором, норма расхода — 2 л/м<sup>2</sup>. Обработку поверхностей целесообразно повторить осенью, после окончания вегетации. Зимуют патогенные грибы на отмерших надземных частях женьшеня, поэтому осенью их нужно сжигать.

Корни женьшеня поражает **сухая ржавая гниль**, которая начинается с появления мелких округлых ржаво-бурых пятен, увеличивающихся в размерах. Более серьезное и быстро прогрессирующее заболевание — **мокрая гниль** она часто развивается при переувлажнении почвы. Возбудители — те же грибы, что вызывают фитофтороз и фузариозное поражение стеблей и листьев.

**Меры борьбы** — замачивание извлеченных корней на 15—20 мин в 0,5%-ном растворе марганцовокислого

калия или 1%-ном растворе бордоской жидкости с последующим подсушиванием в тени в течение 20—30 мин. Дезинфицирование почвы после удаления больных корней — обильное увлажнение зараженного места 1%-ным раствором марганцовокислого калия.

Из вредителей большой урон наносят приносимые с лесной почвой личинки жука-щелкуна, проволочники и **круглые черви нематоды** длиной 1 см.

**Меры борьбы.** Обрабатывая приготовленную почву формалином, можно уничтожить большую часть этих и других вредителей.

Для борьбы с **грызунами** можно использовать испытанный и надежный способ — выращивание или раскладывание рядом с посадками женьшеня чернокорня лекарственного, травянистого двулетника, корни и побеги которого имеют запах, отпугивающий мышей, крыс, кротов.

Комнатная культура женьшеня не требует борьбы с болезнями. При тщательном уходе и профилактической обработке почвы формалином и паром их не бывает. Лесные побеги поражаются редко, но загнивание корней и верхушек корневищ в дождливые годы встречается. В посадках автора в районе Новосибирска грибных болезней надземного побега не наблюдалось. Начавшуюся мокрую гниль корня ни разу остановить не удалось, приходилось его выкапывать. Полегание однолеток ежегодно уносит 10—15% всходов, далее процент отпада с каждым годом уменьшается.

## ЭКОНОМИКА ЛЮБИТЕЛЬСКОГО ЖЕНЬШЕНЕВОДСТВА

Следует сказать, что надежды начинающих женьшеневодов на большие урожаи корней и высокую коммерческую прибыль при выращивании женьшеня в Сибири в открытом грунте, скорее всего, не будут оправданы. Непродолжительная вегетация, холодные июнь и сентябрь, недостаточная влажность воздуха определяют низкие темпы развития и нарастания массы корня. Эти факторы не компенсировать ни отличной почвой, ни тщательным уходом. Конечно, бережное и заботливое отношение, соблюдение правил агротехники, предупреждение болезней найдут отклик в благодарном растении.

Увеличение длительности выращивания до 7—8 лет, поддержание высокой густоты стояния за счет посадки на пустующие места резервных растений, достаточно большая площадь гряд позволят получить в массе солидный урожай при вполне приемлемых трудозатратах.

Плантация с ежегодным выходом в 100 товарных 6—7-летних корней весом 30—40 г может обеспечить потребности большой семьи и ближайших родственников в лекарстве. Настойку пьют зимой (месячный курс) в качестве тонизирующего средства; при наступлении эпидемий гриппа — для профилактики; в течение года — разово или во время кратковременного курса — как стимулирующее средство в период экзаменов, соревнований, других работ, связанных с физическим и психическим стрессом. Учитывая отпад растений за 6—7-летний срок, количество исходной однолетней рассады можно определить числом 140—150 корешков.

Советую растениеводам вести журнал для учета трудовых и материальных затрат и времени, которое отняли у вас хлопоты о женьшене. Это необходимо, чтобы определить в будущем себестоимость продукции и рентабельность вашего семейного женьшеневого хозяйства. Конечно, здоровье и хорошее самочувствие, которые вы приобретаете, употребляя женьшень, не оценить никаким металлическим, а тем более бумажным эквивалентом, однако кое-какой материальный доход можно получить, реализуя семена и рассаду. Цены 1986 г. на семена в кооперативных и любительских хозяйствах — 10 коп. за штуку, на рассаду — от одного до трех рублей за корешок в зависимости от веса и возраста. Государственные цены, по которым совхоз «Женьшень» реализует свою продукцию, — 2500 руб. за килограмм семян, 650 руб. за килограмм сырого корня. Дикорастущий корень, пока его промысел был разрешен, принимался заготконторами по 2—4 руб. за грамм в зависимости от веса и сорта.

Женьшеневое хозяйство требует большого труда в год организации. Средства на приобретение посадочного материала занимают не очень большую долю. Главные ресурсоемкие работы: планировка участка, доставка компонентов почвы и ее приготовление, изготовление гряд и навесов. Целесообразным планированием операций на весь 6—7-летний цикл можно снизить затраты труда, не занимаясь каждый год повторением одних и тех же процедур — приготовлением почвы, строительством щитов и

других. С уходом за растениями в период вегетации, как я убедился, вполне может справиться один человек, даже работающий на производстве полную смену.

## ОБРАБОТКА ТОВАРНОГО КОРНЯ И ПРИГОТОВЛЕНИЕ НАСТОЕК

Итак, прошло 7 лет, с тех пор как вы заложили семена на стратификацию, долгих 7 лет, в течение которых женьшень испытывал ваше терпение и проверял трудолюбие, ставил в тупик сюрпризами и повергал в уныние, заставляя считать потери. Но он рос как репей на грядках, и все ему было нипочем, то вдруг «беспричинно» посреди «полного здоровья» отсыхали листья и полегли стебли, то неожиданно в сентябре отрастали новые побеги рядом со старыми... И вот поспел первый урожай. Если вам удалось сохранить к этому моменту третью часть растений от числа заложенных семян, то для начинающего женьшеневода это очень неплохой результат. Отдельные корни достигли веса 50 г, единичные растения радуют глаз мощным четырехлиственным или двухстебельным побегом. Главное сделано. Теперь важно довести дело до конца — безошибочно провести консервацию сырья и получить эффективно действующее лекарство.

Необходимо помнить, что наибольшее содержание целебных веществ в корне и самая высокая их фармакологическая активность — в конце вегетации, наименьшее — после отрастания побега. Отсюда понятна рекомендация выкапывать корни только после или накануне отмирания надземной системы. Допустима уборка урожая после созревания (покраснения) плодов. Конечно, хозяин плантации может в случае крайней необходимости в любое время года воспользоваться плодами своего труда, но он должен знать о потерях, которые при этом несет.

После удаления стебля корень руками или с помощью деревянной узкой лопаточки выкапывают из земли, очищают кистью от почвенных частиц и тщательно моют в проточной воде с помощью зубной щетки. (Кстати, повторю, если сразу после выкапывания отделить верхнюю часть корневища с покоящейся почкой и придаточными корнями, обработать место среза марганцовкой или спиртом и высадить «черенок», то из него будущей весной вырастет небольшой побег. Это демонстрирует способность женьшеня к вегетативному размножению.)

При пересылке корней их, не подвергая действию воды, сразу после извлечения из почвы помещают во влажный мох и упаковывают в картонные коробки. В таком состоянии крупные корни даже после 10—15-дневного хранения можно использовать для посадки. Мелкие корешки и однолетняя рассада быстро высыхают в таких условиях без дополнительного увлажнения моховой обертки.

Очищенные корни можно сразу использовать для приготовления настойки. Самый простой и доступный способ — метод мацерации. Корень со всеми отростками измельчают до частиц размером 5—10 мм. Корневище не используют, так как в народе бытует мнение, что вытяжка из него отрицательно влияет на зрение. Это предположение никто не проверял, вполне возможно, что оно является суеверием или неоправданным обобщением единичных случаев. Измельченный корень заливают экстрагентом (водкой или 40%-ным спиртом) в соотношении 50 мл на 10 г сырого веса и настаивают при комнатной температуре в темном месте две недели, периодически взбалтывая. Затем настойку сливают и настаивают измельченную массу с новой порцией экстрагента в таком же соотношении. Оба извлечения сливают вместе, жидкий остаток из корневой массы отжимают через полотно сюда же. Примерная концентрация полученной настойки 1 : 30.

Корни женьшеня, богатые крахмалом, подвергаются быстрому загниванию и поэтому нуждаются в консервации. В КНДР, по описанию З. И. Гутниковой, ее проводят так. Отмытые от почвы корни сортируют по размерам и обрабатывают паром при температуре около 80°C для скорейшего прекращения в них биохимических процессов, помещая на решето над кипящей водой и выдерживая в течение следующего времени: крупные корни — два часа, средние — полтора часа, мелкие — час. При такой обработке крахмал оклейстеризовывается, большинство клеток разрушается. После высушивания корень становится полупрозрачным, роговидным, приобретает красный цвет. Наружный стеклообразный слой предохраняет внутренние части от окисления, микрофлоры, ферментного разрушения, однако обработка паром несколько снижает биологическую активность вытяжки. Женьшень, высушенный без пропаривания («белый женьшень»), нестойк при хранении.

После такой обработки сырье выдерживают при 40—50°C до воздушно-сухого состояния в термостатах или теплых помещениях, где разложенные на решетках тонким слоем корешки обдуваются воздухом. Длительность сушки зависит от размеров корней. Готовое сырье можно разделить на 3 категории по ценности: тело корня, крупные отростки и мочки (мелкие ответвления). Храниться оно должно в воздухопроницаемой (картонной) упаковке в сухих помещениях.

Идею водно-тепловой обработки корней перед сушкой историк В. С. Кузнецов приписывает первому маньчжурскому императору Нурхади, правившему в конце XV века. Орхода, как называлась у этого народа чудодейственная трава, была важной статьёй «экспорта» и обмена при контактах с никанями — жителями расположенной на юге Поднебесной империи. Китайцы, желая сбить цену, под всякими предлогами оттягивали момент покупки корня. К естественному высушиванию тогда не прибегали, так как корень терял цвет и форму и сморщивался. Маньчжуры, не умеющие консервировать его другим способом, были вынуждены уступать орходу в сыром виде за полцены, пока корень не подвялился и не потерял товарный вид. На этом подданные Нурхади несли значительные потери, и не только материальные. Унизительная зависимость продавца от покупателя входила в противоречие с растущими амбициями и экономической и военной мощью свободолюбивого, гордого и воинственно-го народа, потомка древней чжурчэньской культуры. Кто знает, не послужила ли свобода, которую приобретали таежные кочевники в торговле женьшенем с южными соседями, фактором, укрепившим дух народа, не помогла ли она маньчурам завоевать позднее Поднебесную?

В домашнем хозяйстве при использовании для своих нужд корни можно не высушивать, а хранить с осени прикопанными в погребе и извлекать для приготовления настойки в случае необходимости вплоть до марта. Если же такая необходимость возникает поздней весной и летом, то лучшим сырьем в этом случае будут высушенные осенью корешки.

В научной литературе мне не удалось найти данных о влиянии высушивания корня на свойства и фармакологическую активность содержащихся в нем целебных веществ. Думаю, что сухое состояние, если и не отражается на химической структуре, то препятствует их по-

следующему растворению и экстракции. Исследования по фармакогнозии и фармакологии женьшеневых препаратов проводились в конце 50-х годов в соответствии с фармакопейными требованиями использовать для получения лекарственных форм только стандартизованное сухое сырье. Кто мог тогда предполагать, что скоро развитие женьшеневодства приведет к появлению значительного количества людей, у которых появится выбор: сушить сырье или делать настойку из только что выкопанных с грядки корней? Эта проблема, вытекающая из практики выращивания женьшеня в индивидуальных хозяйствах, требует научной проработки.

Приготовление настойки из сухого корня ничем не отличается от описанного выше способа, только соотношение нужно брать другое. Вытяжка концентрации 1:30 получается при суммарном экстрагировании 10 г корня 300 мл водки.

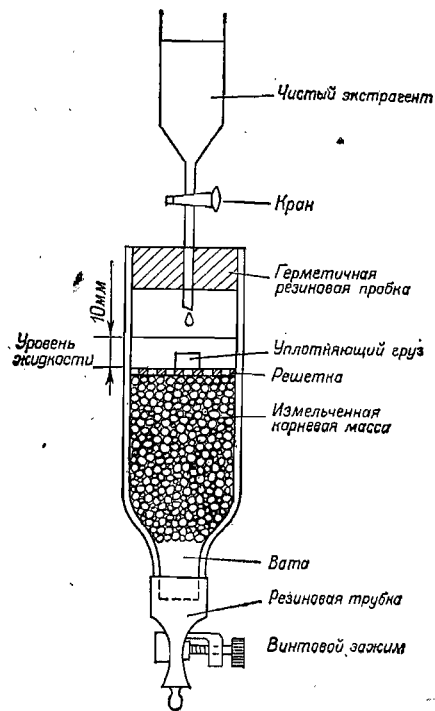


Рис. 13. Установка для получения настойки методом перколяции

Умеющим обращаться с химической посудой можно рекомендовать метод перколяции, который позволяет более эффективно и полно извлекать полезные вещества из корня. Для работы понадобится простейшая стеклянная установка (рис. 13), состоящая из двух длинных цилиндрических сосудов (делительных воронок), закрепленных на штативе. Сливной патрубком нижнего сосуда закрыт резиновой трубкой с винтовым зажимом, позволяющим тонко регулировать скорость истечения жидкости. Измельченный до частиц 5—8 мм сухой корень

предварительно замачивают в экстрагенте в отдельном сосуде не менее чем на 4 ч. Это необходимо для того, чтобы крахмал при замачивании набух. Масса, помещенная в перколятор без такой обработки, уплотняется, и эффективность экстрагирования снижается. Из этих же соображений нельзя сильно измельчать корень. Наилучшим экстрагентом для сухого сырья признан 25—30%-ный спирт.

На дно нижнего сосуда надо поместить небольшой клочок ваты, а затем загружать замоченную корневую массу, одновременно заливая небольшое количество экстрагента и следя, чтобы не образовывалось пустот и воздушных пузырей. Сверху массу нужно придавить решеткой из химически инертного материала, чтобы частицы не всплывали. Над корневой массой обязательно должен быть слой экстрагента высотой 1 см. В закрытом виде корень необходимо настаивать в течение 48 ч при комнатной температуре.

После этого нижний сосуд надо герметично закрыть резиновой пробкой с трубкой, через которую из верхнего сосуда поступает чистый экстрагент. Ослабить винт нижнего зажима, подставив под него мерную посуду, и установить скорость экстракции 10—12 капель в минуту. При сохранении строгой герметичности в нижнем сосуде уровень жидкости над корневой массой будет и должен оставаться неизменным. Чистый экстрагент будет медленно двигаться вниз и эффективно насыщаться всеми веществами, которые в нем растворяются.

Если насыпать в перколятор, например, 10 г сухого корня, то первые 8 частей густой жидкости (8 мл) будут представлять наиболее концентрированную вытяжку — жидкий экстракт, 1 мл которого по содержанию действующих веществ соответствует 1 г сухого сырья. Этот раствор не следует смешивать с остальной разбавленной настойкой. Его надо хранить и принимать отдельно. Через оставшуюся массу, которая теперь эквивалентна 2 г корня, пропускают 100 мл растворителя. На выходе получается настойка концентрации 1:50, к которой добавляют жидкость, полученную после отжатия «жмыха» через полотно. Эту низкоконцентрированную настойку можно пропустить через новую порцию корня. Такой метод обогащения называется реперколяцией. Возможно концентрирование вытяжки выпариванием ее в специальных вакуумных испарителях при температуре не выше 60°C.

Жидкие извлечения 4 суток отстаивают в темном месте, после чего фильтруют через бумажный фильтр. Экстракт для сырого корня — 40%-ный спирт или водка. Из этого сырья без выпаривания концентрированный жидкий экстракт не получить. Растворы можно недолго хранить в холодильнике. Что значит недолго? Вероятно, месяц—два. Препараты лучше готовить непосредственно перед употреблением. Оптимальная форма хранения женьшеня — сухие корни, обработанные паром. Концентрированный экстракт более стоек, чем разбавленные настои, а полученный на 70%-ном спирте, как аптечное лекарство, конечно, хранится дольше, чем при экстракции 25%-ным этанолом.

## ЛЕКАРСТВО ДЛЯ ЗДОРОВЫХ

Тем, что женьшень в нашей стране был введен в официальную медицину, мы обязаны доктору медицинских наук профессору И. И. Брехману, много лет возглавлявшему Женьшеневый комитет при Дальневосточном Филиале СО АН СССР (сейчас Комитет по изучению лекарственных средств Дальнего Востока при ДВО АН СССР). Ему принадлежит и приведенное выше в качестве названия главы парадоксальное на первый взгляд словосочетание — лекарство для здоровых. Руководимый им коллектив лаборатории фармакологии внес признанный во всем мире вклад в дело медицинского изучения женьшеня и других лекарственных растений, в познание механизмов биологического действия фитопрепаратов, в разработку методов тестирования их активности на животных. Вся захватывающая история фармакологического исследования женьшеня, которому и автор этих строк отдал три года жизни, увлекательно описана Марком Поповским в книге «Панацея — дочь Эскулапа» (Москва, Детская литература, 1973). В настоящей книге в связи с растениеводческим уклоном ее только кратко описываются некоторые аспекты многостороннего действия женьшеня на организм человека.

Женьшень вместе с химическим препаратом дибазолом явился родоначальником новой группы лекарств — адаптогенов, которые длительное время не признавались врачами, привыкшими иметь дело со специфическими препаратами, действующими против какой-либо одной болезни. Адаптогены же, по И. И. Брехману, обладают

неспецифическим влиянием, широким спектром терапевтического действия. Это первое из четырех требований, которым должны соответствовать средства названной группы. Адаптогены помогают организму адаптироваться (приспосабливаться), повышают устойчивость к действию какого-либо фактора среды (холод, недостаток кислорода и так далее).

Второе свойство адаптогенов — безвредность. Интересно, что эффект от препаратов тем сильнее, чем глубже поражен организм, чем дальше зашла болезнь, чем выраженнее патологические сдвиги и состояние напряжения (стресс). Из этого вытекает очень важное следствие, которое иногда может оттолкнуть человека, вызвать негативное отношение к препарату. Здоровый человек чаще всего не ощущает действие женьшеня, что разочаровывает его. Против этого нужно предостеречь. Эффект настойки развивается исподволь, незаметно и проявляется чаще всего при сильных нагрузках, в неблагоприятных ситуациях, связанных с мобилизацией скрытых резервов организма (болезнь, интенсивная физическая и умственная работа, психический стресс). Здоровым людям женьшень требуется не менее, чем больным, как средство, вызывающее состояние неспецифической повышенной сопротивляемости.

Следующее свойство адаптогенов еще более интересно. Препараты обладают нормализующим действием, возвращая функции организма к норме независимо от того, в какую сторону они отклонены. Повышенное кровяное давление снижается, пониженное, напротив, возрастает, истощенные люди полнеют, при ожирении вес снижается, впавший в депрессию человек возбуждается, перевозбужденный успокаивается.

В основе такого многостороннего и на первый взгляд противоречивого действия женьшеня на организм человека лежит влияние содержащихся в нем целебных веществ на основополагающие жизненные процессы — синтез белков и нуклеиновых кислот,работку и транспорт энергетических субстратов для выполнения клеточных функций, быстрое и эффективное восстановление израсходованных молекул. В реакцию на препарат вовлекаются нервная, эндокринная, иммунная системы, печень, органы чувств, система крови.

Перечень болезней, при которых помогает женьшень, очень длинен. Перечисление всех недугов кроме того, что вызовет новую волну неудовлетворенного спро-



са, приведет к многочисленным попыткам самолечения. Приведу только стандартный список, который переходит из одной книги в другую. Это — упадок сил, утомляемость, сниженный аппетит, психа- и неврастения, неврозы, бессонница, гипотония, половые расстройства функционального характера у мужчин. В качестве противопоказаний указываются склонность к кровотечениям, некоторые формы гипертонической болезни, острые инфекционные заболевания. Женьшень малоэффективен при воспалительных процессах, местном (наружном) применении. Больным людям ни в коем случае нельзя делать ставку на женьшень как на единственное средство. Он не заменяет, но дополняет специфические лекарства направленного действия. И, конечно, для всех больных обязательным остается требование посоветоваться с врачом перед началом приема препаратов из корня. В связи со стимулирующим действием на половые железы детям женьшень не назначается.

В этой книге, учитывая читательскую аудиторию, считаю полезным охарактеризовать некоторые аспекты влияния настойки на здорового человека. Адаптогенный эффект описан выше. Следующий аспект — стимулирующее действие. Оно проявляется в увеличении физической и умственной работоспособности после однократного приема препарата, причем во втором случае оно сказывается не на количественных, а на качественных показателях работы. Человек совершает меньше ошибок при счете в уме, машинописи, передаче телеграфного текста в сложных условиях (ограниченное время, шум).

Неосознаваемое, разворачивающееся исподволь действие женьшеня на интимные биохимические процессы в головном мозге сказывается на эмоциональной и интеллектуальной деятельности. Эти эффекты чудесным образом проявляются в улучшении памяти, повышении сообразительности, снятии волнения перед ответственными выступлениями. Данное свойство женьшеня и его разительное отличие от транквилизаторов и других успокаивающих средств по достоинству оценят работники умственного труда.

Тонизирующий эффект женьшеня развивается постепенно при длительном приеме и проявляется в повышении общего тонуса организма, его жизнеспособности и жизнестойкости, энергетических и пластических резервов, а также способности к их эффективной мобилизации. Тонизирующее действие отличается от стимулирующего

тем, что сохраняется несколько недель и после отмены лекарства.

Установлено, что при длительном приеме для получения тонизирующего эффекта суточная доза любого препарата женьшеня (настойка, экстракт, порошок) для взрослого человека должна быть эквивалентна потреблению 1 г сухого корня. Настойку концентрации 1:30 принимают по столовой ложке, 1:10 — по чайной, жидкий экстракт — по 10 капель на прием. Все это — 3 раза в день за 30 мин. до еды. Рассчитать дозу несложно. Предположим, вы получили из 50 г сырого корня 600 мл настойки. Такое количество сырья с учетом среднего коэффициента усушки 3,6 соответствует 50 г: 3,6 = 14 г сухого корня. И так, 600 мл вашей настойки содержат количество веществ (при условии полного извлечения), эквивалентное 14 г корня. С учетом оптимальной дозы 1 г в сутки вы должны употребить всю настойку за 14 дней. Отсюда суточная доза 600 мл: 14 дн. = 43 мл. Разделив на 3 порции, находим, что разовая доза равна примерно 15 мл. Могут оказаться полезными следующие сведения: 1 чайная ложка содержит 5 мл жидкости, десертная 10, столовая — 15 мл, в 1 мл воды — 25 капель.

Для получения стимулирующего эффекта при краткосрочном употреблении разовая доза может быть увеличена в 1,5 раза. Наибольшую пользу женьшень приносит в осенний и зимний сезоны года, по наблюдению автора, — с ноября по март включительно. Из побочных эффектов возможны повышение артериального давления, головная боль или головокружения, учащение сердцебиений, тошнота, рвота. В этих случаях принимаемую дозу необходимо уменьшить. Продолжительность приема препаратов не должна превышать одного месяца, повторный курс можно проводить через 15—30 дней после окончания первого. Аллергических реакций не описано. Явления интоксикации (кожная сыпь, головная боль, лихорадка) проявляются после употребления больших доз женьшеня — 200 мл настойки или целого корня средней величины. При непереносимости спиртовых растворов применяют порошок сухого корня или водно-медовые его отвары.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Итак, дорогой читатель, вы решились. Тщательно все взвесили, оценили свои возможности, ресурсы времени и материалов, начальный «капитал», запаслись терпением по крайней мере на 5 лет, если начинаете с рассады, а главное — утвердились в желании вырастить собственный женьшень. Успеха вам!

При чтении популярной литературы желательно помнить, что многие авторы вносят ненужные сложности в жизнь женьшеневода, рекомендуя желательные, но не обязательные, а иногда и бесполезные манипуляции. Это касается, например, ежедневного опрыскивания листьев из пульверизатора, заземления вазонов и других процедур. Часто публикации женьшеневодов-практиков грешат эмпиризмом и излишней категоричностью. А ведь начинающие любители могут принять рекомендации за инструкции и пунктуально следовать им, пока однажды не забудут что-то сделать и не убедятся, что это вовсе не обязательно. Я предостерегаю от такого прочтения этой книги.

Парадоксально, но появление книг, подобных этой, косвенно способствует снижению запасов дикорастущего женьшеня. Во-первых, исчезающему растению делается дополнительная реклама. Во-вторых, книги демонстрируют возможность выращивать корень в домашних условиях и вооружают людей конкретными знаниями, как это делать. В результате значительно увеличивается спрос на семена и молодые растения, которые можно использовать в качестве рассады. Если 30—50 лет назад не существовало такого занятия, как выращивание корня на приусадебных участках, а люди, промышленные женьшень, не выкапывали молодых растений и высаживали семена в лесу, то в последние 30 лет практика возделывания в индивидуальных хозяйствах расширилась, что сразу же привело к увеличению оттока всех видов посадочного материала из лесных биоценозов. (Что касается автора этих строк, то он давно с

лихвой восполнил лесными посадками все то, что вынес когда-то из тайги.)

Возникает щекотливая ситуация, в которой автор достигает эффекта, обратного ожидаемому. Она иллюстрирует высказываемое иногда пессимистами мнение о том, что знания не делают человечество лучше в нравственном отношении и, во всяком случае, не удерживают от поступков, которые явно противоречат вытекающим из этих знаний выводам. Хочется думать, что знания все-таки имеют абсолютную ценность, что лучшие силы общества станут доминирующими, а прогрессивные тенденции развития его нравственного здоровья когда-нибудь позволят ученым свободно познавать мир и оглашать даже самые опасные и зловещие его тайны без боязни, что они могут быть использованы во зло.

Недопустимо уничтожение ценных (да и вообще — любых) биологических видов в так называемых гуманитарных, а на самом деле эгоистических интересах, даже когда отдельные люди и поправляют при этом свое физическое здоровье. Думается, что накопленного у человечества разума достаточно, чтобы разрешить это противоречие. А сделать это можно на основе воспитания у новых поколений бережного и ответственного, непотребительского отношения к природе, устранения экономической основы браконьерства в широком смысле. Как показывает история, запретительные и карательные меры там, где дело касается жизни, оказываются неэффективными. Необходима ликвидация всевозможных дефицитов, изыскание альтернативных путей для увеличения доступности тех богатств, которые сейчас хищнически изымаются у природы. Применительно к женьшеню задача его сохранения в дикой среде может быть решена на основе расширения рынка культивируемого корня.

И совсем уж в заключение — лингвистический аспект, связанный с женьшенем. В Приморском крае слово «корень» все понимают однозначно: пью корень, дарю корень, выращиваю корень, иду за корнем. Никто не станет уточнять, корень какого растения имеется в виду. Это первый уровень обобщения, который выводит термин за пределы анатомии растений, но все еще оставляет его в узких ботанических и медицинских рамках. Далее. В русском языке много выражений, где слово «корень» используется в переносном смысле: ко-

рень зла, корень истины, смотреть в корень, пустить корни, подрубить корни, лишиться корней. Наиболее обобщающим в этом перечне является выражение «корень жизни», по Михаилу Пришвину, претендующее уже на философский смысл и демонстрирующее нам переход от термина к понятию. Но насколько кардинально, завораживающе и загадочно меняется смысл этого словосочетания, если от абстрактного «корень жизни» перейти к конкретному «корень моей жизни». Никакого обобщения уже нет, а есть индивидуальное, сугубо личное понимание тайны, истоков, талисмана, золотника, ключа, назначения, смысла человеческой жизни. Надеюсь, вы, дорогой читатель, как Ньютон в яблоке, как Брехман в свое время в женьшене, уже нашли Корень Вашей Жизни — Дело, которого вы достойны и которое можете продвинуть вперед так далеко, как никакое другое. Если нет, то желаю вам найти его как можно скорее.

## ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение . . . . .	3
Женьшень как он есть . . . . .	6
Строение и жизнедеятельность отдельных органов	12
Генеративные органы, плоды, семена . . . . .	12
Корневая система . . . . .	16
Надземный побег . . . . .	29
«Прирученный» реликт . . . . .	32
Биологические особенности культивируемого женьшеня . . . . .	38
Женьшень в Сибири . . . . .	40
Стратификация семян . . . . .	40
В саду и в огороде . . . . .	46
Почвы . . . . .	47
«Детский сад»: выращивание рассады в питомнике . . . . .	49
Взрослые растения на плантации . . . . .	52
Женьшень в сибирском лесу . . . . .	60
Комнатное женьшеневодство . . . . .	65
Отбор как способ улучшения домашнего женьшеня . . . . .	73
Удобрения . . . . .	76
Борьба с болезнями и вредителями . . . . .	79
Экономика любительского женьшеневодства . . . . .	81
Обработка товарного корня и приготовление настоек . . . . .	83
Лекарство для здоровых . . . . .	88
Заключение . . . . .	92

**Мельников В. Н.**

**М 48** Женьшень и его выращивание в Сибири.— Ново-  
сибирск: Новосибирское книжное издательство,  
1991.— 96 с.

ISBN 5—7620—0300—0

Популярное справочное пособие о выращивании жень-  
шеня на приусадебном участке, в лесу и в комнате.

Рассчитана на широкий круг читателей.

**М** 3704030200—094 15—91  
M143(03)—91

**ББК 42.143**

**Владимир Николаевич  
Мельников**

**ЖЕНЬШЕНЬ  
И ЕГО ВЫРАЩИВАНИЕ В СИБИРИ**

Редактор А. П. Зверева  
Художник В. А. Мишура  
Художественный редактор А. Н. Тобух  
Технический редактор Н. А. Федотова  
Корректор В. В. Туркевич

ИБ № 2718

Сдано в набор 2.07.90. Подписано в печать 14.01.91.  
Формат 84×108<sup>1</sup>/<sub>32</sub>. Бум. газетная. Гарнитура обыкновенная  
новая. Печать высокая. Усл. печ. л. 5,04. Усл. кр.-отг. 5,57.  
Уч.-изд. л. 5,38. Тираж 30000 экз. Заказ № 56. Цена 1 р.  
Новосибирское книжное издательство, 630076, Новосибирск,  
Вокзальная магистраль, 19. ППО «Печать», 630007, Новоси-  
бирск, Красный проспект, 22.



1 p.