

Библиотечка садовода

Е. И. ЯРОСЛАВЦЕВ

МАШИНА

Москва
Колос-1979



634.1
Я76
УДК 634.711

Ярославцев Е. И.
Я 76 **Малина.** — М.: Колос, 1979. — 159 с., ил. —
(Б-чка садовода).

В книге изложены материалы по культуре малины. Освещаемые вопросы касаются биологии растений, сортимента, приемов возделывания. Большое внимание уделяется проблеме производства посадочного материала, организации питомников, предлагается более совершенная технология заготовки саженцев. При описании технологии возделывания товарных плантаций обращается внимание на внедрение севооборотов, комплекса машин, современных методов ухода за почвой, механизированного сбора урожая.

Изложенные материалы представляют интерес для агрономов-плодоводов, сотрудников опытных учреждений.

Я $\frac{40405-145}{035(01)-79}$ 97—79. 3803030400

634.1

ПРЕДИСЛОВИЕ

Малина — одна из ведущих ягодных культур, и успешное возделывание ее может существенным образом повлиять на прогресс ягодоводства в целом. За годы девятой пятилетки площадь под малиной увеличилась на 30% и только в специализированных совхозах системы Плодопром РСФСР достигла 1,8 тыс. га. К концу десятой пятилетки здесь намечается увеличение площади под малиной до 3,0—3,5 тыс. га и существенное повышение урожая. Крупные товарные плантации (по 30—60 га) будут созданы в нескольких совхозах Курганской, Тюменской, Брянской, Ростовской и других областей, а также в Алтайском крае. Поставку саженцев обеспечат промышленные питомники. В первых из них (Тюбелясский и Смолинский Челябинской области) уже в 1979 г. должно быть выращено по 0,5—1,0 млн. штук отпрысков. В 1980 г. производство ягод в общественном секторе будет доведено до 70 тыс. т.

Первые письменные сведения о малине относятся к III в. до н. э., а упоминания уже как о садовой культуре встречаются в литературных произведениях IV в. н. э. Сначала в сады пересаживали лучшие растения, найденные среди естественных зарослей, или высевали семена. Затем получили сорта, которые были описаны в Англии в первой половине XVI в. К 1826 г. в этой стране выращивали уже 23 сорта.

В настоящее время малину в промышленных целях выращивают в большинстве европейских стран, Канаде, США, Австралии, Новой Зеландии. В небольших посадках малина встречается в некоторых азиатских странах.

В разные периоды ягодоводы то отдавали малине предпочтение среди других ягодных растений средних и северных широт, то ставили ее на второе место после земляники. Наиболее резкое сокращение производства ягод малины наблюдалось в первой

половине нынешнего столетия. Так, в США такое сокращение площадей и урожая малины отмечено в тридцатые годы. Через 20 лет площади вновь достигли уровня, который был в начале столетия, но урожай оставался более чем в 2 раза ниже. Сокращение площадей не было связано ни со снижением интереса или спроса на ягоды малины, ни тем более с падением цен. Как на одну из главных причин ученые и практики указывали на различные болезни, и в первую очередь вирусные.

В условиях слабой изученности заболеваний и отсутствия средств борьбы с ними выходом из создавшегося положения явились раскорчевки малопродуктивных плантаций.

В Шотландии заболевания подобного типа резко ограничили культуру малины. Такие сорта, как Норфолк джант, Девон, Пайнс ройял, Ллойд Джордж и др., почти повсеместно полностью погибли. За 20 лет к 1920 г. урожай уменьшился в 3—4 раза. Только после того, как были изучены и описаны наиболее вредные и широко распространившиеся заболевания, поражающиеся сорта заменены новыми, более урожайными, а с 1949 г. введены строгая система контроля за насаждениями и сертификаты на посадочный материал, малина снова стала рентабельной культурой.

В Новой Зеландии малина всегда считалась ведущей ягодной культурой. Вслед за имевшим место в 20—30-х годах спадом в последние два десятилетия завершена замена непродуктивных плантаций, урожай стабилизировался.

В 1951 г. на промышленных плантациях в Канаде, по утверждению Болтона, трудно было найти хотя бы одно растение малины, свободное от вирусов. Потеряли свою продуктивность сорта Премьер, Сенатор Динлап, резко снизились урожай и сила развития побегов у сорта Латам.

Аналогичная ситуация складывалась и в других странах, где малину выращивали в промышленных целях.

Среднегодовое производство малины в мире в 1961—1965 гг. составило 107 346 т, или 7% валового сбора всех ягод, в 1971—1975 гг. — 130 546 т. Прирост составил 18%. Это обеспечило малине ту же долю

(7%) в общем объеме продукции ягод, что и десятилетие назад. Однако изменилась география интенсивного возделывания малины: существенное сокращение отмечено в США (23%), Канаде (25%), Нидерландах (59%), Италии (50%) и, наоборот, значительное увеличение — в Польше (62%), Болгарии (46%), Новой Зеландии (43%), Венгрии (42%), Югославии (42%), Франции (41%), Норвегии (25%). Стабильные результаты по возделыванию малины в Великобритании. В Европе в 1971—1975 гг. ежегодно выращивали малины даже несколько больше (107 948 т), чем в 1961—1965 гг. во всем мире.

В СССР малина в естественных условиях встречается от заполярных Хибинских гор до Закавказья на высоте до 2500 м над уровнем моря, от лесов Белоруссии до горных склонов Камчатки. Урожай малины в лесах страны ежегодно достигает 50 тыс. т. Крупные массивы ее зарослей в разные годы отмечены в Калининской, Ленинградской, Вологодской, Пермской, Львовской областях. Приурочены они к вырубкам, гарям. Все новые и новые площади занимает малина в местах промышленной заготовки леса, прокладки ЛЭП. Растения здесь развитые и хорошо плодоносят.

В качестве садового растения малину в нашей стране выращивают практически во всех зонах развитого земледелия.

В 1934 г. в СССР из 60 тыс. га ягодников в зависимости от зоны было занято малиной 15—30%. В РСФСР в 1945 г. из 25 тыс. га ягодников малина занимала 43%, в 1959 г. — 39%, в 1970 г. уже только 16%, значительно уступая черной смородине, доля которой достигла 50%. В 1972 г. малина занимала еще меньшую часть площадей ягодников — 6%, хотя, в абсолютном выражении посадки малины постепенно увеличивались. Однако темпы этого увеличения значительно ниже, чем прирост площадей ягодников в целом.

В РСФСР и других республиках имеются традиционные районы и хозяйства, возделывающие малину, и появляются новые. Так, широко известен своими малинниками совхоз «Богучарово» Тульской области, где в отдельные годы урожайность была

90—140 ц/га. Богатый опыт выращивания малины в совхозах им. Ленина Рязанской области, «Лысковский» Горьковской области, «Майский» Вологодской области, «Халтуринский» Кировской области, «Сарафановский», «Магнитогорский» и «Смолинский» Челябинской области, «Шумихинский» Курганской области, «Нальчикский» Кабардино-Балкарской АССР и др.

С переменным успехом выращивают малину в Прибалтике и Белоруссии, на Украине и в Молдавии, в предгорных районах Казахстана и Узбекистана. Благоприятными для малины оказались условия в долинах, предгорьях и горах Закарпатья. На опытных участках Закарпатской государственной областной сельскохозяйственной опытной станции в 1971 г. по отдельным сортам урожайность достигла 140—197 ц/га, на промышленных плантациях — 60 ц/га.

Основными районами возделывания малины остаются Западно-Сибирский, Уральский, Центральный и Поволжский. Значительные площади отводят малине в Алтайском крае, Новосибирской, Тюменской, Кемеровской, Курганской, Челябинской, Тульской, Рязанской, Саратовской и некоторых других областях. Определенный интерес стали проявлять к малине в автономных республиках Поволжского района, а также в некоторых областях, где природные условия особенно благоприятны для малины — Брянской, Ростовской и др.

На приусадебных участках и в коллективных садах малинники занимают значительные площади и хорошо плодоносят. Например, в Подмосковье в деревне Горки практически на каждом приусадебном участке имеется плантация малины. Рабочие совхоза выращивают по 300—500 кустов и собирают до 5 кг ягод с каждого куста.

На Севере (Архангельская область, Карелия), Урале, в Сибири малину сажают под окнами фасада дома, как правило, обращенного на юг, т. е. отводят ей лучшие участки. Выращивают малину в Заполярье (г. Кандалакша, поселки на побережье Кандалакшской губы, г. Северодвинск), в Крыму и Среднеазиатских республиках (Гиссарский район Душанбинской области, Ташкентская область). В поселках и небольших городах на побережье Байкала, несмотря на обилие малины и других ягод в окружающей тайге,

малину выращивают почти на каждом приусадебном участке. Очень часто малинник занимает $\frac{1}{3}$ — $\frac{1}{2}$ площади.

Широкий ареал и большая популярность малины объясняются ее относительной неприхотливостью и заметными преимуществами перед другими садовыми растениями.

Единовременные капитальные затраты на закладку плантации невелики. Стоимость 1 га плантации до ввода ее в эксплуатацию обычно не превышает 2500—3000 руб. С учетом стоимости материалов и затрат на установку шпалеры и главным образом за счет стоимости органических удобрений при использовании их в период подготовки почвы в более высоких (до 200 т/га) дозах стоимость 1 га плантации увеличивается до 5500 руб. Снижение стоимости удобрений, саженцев, столбов, проволоки, а также внедрение более совершенной техники позволяют сократить эти затраты.

Показатель	Затраты на 1 га (в руб.)
Зарплата по тарифу	1044,68
Всего зарплата с начислениями	1425,05
Амортизация насаждения	691,40
Амортизация сельскохозяйственных машин и тракторов	14,41
Текущий ремонт и уход	15,29
Горюче-смазочные материалы	17,27
Удобрения	311,15
Гербициды, ядохимикаты	137,10
Всего прямых затрат с начислениями	3142,63
Производственная себестоимость 1 ц	78,56
Полная себестоимость 1 ц	86,42
Прибыль от реализации 1 ц	63,58
Прибыль на 1 га	2543,20
Прибыль на 1 человеко-день	6,57
Норма рентабельности (в %)	73,50

Ежегодные амортизационные отчисления составляют 12,5% стоимости 1 га плантации, т. е. около 700 руб. Это всего лишь пятая часть всех затрат на товарной плантации (при урожайности 40 ц/га).

Анализ фактических затрат и расчетные данные показывают, что малина — доходная культура.

О высокой экономической эффективности малины свидетельствует и зарубежная практика. Например, в США в штате Онтарио в 1967 г. от реализации малины с 1 га получено 1528 американских долларов, а затраты достигали 1318 долларов. Таким образом, при средней урожайности 34 ц/га прибыль на 1 га составила 210 долларов.

Обычно плантацию малины переводят в категорию эксплуатационной на третий год после посадки. При более совершенной агротехнике уже к осени первого года (при весенней посадке) большинство сортов формирует такое количество побегов, которое обеспечивает на следующий год товарное плодоношение.

Цветение малины начинается позже других ягодников. При правильном выборе участка цветки редко страдают из-за низких весенне-летних температур.

В отсутствие каких-либо неблагоприятных факторов (вымерзание, повреждения болезнями и вредителями, градобой, затопление и т. д.) плодоношение на плантациях малины ежегодное. Ягоды созревают вслед за земляникой, а ремонтантные сорта дают еще и второй урожай в сентябре—октябре. Ягоды ароматные, богаты питательными веществами и витаминами, обладают лекарственными свойствами и превосходными вкусовыми качествами.

Данные химического анализа, полученные различными авторами, показали, что химический состав и витаминность ягод различаются в зависимости от места произрастания, погодных условий, агротехники, степени зрелости, сорта, но ненастоятько, чтобы существенно понизить их ценность. Так, в условиях Подмосковья в течение трех лет (1974—1976) по содержанию растворимых сухих веществ, сумме сахаров и сахаро-кислотному индексу ($\frac{\text{общие сахара}}{\text{титруемая кислотность}}$) выделялись сорта Мелодия, Красный дождь, Новость Кузьмина, Мускока (табл. 1).

Витамина С в ягодах малины содержится 30—75 мг%, что значительно больше, чем, например, в винограде, ирге, яблоках. Из Р-активных веществ в ягодах малины обнаружены антоцианы (160—280 мг%), лейкоантоцианы (до 120 мг%), катехины (до 70 мг%) и флавонолы (до 30 мг%). Потребление 1 кг ягод малины в сутки обеспечивает человека ле-

чебным количеством этих веществ (винограда для этой цели требуется 2—3 кг). Для профилактики достаточно в сутки съесть 100 г ягод малины. Витамин В₉ (фолиевой кислоты) в ягодах малины в среднем 0,20—0,25 мг%, а суточная потребность человека в нем 0,5—1 мг%. Другие витамины накапливаются в ягодах малины в малых количествах: каротин 0,1—0,6 мг%, В₁—0,01—0,09 мг%, В₂—0,05—0,09 мг%, Е—0,4—1,4 мг%, РР—0,6—0,8 мг%, К—0,4—0,6 мг%.

1. Химический состав ягод малины (по А. Ф. Макаровой)

Сорт	Сухие растворимые вещества	Общие сахара	Титруемая кислотность	Витамин С	Полифенольные соединения		Сахарокислотный индекс
					антоцианы	лейкоантоцианы	
	% на сырую массу				мг %	мг % по Мальвидину	
Новость Кузьмина	10,8	7,6	1,65	27,56	70,66	25,0	4,00
Латам	9,9	6,59	1,55	25,60	74,80	52,0	4,25
Мускока	9,8	7,24	1,40	36,80	59,23	40,0	5,17
Красный дождь	10,2	7,76	1,90	30,15	77,81	52,5	4,08
Мелодия	12,3	7,85	1,70	28,68	39,16	17,5	4,61
Ньюбург	9,7	5,88	2,40	32,10	48,10	27,3	2,45
Сентябрьская	9,9	7,20	2,05	33,30	68,70	44,0	3,51
Моллинг промис	7,3	4,19	1,50	11,60	41,20	24,7	2,79
Карнавал	9,5	6,2	2,00	21,90	88,77	44,6	3,10

Железа в ягодах малины в 2—3 раза больше, чем у черной смородины. Гармоничное сочетание сахаров, органических кислот, витаминов С, Р, В₉ и гематогенных соединений делает ягоды малины очень полезными при различных заболеваниях: язвенные, малокровие, нарушения проницаемости кровеносных сосудов. Ягоды малины богаты летучими антибиотиками, обладающими антисептическим действием на верхние дыхательные пути и предупреждающими простудные заболевания. Хорошим жаропонижающим веществом является салициловая кислота, которая содержится в ягодах в значительных количествах (0,5—2,5 мг%). В медицинских целях используют всевозможные отвары и настои из листьев малины.

Ягоды малины потребляют в свежем или замороженном виде, они служат сырьем для перерабатывающей промышленности: из них изготавливают

различные напитки, сиропы, соки, вино, компоты, варенье, пастилу, экстракты, которые используют в производстве мороженого, кондитерских изделий, а также в парфюмерии.

Малина известна и как отличное медоносное растение благодаря растянутому периоду цветения и обилию нектара, который сохраняется даже в дождливую погоду. В одном цветке выделяется 16—18 мг нектара, что позволяет получать с 1 га в зависимости от сорта 59—116 кг меда. Растение малины служит чисто декоративным целям.

Основными научными центрами культуры малины в нашей стране являются Научно-исследовательский зональный институт садоводства нечерноземной полосы, НИИ садоводства Сибири им. М. А. Лисавенко, Ленинградская плодовоовощная опытная станция НИПТИМЭСХ, НИИ сельского хозяйства Северо-Востока, Украинский НИИ виноградарства и виноделия им. Таирова, Казахский НИИ плодоводства и виноградарства, Донской зональный НИИ сельского хозяйства, Пермский СХИ, Ботанический сад Горьковского университета, Вологодский (г. Вологда) и Кокинский (Брянская обл.) плодово-ягодные опорные пункты, Челябинская плодовоовощная селекционная опытная станция им. И. В. Мичурина, Новосибирская плодово-ягодная опытная станция имени И. В. Мичурина, Красноярская опытная станция Красноярского НИИСХ, Саратовская и Куйбышевская опытные станции садоводства, госсортоучастки.

В данной книге освещены вопросы, касающиеся биологических особенностей растения малины и разработанных с их учетом рекомендаций по производству посадочного материала и ягод малины на промышленной основе.

БИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ

Малина принадлежит к семейству Rosaceae Juss. роду Rubus. До недавнего времени ее относили к полкустарникам. Сейчас признано правильным называть малину кустарником.

Проследим за ростом и развитием растения. Выросший из семечка (костянки) сеянец имеет корни и стебель. Причем та часть стебля, которая развивалась в почве, образует корневище. На следующий год на надземной части стебля образуются плодовые веточки, из почек на корневище развиваются 1—3 побега замещения, а на корнях на некотором удалении от корневища — отпрыски. Подземная часть стебля отпрыска так же, как и сеянца, представлена корневищем. К осени на нем развивается собственная корневая система. По существу это уже самостоятельное растение, но связи с материнским оно не теряет. После завершения плодоношения прошлогодний надземный побег материнского растения отмирает. В результате всех этих превращений осенью второго года куст малины представлен двулетними и однолетними растениями, объединенными единой корневой системой. Надземная часть у всех однолетняя.

Весной следующего года на всех побегах образуются плодовые веточки, на корневищах материнского растения и отпрысков — побеги замещения, на корнях — отпрыски. К осени третьего года в кусте имеются: трехлетнее материнское растение, двулетние растения — прошлогодние отпрыски — и вновь образовавшиеся отпрыски. Их объединяет единая корневая система. Надземная часть у всех однолетняя. Процесс продолжается, куст пополняется все новыми растениями, связанными между собой. Приходит время, когда материнская часть отмирает. В результате этого происходит частичное разобщение куста — группы растений, выросшие на разных корнях материнского растения, оказываются самостоятельными.

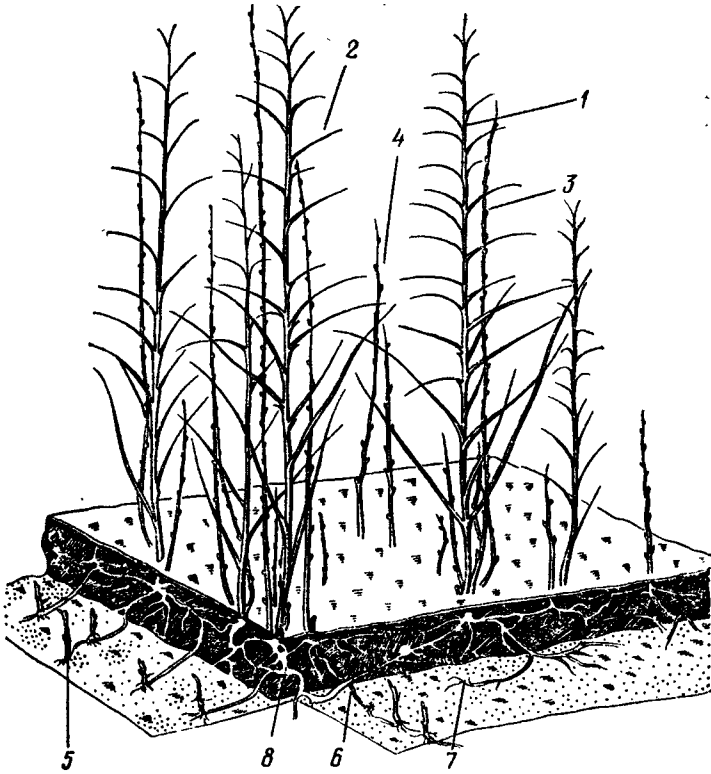


Рис. 1. Строение куста малины:

1 — плодоносящий побег; 2 — боковая веточка; 3 — побег замещения;
4 — отпрыск; 5 — отмирающие отпрыски; 6 — корни; 7 — адвентивные
почки на корнях; 8 — корневище.

Таким образом, куст малины состоит из нескольких разновозрастных растений, причем многолетней у них является лишь подземная часть, а надземная имеет двухлетний цикл развития. Подземную часть растения составляют корневище и придаточные корни с расположенными на них пазушными и адвентивными соответственно почками. Надземная система состоит из плодоносящих и однолетних побегов (рис. 1).

Только у сеянца малины имеется стержневой корень, у всех же полученных от него дочерних растений корневая система формируется из придаточных корней. Развитие корней, мощность и глубина их за-

легания зависят как от сортовых особенностей, так и от условий произрастания. В средней полосе даже на достаточно окультуренных почвах корни малины не проникают на глубину более 1,5—2,0 м, сосредотачиваясь в основном в пахотном горизонте. Максимально насыщен корнями малины слой почвы 10—20 см по вертикали и 30—60 см по горизонтали.

В горизонтальном направлении корни распространяются на значительном расстоянии. Особенно в этом отношении отличаются сорта Калининградская и Рубин. В культуре радиус распространения корней ограничивается шириной междурядий и агротехникой. С увеличением пахотного горизонта и улучшением плодородия почвы корневая система становится мощнее, корни достигают более глубоких слоев, но поверхностный характер расположения основной массы корней остается.

Корневая система растения представлена корнями, различающимися по диаметру и выполняемым функциям. Корни диаметром более 2 мм составляют 3—5% от общей длины корней куста. По массе отношение фракций меньше и больше 2 мм в значительной степени определяется сортовой принадлежностью: у сорта Рубин оно 1:1, у сорта Ньюбург—2:1. Достаточно мощная корневая система у сортов Калининградская, Карнавал, Награда, слабая—у сортов Ньюбург, Мускока, Новость Кузьмина, Латам. Диаметр одного корня не одинаковый по всей длине: в местах образования корневой поросли корень, как правило, утолщается.

С возрастом куста корневая система ослабевает. Плохо растут корни в уплотненной почве, в условиях недостаточной аэрации и избытка влаги.

В местах перегибов корней или их ветвления закладываются адвентивные почки, из которых в дальнейшем вырастают отпрыски. Количество таких почек у разных сортов неодинаковое, но оно не коррелирует с побегопроизводительной способностью сорта. Так, у сорта Калининградская очень большое число адвентивных почек, а отпрысков у этого сорта очень мало. У сортов Ньюбург, Латам видимых адвентивных почек мало, а отпрысков образуется много. Достаточно много адвентивных почек закладывается на корнях сортов Рубин и Новость Кузьмина.

У взрослого растения в июле — августе происходит обновление адвентивных почек на корнях: отмирают многие прошлогодние и закладываются новые. Некоторые из них, продолжая развиваться, дают начало молодым побегам. Побеги растут и до наступления осенних низких температур в небольшом количестве достигают дневной поверхности почвы, образуя розетку листьев. Подземная часть этих побегов с зачатками листьев и пазушных почек этиолированная и, как правило, в этот период лишена придаточных корней. Весной с наступлением благоприятных условий рост возобновляется: развивается надземный побег с листьями и пазушными почками, а на подземной части стебля формируется собственная корневая система. Такое дочернее растение называется отпрыском.

Если механическим путем не нарушать связь получившегося растения с материнским, то она сохраняется длительное время, но уже на второй-третий год питание его осуществляется главным образом за счет собственной корневой системы.

Побеги, развивающиеся из пазушных почек на корневище, называются побегами замещения. Рост их происходит одновременно с ростом отпрысков, но несколько более интенсивно.

Число побегов на 1 куст является сортовым признаком: у одних сортов их образуется очень много — до 25—30 (Кримзон Маммут, Ньюбург, Мускока, Феникс), у других среднее количество—15—25 (Новость Кузьмина, Вислуха, Карнавал, Рубин), у третьих мало—5—10 (Калининградская, Моллинг джуэл, Моллинг энтерпрайз). Кроме того, на образование побегов большое влияние оказывают условия произрастания и возраст растения (табл. 2).

Имеются сведения (Моисеев, 1959), что на севере у малины адвентивных почек закладывается больше, чем обычно характерно для данного сорта. Причем значительная часть их уже в первую осень развивается в отпрыски, достигающие поверхности почвы. В бесснежные зимы эти побеги погибают. В результате, как правило, на севере отпрысков образуется меньше, чем типично для определенного сорта. В опытах, поставленных в 1972—1973 гг. на Полярной опытной станции в Хибинах, различия по количеству по-

чек на единице длины корня у сортов Новость Кузьмина, Карнавал и Ньюбург у растений, выросших на естественном полярном и 14-часовом дне, были несущественными. В то же время у сортов более высокоширотных по происхождению — Новость Кузьмина, Карнавал — на длинном дне образовывалось несколько больше побегов, чем на 14-часовом, а у сорта Ньюбург — меньше. Побеги сорта Карнавал на полярном дне более развитые (выше, мощнее, лучше облиственные). У сорта Ньюбург эти показатели лучше на укороченном дне, а у Новостей Кузьмина — на одном уровне.

2. Зависимость побегообразовательной способности растения малины от возраста (совхоз «Богучарово», Тульская обл., 1967 г.)

Возраст плантации, лет	Число побегов на 1 м ряда			
	Латам	Новость Кузьмина	Мальборо	Калининградская
3—4	15	20	20	6
8—9	12	16	18	8
13—14	5	3	3	5

У молодого растения в первый год, как правило, формируется лишь один побег замещения, в последующие годы — два-три, но начиная с 4—5-летнего возраста на основании каждого побега предыдущего года трогаются в рост лишь по одной почке. В сумме на едином корневище вырастает такое же количество побегов, какое было в предшествующий год. По мере старения корневища отдельные ответвления его отмирают и количество побегов замещения сокращается. Остающиеся развиваются плохо, подмерзают, наконец, все корневище засыхает. На промышленных плантациях возраст продуктивных корневищ обычно не превышает 6—8 лет. На приусадебных плантациях, где ежегодно вносятся большие дозы органических удобрений, встречаются корневища и старше 10 лет. При наличии мощной, рыхлой, хорошо аэрируемой, влажной лесной подстилки подобные корневища находили и в естественных условиях. Так, при раскопках в Хибинах на кустах обнаруживали корневища 13—

15 лет, причем побеги замещения на них были развиты не хуже, чем на более молодых.

Влияние отпрысков на формирование урожая на плодоносящих побегах требует дальнейшего изучения. Предварительные же наблюдения показывают, что их роль скорее отрицательная, чем положительная. В опытах, проведенных в 1973—1977 гг. на сортах Новость Кузьмина, Ньюбург, Латам и Карнавал, побеги молодых отпрысков срезали у поверхности почвы, когда они достигали в высоту 10, 50 см, непосредственно перед сбором урожая или в течение всего периода до сбора урожая. На делянках, где побеги срезали в ранние сроки и в течение всего периода до сбора урожая, урожайность (в ц/га) была выше, чем на контроле: сорт Латам 1974 г.—92 и 53, 1975 г.—122 и 84, 1976 г.—88 и 58, 1977 г.—91 и 62.

По-видимому, отпрыски не только не способствуют работой своего листового аппарата формированию урожая, но затеняют плодоносящие побеги, снижая продуктивность фотосинтеза у их листьев. Побеги замещения, располагающиеся на одном корневище с плодоносящими, конкурируют с ними в отношении питания и обеспечения водой.

Многолетние наблюдения свидетельствуют, что отпрыски по времени появляются над поверхностью почвы не все сразу. Это понятно, так как почки на корнях закладываются также не в один срок. Располагаясь на корнях различного диаметра, почки несут печать этого различия и на своем развитии. Кроме того, отпрыски из почек на корнях, расположенных на разной глубине, проходят неравный путь в почве. Поэтому над поверхностью почвы отпрыски появляются более или менее выраженными партиями. При неблагоприятных условиях, например при резком понижении температуры, нападении вредителей и т. д., первые отпрыски могут погибнуть (что имело место весной 1975 г. в совхозах Челябинской области при заморозке на почве 16°С). Им на смену вырастают новые, обеспечивая существование данной популяции.

В благоприятных условиях у побегов, выросших первыми, больше возможностей для успешного дальнейшего развития, они растут в лучших условиях освещения. Побеги, появившиеся позже, слабее пред-

шествующих. Оказавшись затененными ими, побеги еще более отстают в развитии.

Таким образом, куст малины состоит из растений, различающихся не только по возрасту, но и по степени развития.

Рост молодых побегов в течение сезона протекает неравномерно. Волнообразный характер его определяется сменой фаз развития куста в целом, погодными условиями, а в культуре еще и агротехникой. Наиболее интенсивный рост наблюдается в весенний период. К началу созревания ягод прирост составляет 70—80% конечной высоты побега осенью.

При оптимальных условиях питания, влажности, температуры рост молодых побегов заканчивается к началу сентября образованием небольшой розетки листьев и растение вступает в период покоя. Характерно, что побеги замещения заканчивают рост несколько раньше, чем отпрыски, и впоследствии оказываются более зимостойкими. Но такая закономерность имеет место, если корневище не старше шести лет. Побеги замещения на старых корневищах незимостойкие.

Высота побегов также является сортовой особенностью, но очень зависит от погодных условий и агротехники. Наиболее высокие—2,5—3 м—отдельные побеги у сортов Челябинская крупноплодная, Моллинг энтерпрайз, Барнаульская, Карнавал, Калининградская, Высокая, средние—2,0—2,5 м—побеги у сортов Новость Кузьмина, Рубин, Награда, Мускока, менее рослые—1,8—2 м—у сортов Феникс, Вислуха, Ньюбург, Кримзон-Маммут. В условиях недостатка влаги, плохой аэрации почвы высота побегов существенно уменьшается.

В большинстве случаев высота побега коррелирует с его диаметром. Так, у сортов с высокими побегами—Карнавал, Моллинг энтерпрайз, Калининградская—диаметр побегов у основания нередко превышает 20—25 мм. Наоборот, диаметр побегов невысоких сортов—Феникс, Ньюбург, Сентябрьская—не более 10—15 мм. Эта корреляция между диаметром и высотой проявляется в пределах одного куста любого сорта, причем тем ярче, чем разнообразнее структура куста (табл. 3).

На мощность побегов существенный отпечаток накладывает возраст растения. Так, у сорта Вислуха побеги обычно средней мощности и даже слабые. Но на 2—3-летней плантации у значительного количества побегов диаметр превышает 20 мм.

3. Корреляция между высотой и диаметром побега у основания

Сорт	Диаметр (в мм) у побегов высотой			
	до 1 м	до 1,5 м	до 2 м	свыше 2 м
Новость Кузьмина	5,6	8,5	10,5	12,0
Латам	5,2	7,7	9,5	12,7
Ньюбург	5,6	6,5	8,3	9,8
Карнавал	5,0	7,2	9,5	12,3

Как правило, мощные побеги более продуктивные. Но это справедливо, если не нарушены баланс азотного питания и водный режим, если плантация не подвержена заражению, например, пурпуровой пятнистостью (дидимеллой) и побеговой галлицей (малинным комариком). В противном случае именно более мощные побеги сильнее подвергаются заражению и зимнему высушиванию, как это имело место в средней полосе после чрезмерно влажного летне-осеннего периода 1973 г. на сортах Карнавал, Рубин, Моллинг энтерпрайз, Ньюбург, Моллинг промис. Самые мощные побеги сильнее были поражены болезнью и вредителем, не закончили своевременно вегетацию. Покровные ткани на них растрескивались и опали, побеги отмирали до основания. В то же время на побегах, развитых слабее (тонких и невысоких), покровные ткани сохранялись неповрежденными и все изменения осенне-зимне-весеннего периода 1973/74 г. прошли для них незаметно. Побеги нормально плодоносили.

В районах, где малину пригибают на зиму к земле, очень мощные побеги нежелательны: они либо ломаются, растрескиваются, либо образуют слишком высокую дугу.

Вместе с ростом молодых побегов в высоту на них формируются листья, в пазухах которых закладываются почки: одна основная и 1—3 дополнительные (вторичные). Наличие хорошо развитых вторичных

почек характерно для сортов Рубин, Карнавал, Кенби, Глен Клова, Новость Кузьмина. Этот признак слабо выражен у сортов Латам, Ньюбург, Мелодия, Мускока, Алмаатинская, Высокая, Моллинг ленд-марк. Вторичные почки не характерны для сортов Оттс пендридж, Советская, Сентябрьская, Моллинг энтерпрайз, Моллинг джуел, Моллинг промис. Величина междоузлий, качество листьев и почек, долговечность листьев зависят от времени их формирования и сложившихся в этот период условий, от расположения на побеге (табл. 4).

4. Длина (в см) междоузлий на различной высоте побега (1973 г.)

Зона по высоте (снизу вверх)	Новость Кузьмина	Моллинг промис	Карнавал	Ньюбург
I (0—50 см)	12,2	8,5	8,4	8,2
II (50—100 см)	11,0	6,9	6,2	6,2
III (100—150 см)	6,7	3,3	3,4	3,6
IV (более 150 см)	4,2	3,1	2,5	3,2

У всех сортов, за которыми вели наблюдения, нижние междоузлия (за исключением 2—3 самых первых) вытянутые, почек на единице длины побега меньше. В первые весенние дни побеги, борясь за свет, растут не только за счет верхушечной меристемы, но в значительной степени и интеркалярно. Достигнув высоты более 1 м и обеспечив себе господствующее положение, они растут преимущественно за счет верхушечной меристемы, междоузлия здесь в 1,5—2,5 раза меньше, чем внизу.

Для подтверждения решающей роли света на тех же сортах рано весной удалили плодоносящие побеги и частично проредили молодые, обеспечив хорошую освещенность оставшихся побегов (табл. 5).

Междоузлия в нижних зонах здесь оказались меньше, чем на контроле, на других высотах различия были незначительными.

В естественных условиях растению, размножающемуся и вегетативным способом, видимо, не особенно важно иметь на побеге 30 или 35 почек. Важно вынести листовой аппарат в освещенную зону и

обеспечить тем самым развитие побега и растения в целом. С точки зрения получения большего урожая интересна не высота побега вообще, а количество почек на единице длины и в сумме на всем побеге. Например, при нормировке предпочтение следует отдавать не самому длинному побегу, а с наибольшим количеством почек.

5. Длина (в см) междоузлий на различной высоте побегов при улучшенных условиях освещения (1973 г.)

Зона по высоте (снизу вверх)	Новость Кузьмина	Моллинг промис	Карнавал	Ньюбург
I (0—50 см)	7,6	5,4	5,2	6,1
II (50—100 см)	6,6	4,9	5,0	5,1
III (100—150 см)	5,2	3,9	3,5	4,7
IV (более 150 см)	4,5	3,0	2,8	3,9

Наблюдения показывают, что там, где вносят излишнее количество азотных удобрений и проводят несвоевременное орошение, побеги вырастают очень высокими. Но эта высота создается в значительной степени за счет чрезмерного вытягивания междоузлий. Впоследствии эти побеги приходится укорачивать, срезая нередко до 1,0—1,2 м. Это ведет к нерациональному расходованию элементов питания, а также к увеличению затрат труда на выполнение этой операции. Оптимальная высота побега для существующих сортов — 1,8—2,0 м при 35—45 почках на нем.

Уменьшить междоузлия, видимо, можно было обработкой вегетирующих побегов ретардантами. Предварительные (1970 г.) опыты с V_9 в концентрациях 0,5 мг/л, 1 мг/л, 2 мг/л и 5 мг/л не дали положительных результатов. Средняя высота побегов сорта Сентябрьская на контроле была 120 см, в вариантах — от 114 до 138 см, почек на побеге в контроле было 25, в вариантах — от 25 до 36. Для сорта Карнавал эти показатели были соответственно 192 см и от 146 см до 201 см 38 штук и от 26 до 36 штук. Аналогичные результаты сообщали и зарубежные исследователи. Высота побегов у сортов Кенби и Трент уменьшалась в течение всего опыта, а количество почек сокраща-

лось только у Трента. Существенных различий по срокам и дозам не было.

При высоком темпе роста побегов в мае — июне нижние листья скоро оказываются в условиях затенения, рано желтеют и опадают. Продолжительность жизни листьев в зоне 0—50 см у сортов Новость Кузьмина и Ньюбург была 50—75 дней, в средней зоне — 95—130 дней, а для самых верхних она регламентировалась датой наступления отрицательных температур и снегопада. При учетах, проводившихся в период массового сбора урожая, оказалось, что у сортов Карнавал, Моллинг промис, Новость Кузьмина, Ньюбург, Сентябрьская стебли снизу на 48%, 44, 38, 30 и 30% их длины соответственно сортам были уже без листьев.

Задержка листопада является косвенным признаком того, что побеги затягивают рост и, следовательно, могут пострадать в зимний период. Однако насильственная дефолиация еще вреднее. Если оторвать листья в средней части побега в июле — августе боковые почки будут продолжать интенсивный рост и либо образуют боковой побег, либо достигнут ненормально больших размеров. Падение температуры ниже 0°С приводит к гибели побегов и почек. Многолетние наблюдения за сортами Барнаульская и Рубин, весьма чувствительными к паутинному клещу, показали, что при сильном поражении клещом вымерзали не только почки, но и побеги в целом. В отсутствие клеща, т. е. когда листовой аппарат сохранялся в рабочем состоянии, сорта зимовали удовлетворительно.

Отрицательный эффект преждевременной дефолиации можно было наблюдать в одном из хозяйств Рязанской области в 1977 г. на сорте Новость Кузьмина — развившиеся в сентябре боковые веточки в ноябре были уничтожены морозами, в 1978 г. плантацию ликвидировали.

Листья и пазушные почки в средней части побега крупнее, чем в нижней и верхней. При рассмотрении срезов почек под биноклем было установлено, что они не равнозначны (рис. 2). Так, у сортов Новость Кузьмина и Рубин в конце июля в 11—15 почках, считая от вершины побега, можно было обнаружить первые признаки зачатков будущего цветка. Вверх и

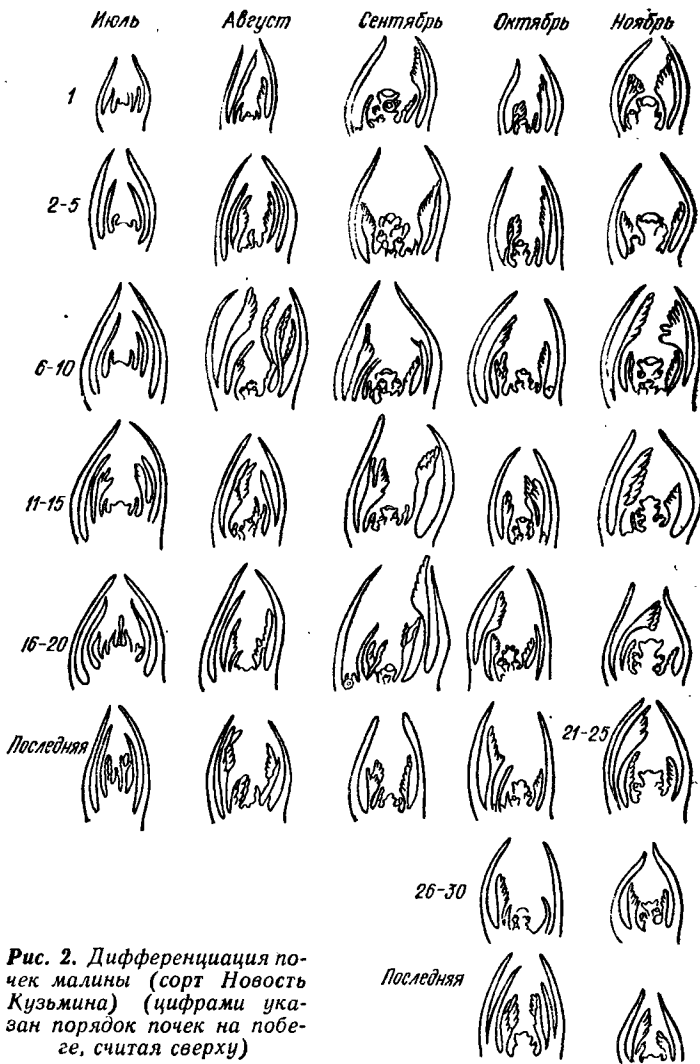


Рис. 2. Дифференциация почек малины (сорт Новость Кузьмина) (цифрами указан порядок почек на побегах, считая сверху)

вниз от этой зоны дифференциация частей почек выражалась менее четко. Самые верхние и самые нижние были ростовыми.

В августе такая закономерность в степени дифференциации почек сохранялась. Более дифференцированными были центральные — шестая — пятнадцатая — почки. Почки, расположенные выше и ниже них, были менее дифференцированными. В сентябре дифференциация была четко видна уже во всех почках, но в верхних она проходила интенсивнее, чем в расположенных ниже по побегу. В ноябре уже можно было различать зачатки будущих цветочных кистей. Степень дифференциации почек снижалась сверху вниз по побегу, но все почки были потенциально плодовыми.

Отмеченные закономерности наблюдались и у других сортов с той лишь разницей, что начало заметной дифференциации приходится, например, у сорта Калининградская на август, у сорта Латам — на сентябрь. Характерно, что в такой же последовательности эти сорта располагаются по срокам созревания урожая.

Самая верхняя почка дифференцируется наиболее интенсивно и нередко распускается, образует цветки и ягоды в первый же год жизни побега. Такое явление наблюдается не только у ремонтантных сортов, но в отдельные годы у Калининградской, Рубина, Трента, Ллойд Джорджа.

Для некоторых сортов (Ньюбург, Новость Кузьмина) характерна способность молодых побегов к ветвлению, т. е. образованию боковых веточек в первый же год. Это свойство можно было бы считать положительным, так как увеличивается число почек, из которых на следующий год вырастут плодовые веточки. Однако в большинстве районов возделывания малины ветвление в первый год приводит к вымерзанию побегов, так как они не успевают подготовиться к зиме.

Как уже отмечалось, при нормальных условиях (короткий день и пониженная температура) к началу сентября рост надземной части куста прекращается, снижается активность камбиальных клеток, побеги приобретают характерную для сорта окраску, завершается дифференциация клеток тканей стебля и

насыщение оболочек клеток лигнином, запасы крахмала в клетках достигают максимума. Растения вступают в период покоя. Для малины он весьма непродолжительный и при температуре 0, $\pm 3^{\circ}\text{C}$ — завершается в 1,5—2 месяца. Затем многие почки могут трогаться в рост, если поместить побеги в условия с температурой 9°C .

Наблюдения за побегами, выросшими летом 1975 г., показали, что с начала октября и в ноябре почки всех сортов находились в состоянии глубокого покоя. Поведение почек на побегах, поставленных на отращивание в конце декабря, позволяло заключить, что стадия покоя у большинства сортов подходила к завершению. К концу 4-недельного периода пребывания в благоприятных для роста условиях сорта Рубин, Карнавал, Мелодия и Красный дождь достигали фазы образования боковых веточек. Этой же фазы достигли сорта Латам, Новость Кузьмина. В то же время у сорта Мускока отмечено вступление в фазу выдвижения листочков, а у сортов Ньюбург и Моллинг энтерпрайз — выдвижение зеленого конуса.

Побеги, которые срезали в начале февраля, достигли фазы развития боковых веточек у сортов Новость Кузьмина, Карнавал, Латам, Мускока, Рубин, Мелодия, Красный дождь за те же 4 недели отращивания, что и в предыдущий период. Это говорит о том, что к концу декабря почки названных сортов достигли какого-то устойчивого порога своего развития, который поддерживался на этом уровне в течение оставшегося зимнего периода. К началу же апреля почки были в состоянии высокой готовности для активной вегетации. В условиях отращивания для сортов Мускока, Красный дождь, Рубин, Латам, Ньюбург для достижения фазы образования боковых веточек потребовалось немногим более 2 недель, а для сортов Карнавал, Мелодия — менее 2 недель. Лишь сорт Моллинг энтерпрайз сохранял сдержанное развитие.

Погодные условия конца лета — начала осени 1976 г. отличались заметной специфичностью. Уже в третьей декаде сентября температура опускалась до -5°C и в среднем за декаду была в пределах $+3^{\circ}\text{C}$. Во второй декаде октября средняя температура упала ниже нуля (-3°C), а минимальная в этот период

была —12° С. С 21 октября зафиксирован устойчивый снежный покров. Климатические условия способствовали раннему завершению роста побегов, более раннему, чем в предыдущие годы, вступлению в фазу покоя и выходу из нее. Для набухания и раздвигания чешуй у почек ряда сортов, срезанных и поставленных на отращивание в конце ноября, потребовалось менее одной недели. Наиболее интенсивное развитие почек отмечено у сортов Рубин, Кенби, Мелодия, Карнавал, Красный дождь, Шонеманн, Ньюбург, Обильная, Советская, Моллинг джуел, Латам. Отставание имело место у сортов Моллинг энтерпрайз, Алма-тинская, Глен Клова. Через пять недель у всех сортов, за исключением Оттс пендридж и Моллинг промис, на веточках обособлялись бутоны. К концу ноября 1976 г. почки малины всех изучавшихся сортов практически завершали развитие, связанное с покоем.

При срезке побегов в начале января 1977 г. через две недели отращивания почки всех сортов, кроме Моллинг энтерпрайз, находились в фазе образования веточек, а через три недели — в фазе обособления бутонов.

Почки в верхней половине побега быстрее выходят из состояния покоя, чем в нижней. Вторичные почки находятся в более глубоком покое, но главным фактором, регулирующим их пробуждение, является наличие и состояние основной почки.

В период покоя низкие температуры повреждают главным образом невызревшие ткани побегов и почек. Но с декабря — января (для различных сортов с учетом погодных условий осени) даже кратковременное повышение температуры воздуха снимает закалку. Наступающее затем похолодание приводит к гибели и побегов, и почек. Как и для других растений, для малины наиболее опасны резкие колебания температур. При постепенном снижении и дальнейшем повышении температуры растения сорта Латам без пригибания выдерживали —27° С, Карнавал —30° С.

Отдельные участки стеблей малины повреждаются и в солнечные морозные весенние дни. На участках, не защищенных от ветра, побеги в зимний период страдают из-за высушивания. В отсутствие экспериментальных данных можно, однако,

предположить, что это главная причина гибели побегов во время зимовки. Особенно опасным зимнее высушивание оказывается для побегов, пораженных пурпуровой пятнистостью и побеговой галлицей. У высохших побегов камбий и кора ссыхаются, сморщиваются, но окраску не меняют, листочки в почках остаются зелеными.

После успешной зимовки побеги возобновляют вегетацию пробуждением почек. Быстрее всех трогается в рост самая верхняя почка, если, конечно, она не пострадала в осенне-зимний период. С весны второго года существования побега его развитие выражается в образовании боковых веточек и небольшом утолщении в местах их прикрепления. В высоту этот побег не растет и пазушных почек не закладывает.

Боковые веточки смешанного типа несут листья и цветки. По силе развития веточки неодинаковы, что обусловлено в первую очередь развитием почек, из которых они сформировались, и местоположением их на побеге. Верхняя и средняя части побега находятся в лучших условиях освещения, и веточки здесь короче. Эта зона наиболее продуктивная, на нее приходится до 65—80% завязей. При этом, чем мощнее побег, тем выше поднимается эта зона. Поэтому при сильной обрезке таких побегов удаленной оказывается и часть зоны основного плодоношения. Сравнение урожая необрезанных побегов с обрезанными в этом случае обычно не в пользу последних. Из почек, расположенных в нижней части побега, в условиях затенения развиваются более длинные боковые веточки. Цветки на них распускаются позже. Почки, расположенные у самого основания побега, как правило, спящие, и в нормальных условиях боковые веточки из них не образуются.

Если рано весной прошлогодний побег наклонить к земле и закрепить в горизонтальном положении, все почки на нем оказываются в равных условиях освещения. Боковые веточки по всей длине побега растут вертикально вверх, и сила развития их одинаковая. Почки у основания остаются спящими.

Цветки малины обоеполые, самоопыляющиеся. Период цветения растянутый и длится 15—20 дней. Цветки собраны в кисти различной степени плотности. Наиболее рыхлые кисти у сортов Новость Кузь-

мина, Барнаульская. Цветки у этих сортов располагаются на длинных цветоножках. У сортов Ньюбург, Латам, Карнавал кисти плотные, цветоножки короткие.

Плод малины — сборная костянка. Отдельные костянки скреплены между собой и с плодоложем. Прочность скрепления костянок у различных сортов разная и зависит также от степени зрелости плодов. Хорошо скреплены костянки у сортов Новость Кузьмина, Рубин, Моллинг джуел, слабо — у сортов Латам, Калининградская, Ньюбург. Очень прочно с плодоложем скреплены костянки у сортов Ньюбург, Сентябрьская, Оттава, особенно в незрелом состоянии. Очень легко отделяются от плодоложа костянки сорта Карнавал.

Форма ягод малины варьирует по сортам от круглой до конусообразной, размер — от мелких (1,5 г) до внушительных (5 г), окраска от белой до рубиновокрасной. При перезревании ягоды многих сортов темнеют.

Разновозрастный состав куста, различная степень развития побегов, разнокачественность почек на них, побегообразовательная способность, листовая аппарат, внешние факторы (повреждение вредителями и др.) обусловили такую биологическую особенность малины, как растянутость периода плодоношения. У разных сортов в разные годы он продолжается 20—40 дней. В засушливых условиях и при повреждении паутиным клещом он короче. В дождливый период, при недостатке солнечной радиации, длиннее. Сжать период плодоношения можно и некоторыми агроприемами. Например, удаление лишних молодых побегов создает лучшую освещенность плодоносящих и ускоряет созревание ягод. Если при весенней нормировке побегов в кусте оставлять только одномерные, то это также приведет к более дружной отдаче урожая. Причем у относительно менее развитых побегов урожай созревает несколько раньше, чем у более мощных. Частичным объяснением этого явления может служить подмеченная Кренделлом и др. закономерность: дифференциация почек в осенний период у менее развитых побегов проходит интенсивнее, чем у более мощных. Однако одновременность созревания в первую очередь определена генетикой растения, и

наилучших результатов можно добиться только с помощью гибридизации.

Растение малины предъявляет специфические требования к факторам внешней среды.

Свет. Малина предпочитает хорошо освещенные участки. При недостатке света молодые побеги сильно вытягиваются, затеняя плодоносящие. Период роста побегов затягивается, и они не успевают подготовиться к зимовке. Боковые веточки в условиях затенения также затягивают рост и начало созревания ягод. В результате плохой освещенности нарушаются процессы метаболизма и растения становятся подверженными заражению вредителями и болезнями, качество ягод резко снижается.

Велика роль света в позднелетний и раннеосенний периоды. Сокращение светового периода в это время в сочетании с постепенным снижением температуры стимулирует растения малины к завершению роста, вхождению в состояние покоя.

Влажность. По отношению к влажности почвы имеются сортовые различия, однако большинство сортов предпочитает почву с достаточным запасом влаги и страдает от ее избытка. В осенне-зимний период в отсутствие снежного укрытия побеги в значительной степени страдают от высушивания. Наибольшая потребность в воде у растений малины в период начала созревания ягод.

Для малины важна не только влажность почвы, но и воздуха. В сухих степных районах рост и плодоношение обычно хуже, чем в предгорных и горных, где влажность воздуха выше. При оптимальном температурном режиме равномерное в течение года выпадение (700—750 мм) осадков считается достаточным для малины.

Почва. Идеальная по механическому составу почва для малины — хорошо дренированные, средние суглинки. Песчаные почвы могут быть пригодны при обильном органическом удобрении и поливе. В какой-то степени пригодны и глинистые почвы, если нет опасности затопления. Засоления почвы малина не переносит. Реакция почвенного раствора должна быть в пределах 5,8—6,7.

Почва должна содержать необходимое для роста и развития растений малины количество элементов

минерального питания. Если при рН 5,0 в 100 г почвы фосфора и калия меньше 14 мг, обеспеченность растений этими элементами очень низкая. Высокая обеспеченность будет, если в 100 г почвы содержится фосфора и калия больше 25 мг. Существенное влияние на развитие малины оказывает глубина залегания галечника и коренных пород. Она должна быть не менее 1 м. Близость грунтовых вод также отрицательно сказывается на растениях. Корневая система малины не выдерживает даже кратковременного затопления.

Температура. Малина хорошо растет и плодоносит при широком диапазоне температуры почвы и воздуха, многие сорта выдерживают зимы с морозами до 30—40° С. Однако зимостойкость сорта сама по себе не гарантирует растение от вымерзания, если оно, например, ослаблено в результате излишнего азотного питания, повреждения болезнями, избытка влаги и т. д. Отрицательно растения малины реагируют на колебания температуры, особенно в период с января по апрель; четырехчасовая оттепель в 4° С уже снижает закалку. Растение с активной фотосинтезирующей деятельностью не может приобрести закалку. Короткий день способствует закалке. У морозостойких сортов листопад начинается раньше и проходит активнее. Однако, как уже отмечалось, преждевременное опадение листьев отрицательно влияет на зимостойкость, так как тормозит снижение содержания влаги в тканях растений в осенне-зимний период.

В 1974/75, 1975/76 и 1976/77 гг. холодостойкость некоторых сортов проверяли с помощью искусственного промораживания. Скорость снижения температуры 5° С в час. Длительность промораживания — 14—16 часов. Оттаивание проходило в течение суток при 2° С, отращивание — при 18—20° С. Конец лета и осень 1974 г. в Московской области были благоприятны для успешного завершения вегетации растений малины и вступления в фазу покоя. К ноябрю месяца практически на всех сортах (исключение — Моллинг энтерпрайз) завершился листопад. В конце ноября содержание влаги в тканях стеблей различных сортов было на уровне 47—48 % (максимальное у сорта Моллинг энтерпрайз — 52 %). При искусственном

промораживании при температуре -20°C по степени повреждения почек (от меньшей к большей) сорта расположились в таком порядке (в баллах). Ньюбург (0,3), Мускока (0,4), Гибрид 24/47 (0,4), Рубин (0,6), Сентябрьская (0,6), Латам (0,7), Красный дождь (1,5), Мелодия (1,8), Моллинг энтерпрайз (2,2). Находящиеся в состоянии покоя почки обладали достаточно высокой устойчивостью.

Ткани стеблей были более чувствительны к низкой температуре и у отдельных сортов (Моллинг энтерпрайз) они повреждались сильно. По устойчивости тканей сорта располагались так (от большей к меньшей): Мускока, Ньюбург, Гибрид 24/47, Мелодия, Красный дождь, Сентябрьская, Рубин, Латам, Моллинг энтерпрайз. Кора повреждалась сильнее, чем древесина.

Критической для данного периода оказалась температура $-23-25^{\circ}\text{C}$: летально повреждались почки и ткани у сортов Ньюбург, Рубин, Моллинг энтерпрайз, Красный дождь, Латам. На 1—1,5 балла пострадали сорта Мускока, Сентябрьская, Гибрид 24/47.

Повторное промораживание провели в феврале после длительной (2 недели) оттепели и резкого похолодания в течение 5 дней. Содержание влаги в стеблях осталось примерно на том же уровне, что и в ноябре. При температуре -28°C почки всех сортов существенно повреждались — на 2,3—2,9 балла, но сохраняли способность пробуждаться и образовывать побеги. При -36°C повреждения были очень сильными — 3,0—3,8 балла, но у сортов Латам и Мускока развитие продолжалось за счет пазушных почек. Промораживание при -43°C для большинства сортов (исключение — Мускока) имело летальный исход как в отношении почек, так и коры и древесины. Эти данные свидетельствуют о том, что в феврале из-за завершения органического покоя холодостойкость тканей снижается, а закалка, потерянная в период оттепели, восстанавливается недостаточно быстро.

Теплая и сухая погода в конце лета — начале осени 1975 г. привела к тому, что некоторые сорта малины (Новость Кузьмина, Моллинг промис), не вступая в покой, в сентябре возобновили рост — пробудились не только верхушечные, но и боковые поч-

ки. У сортов Рубин, Моллинг энтерпрайз, особенно Сентябрьская, проявилось свойство ремонтантности. Завершили вегетацию сорта Латам, Мускока, Карнавал, Ньюбург, Красный дождь. В октябре растения прошли определенную закалку и при промораживании 28 октября при -10°C слабое повреждение (0,5 балла) древесины наблюдалось лишь у сорта Моллинг энтерпрайз. Легкое (0,1—0,5 балла) повреждение почек было у сортов Новость Кузьмина, Мускока, Рубин, Латам. Без повреждений были почки сортов Карнавал, Ньюбург, Сентябрьская. На 1,8 балла подмерзли почки сорта Моллинг промис. Наиболее пострадали почки, кора и древесина при -15°C у сортов Моллинг энтерпрайз, Моллинг промис, Ньюбург, Гибрид 24/47. Легко или совсем не повреждались почки сортов Новость Кузьмина, Латам, Мускока, Карнавал, Красный дождь, Мелодия, Рубин, Сентябрьская. Ткани стеблей этих сортов также были достаточно устойчивыми. При -25°C повреждения были значительными у всех сортов. Сопоставляя эти данные и результаты отращивания побегов, можно заключить, что в октябре 1975 г. покой не был еще глубоким, а зимостойкость высокой.

В декабре 1975 г. почки, кора и древесина многих сортов выдерживали -30°C и даже -35°C . Меньше других повреждались сорта Новость Кузьмина, Красный дождь, Карнавал (на 2 балла при -30°C и на 3 при -35°C), с летальным исходом — сорта Моллинг энтерпрайз, Рубин, Ньюбург (на 4—4,5 балла). Остальные сорта занимали промежуточное положение и располагались в такой последовательности: Сентябрьская, Латам, Мускока, Гибрид 24/47, Мелодия.

Интересно отметить, что промораживание в декабре при -30°C меньше повреждало ткани, чем в октябре при -25°C . Это говорит о том, что холодоустойчивость в декабре еще продолжала нарастать.

Несмотря на сильное подмерзание, почки многих сортов успешно регенерировали и развивались в плодовые веточки. Характерно, что в 1975 г. почки повреждались сильнее, чем кора и древесина.

К апрелю 1976 г. побеги всех сортов быстро теряли устойчивость, причем сорта Новость Кузьмина, Латам, Рубин, Моллинг энтерпрайз, Красный дождь,

Мелодия несколько быстрее, чем Мускока, Карнавал, Сентябрьская и значительно быстрее, чем Гибрид 24/47, Ньюбург. Температура -30°C для почек почти всех сортов была губительной (исключение Латам, Мускока, Гибрид 24/47).

Более ранний выход из органического покоя зимой 1976 г. обусловил снижение холодостойкости почек по сравнению с 1974 г. При примораживании их в ноябре при -20°C балл повреждения почек у сорта Ньюбург уже достигал 2, Мускока — 2,1, гибрид 24/47 — 1,6, Рубин — 1, Сентябрьская — 2,2. Достаточно устойчивыми в этот период были почки сортов Латам, Обильная, Уральская. Температура -32°C в ноябре 1976 г. для всех сортов оказалась критической. На четыре и более баллов повреждались почки сортов Моллинг энтерпрайз, Сентябрьская, Моллинг промис, Рубин, гибрид 24/47, Шонеманн, Алма-атинская. Лучше других снижение температуры до -32°C выдержали сорта Латам, Ньюбург, Красный дождь, Оттс пендридж, Высокая.

При примораживании в первой декаде января температура -33°C была еще более губительной. Практически все сорта оказались поврежденными на четыре и более баллов. Относительно стойкими (повреждены на 3—3,5 балла) были почки сортов Карнавал, гибрид 24/47, Оттс пендридж, Моллинг ленд-марк, Алма-атинская.

Повреждения коры в ноябре при -20°C у 20 сортов были существенными (1—2,5 балла), а при -32°C значительными (1,6—3,1 балла). В январе степень повреждения коры была еще выше (2,4—4,0 балла). Не удалось выявить корреляции между устойчивостью коры и опушенностью побегов или наличием воскового налета.

Древесина в ноябре фактически у всех сортов не повреждалась совсем или повреждалась очень слабо при -21 — -32°C . В январе повреждения достигали 0,2—1,0 балла.

Оттепели в январе — феврале и особенно в марте резко снижали холодостойкость почек и коры, не влияя заметно на состояние древесины. Сильнее других на оттепель в январе реагировали сорта Новость Кузьмина, Моллинг энтерпрайз, Рубин, Красный дождь, Глен Клова, Кенби, Моллинг промис.

Характерно, что гибель основных почек не лишила многие сорта возможности плодоносить, так как развивались дополнительные почки.

Устойчивость к низким температурам снижалась под влиянием механических повреждений покровных тканей стебля. Так, в ноябре почки на контрольных стеблях сорта Латам при -20°C повреждались на 0,4 балла, а на стеблях с механическими повреждениями — на 2,2 балла, при -32°C — на 3,0 и 4,4 балла, в январе при -33°C — на 4,2 и 4,5 балла соответственно.

Во второй половине зимнего периода ткани всех органов имели ограниченную морозостойкость, но в большей степени повреждались меристематические части развитых почек (зачатки генеративных органов, конус нарастания). Этот период, когда оттепели сменяются резким похолоданием, наиболее опасен. В апреле закалка растений существенно снижается и не восстанавливается. Почки и кора не в состоянии противостоять воздействию температуры -25° — -30°C . Для производственных плантаций очень важны сорта, не теряющие закаливания во второй половине зимнего периода.

Приведенный материал говорит о том, что на вопрос о холодостойкости малины нельзя дать однозначный ответ. Она меняется в течение осенне-зимне-весеннего периода, зависит от степени вызревания тканей стебля и прохождения фазы покоя почек, повторяемости и продолжительности оттепелей, степени закалки. Самой высокой устойчивостью к низким температурам была в ноябре — декабре — в первый период после выхода из покоя. Даже при очень сильном подмерзании конуса роста основной почки развитие ее у многих сортов продолжается за счет пазушных.

Водоудерживающая способность, считающаяся косвенным показателем холодостойкости, в октябре 1975 г. почти у всех сортов была приблизительно на одном уровне (у сортов Латам и Ньюбург ниже, а у Карнавал и Сентябрьская несколько выше, чем у основной массы). Корреляция между результатами промораживания и данными по водоудерживающей способности выражалась следующим образом: самая низкая водоудерживающая способность у тканей

стебля сортов Латам и Ньюбург, у этих сортов наивысший балл подмерзания коры; высокая водоудерживающая способность и холодостойкость коры у сортов Карнавал, Рубин, Мускока, Новость Кузьмина. По другим сортам такой закономерности не было. При промораживании в декабре и апреле эти два показателя плохо коррелировали между собой и вообще водоудерживающую способность в качестве показателя холодостойкости малины можно признать очень условно.

В отличие от плодовых культур электропроводность тканей малины не может служить надежным показателем холодостойкости, так как не обнаружено прямой корреляции между сопротивлением и выживаемостью почек.

В полевых условиях, по многолетним наблюдениям, сорта располагаются в следующих группах: зимостойкие — Мускока, Карнавал, Новость Кузьмина, Мелодия, Латам, Оттс пендридж, Уральская, Обильная, Высокая; средне- и недостаточно зимостойкие — Советская, Кенби, Моллинг лендмарк, Моллинг джуел, Ньюбург, Сентябрьская, Красный дождь, Глен Клова, Шонеманн, Моллинг промис; незимостойкие — Моллинг энтерпрайз. Нередко потенциальные возможности сорта выдерживать низкие температуры достаточно высокие (сорт Ньюбург), но в полевых условиях отрицательно сказывается влияние поражения грибными болезнями и побеговой галлицей и сорт оказывается незимостойким.

Реакция растений на температурный режим в период вегетации весьма специфична. В 1977 г. устойчивая средняя температура выше 0°С отмечена со 2 апреля. Ранним сортам (Новость Кузьмина, Уральская, Сентябрьская) до начала цветения потребовалась сумма положительных температур 585—600°С, которую они набрали за 58 дней. Сортам среднего срока созревания (Рубин, Красный дождь, Высокая), чтобы достичь этой фазы, необходима была сумма положительных температур 655—670°С и 62 дня, поздним (Латам, Мелодия, Обильная, Моллинг лендмарк, Моллинг энтерпрайз, Карнавал, Ньюбург, Оттс пендридж) — 675—700°С и 64 дня, очень поздним (Глен Клова, Кенби, Шонеманн) — 730—750°С и 68 дней. Для завершения созревания урожая потребова-

лась сумма положительных температур 1550°С для сорта Красный дождь (сорт с наиболее дружным созреванием урожая), 1750°С для группы сортов типа Новость Кузьмина, 1840°С для большой группы, включающей Латам, Мускока, Ньюбург и др. и 1920°С для позднего сорта Карнавал.

В 1976 г. период со средней температурой выше 0°С установился несколько раньше — с 28 марта. Для достижения фенофазы начала цветения ранним сортам потребовалась сумма положительных температур 600°С и 73 дня, средним — 710°С и 83 дня, поздним — 760°С и 86 дней, очень поздним — 910°С и 96 дней. По сравнению с 1977 г. в 1976 г. развитие шло медленнее, так как погода в мае была существенно прохладнее. В сумме же положительных температур потребовалось даже меньше — 1660—1750°С. В 1975 г. уже 6 марта установилась средняя температура выше 0°С. Ранние и средние сорта к фенофазе начала цветения подошли за 74 дня при сумме положительных температур 640°С, а поздние за 76 дней при 670°С. Вся сумма температур выше 0°С от начала вегетации до конца плодоношения достигла 1780—1870°С.

Рельеф. Для малины непригодны замкнутые котловины, низины, плохо спланированные равнинные участки с западинами, где длительное время застаиваются талые и дождевые воды, задерживаются массы холодного воздуха. На открытых вершинах склонов снег зимой сдувается, в результате чего подмерзают молодые отпрыски и даже корни, растения на таких участках страдают из-за недостатка влаги и зимой и летом.

Ветер. Ветер, кроме того что создает предпосылки для подмерзания и высушивания растений, обламывает боковые веточки, сбивает ягоды, ломает молодые и плодоносящие побеги, лишает их листового аппарата.

Для успешного возделывания малины важно благоприятное сочетание всех перечисленных выше природно-климатических факторов. Причем если удачное размещение, уровень питания, защита от ветра в какой-то степени предопределяются агрономией, то водный (при богарном земледелии) и температурный режимы создаются стихийно.

В 1975 г. в Подмосковье были получены высокие урожаи малины (табл. 6).

6. Урожай сортов и гибридов малины на опытном участке (НИЗИСНП)

Сорт, гибрид	Урожайность, ц/га		
	1975 г.	1976 г.	1977 г.
Моллинг промис	116	—	—
Мелодия	114	20	83
Красный дождь	100	48	49
Мускока	94	51	85
Латам	87	59	75
Гибрид белоплодный	80	82	89
Новость Кузьмина	77	33	66
Гибрид 24/47	75	39	67
Сентябрьская	72	55	37
Карнавал	73	49	64
Ньюбург	55	50	43
Рубин	53	—	40
Моллинг энтерпрайз	49	72	—

Кроме агротехники, это обусловлено и удачным сочетанием благоприятных погодных условий в год отрастания молодых побегов (1974) и в год плодоношения на них (рис. 3). Оно выразилось в том, что молодые побеги развивались при достаточном увлажнении почвы, своевременно завершили рост и вступили в фазу покоя. И хотя снежный покров был недостаточно глубоким, пригнутые побеги не пострадали, так как зима отличалась относительно ровной и умеренной температурой. Весной снег сошел быстро, вегетация началась рано. Пробуждение почек шло интенсивно в условиях достаточного увлажнения почвы, высокой температуры и низкой влажности воздуха. Недостаток влаги и высокая температура в мае — июне сдерживали рост молодых побегов. Цветение проходило бурно, цветки активно посещали пчелы, созревание ягод шло ускоренно. Ягоды практически не поражались плодовыми гнилями. Периодические осадки в июле обеспечили налив всех завязавшихся ягод.

Летом 1975 г. рост молодых побегов был сдержанным, однако после выпавших в августе дождей у многих сортов отмечалось пробуждение пазушных

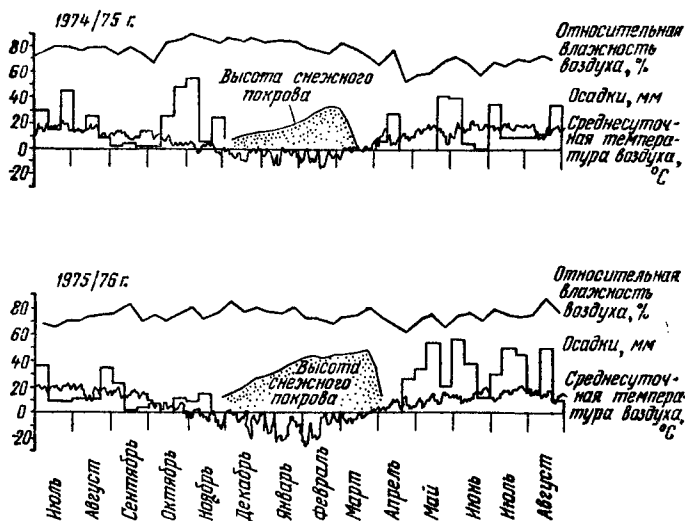


Рис. 3. Погодные условия 1974/75 г. и 1975/76 г. в районе расположения НИЗИСНП.

почек. Задержка с вступлением в фазу покоя могла оказаться губительной, но снег выпал до наступления критической для малины температуры. К моменту резкого похолодания пригнутые побеги оказались под слоем снега, что обеспечило хорошую зимовку малины.

Условия вегетационного периода 1976 г. не были благоприятными. Вегетация началась с опозданием, растения развивались при существенном недостатке освещения, цветение и завязывание ягод проходило в дождливую погоду при редком посещении цветков пчелами, значительное количество ягод было поражено гнилями или осыпалось под действием осадков, созревали ягоды в условиях затенения плодоносящих побегов бурно отраставшими молодыми. Вновь выросшие молодые побеги к концу вегетационного периода 1976 г. достигали гигантских размеров и ушли в зиму плохо подготовленными.

Таким образом, 1976 г. можно считать неудачным как для плодоношения, так и для развития побегов и подготовки их к плодоношению в 1977 г.

Однако под снежным покровом в условиях умеренной зимы побеги не были повреждены в холодный период. В течение всей вегетации 1977 г. сочетание погодных факторов способствовало успешному плодоношению. Отрицательное влияние условий 1976 г. не проявилось так резко, как этого ожидали. Но молодых побегов выросло мало, так как их затеняли мощные боковые веточки плодоносящих стеблей. В условиях выраженной конкуренции в использовании света, воды и питания молодые побеги оказались плохо подготовленными к зимовке 1977/78 г.

СОРТА

Для современных сортов малины характерна недолговечность. Широкое и интенсивное распространение различных заболеваний и вредителей приводит к тому, что сорт очень быстро теряет свою первоначальную продуктивность. То, что в зарубежных странах малина сохраняет промышленное значение, в большой степени зависит и от постоянного обновления насаждений за счет новых, еще не зараженных или несколько более устойчивых сортов. Так, в США и Канаде в начале текущего столетия основу сортамента составляли Кутберт, Итон, Кинг, Перфекшн, Мальборо, Герберт. После 20-х годов главным стал сорт Латам, с 1954 г. — Викинг. В 1961 г. из промышленного сортамента исключены сразу 8 сортов, а в 1963 г. популярными стали сорта Кенби, Милтон, Тейлор, Амбер, Сентябрьская, Твид, Трент, Мадава-ска. В 1968 г. в сортимент США входили сорта Латам, Индиан Саммер, Ньюбург, Чиф, Жюн, Сентябрьская, Тейлор, Цитадель, Фоллред, Милтон, Скептер, Сентри. В Канаде, помимо некоторых из вышеназванных сортов, появились Мускока, Оттава, с 1969 г. — Метски, Фестиваль, в последнее время — Гайда.

Такая же картина наблюдается во многих европейских странах. На смену старым пришли сорта более поздней селекции и интродукции: Моллинг промис, Моллинг эксплойт, Моллинг энтерпрайз, Моллинг лендмарк, Моллинг джуел, Норфолк джант, Дьюхем, Сентябрьская, Ньюбург, Рубин, Глен Клова, Моллинг орион, Моллинг адмирал, Моллинг дилайт,

Глен айл, Глен эск. Хорошо зарекомендовали себя в Венгрии сорта Кневетт, Хунгари и Надьвароши, в Румынии — Кауга, Голден Квин, Сенека, в Болгарии — Рубин, Шопска алена, № 19 (Искра); в Финляндии — Райкола, Ветен, Норна, Сигна; в ФРГ — Шонеманн, Цева, Трагило, Келлерис 5; в Дании — Ветен, Камензинд. Ни один из перечисленных сортов нельзя назвать эталоном, но они уже сейчас обеспечивают получение высоких урожаев.

В связи с механизацией уборки урожая большие надежды связывают с элитным сеянцем Ист-Моллингской опытной станции М 14 (Глен айл). Интересен в этом отношении и сеянец № 14-2 (Красный дождь) НИЗИСНП.

К сожалению, сортимент малины в нашей стране не обновлялся очень давно. Например, до 1975 г. сорт Калининградская был районирован в 85% областей и республик РСФСР, где выращивают малину, а с 1975 г. сорт Новость Кузьмина — в 80% областей. Выбор крайне ограничен. Большинство выращиваемых сортов очень чувствительно к грибным заболеваниям, вредителям, вирусной инфекции и ее переносчикам.

В последние 5 лет во многих областях в районированный сортимент введены новые отечественные и некоторые иностранные сорта — Рубин, Ньюбург. Проходят широкую проверку и постепенно внедряются в производственные насаждения сорта Награда, Обильная, Сормовичка, Память Горького, Любительская, Нижегородская, Высокая, Уральская, Теньковская ранняя, Юбилейная, Ракета, Глория, Коралловая, Юность, Надежда, Российская, Сюрприз, Павловская, Коллективная, Красноярская, Красивая, Зорька, Сладкая, Тамбовская, Новость Мичуринска, Ранняя заря, Ранний сюрприз, Ажурная, Самарская плотная, Волжская, Волжская новь, Отборная Шейна, Аленькая, Барнаульская, Новокитаевская, Пригородная, Кокинская, Алый парус, Брянская, Краснодарская, Кубань, Космос, Лето, Мир, Алма-атинская и др.

Успехи отечественных селекционеров в создании зимостойких, урожайных, крупноплодных сортов очевидны. Что же касается пригодности их для механизированного сбора урожая, устойчивости к вредите-

лям, болезням и, в частности, к переносчикам вирусной инфекции, достижения весьма скромные.

Известно, что ряд вирусных мозаик малины переносит тля *Ampiphorhoga rubi* Kalt. Американские и канадские ученые называют в качестве иммунных к этому виду тли сорта Ллойд Джордж, Сент-Волфрид, Пайнс Ройял, Барнетолм, Ла Франс, Кенби, Гауда. Сорта Вашингтон, Ньюбург, Мускока, Моллинг эксплойт, Моллинг орион, Глен Клова, Моллинг дилайт, Моллинг Лео имели несколько большую в сравнении с другими устойчивость. По данным В. Д. Анисимовой, к этой же группе можно отнести сорта Феникс, Моллинг лендмарк, Сентябрьская, Чиф и некоторые другие. Переносчиком других не менее опасных вирусных болезней является тля *Aphis idaei* v. d. G. К сожалению, ни отечественными, ни зарубежными учеными не найдено сортов, иммунных к этому виду. Определенной устойчивостью обладают сорта Вилламетт, Латам, Ньюбург, Моллинг промис, Моллинг эксплойт, Кинг, Кримзон Маммут. Полевая устойчивость сорта Латам к израстанию связывается с устойчивостью этого сорта к переносчикам инфекции — цикадке *Macropsis fuscula* Zelt.

Так как основные районы возделывания малины в нашей стране не отличаются благоприятными условиями (Урал, Сибирь, Поволжье), то первое требование к сорту, как и прежде, — это устойчивость к комплексу неблагоприятных условий, а именно к бесснежью и резким колебаниям температуры в раннезимний период, оттепелям в зимне-весеннее время, засухе летом. Сорт должен обладать полевой устойчивостью к различным болезням — дидимелле, лептоспорозу, септориозу, антракнозу, ботритису; вредителям — побеговой галлице, малинному жуку, малинной мухе; переносчикам вирусной инфекции — тлям и цикадке. Особую ценность сорту придает иммунитет к названным и другим болезням и вредителям.

К основным требованиям относятся и урожай, крупноплодность, прочность ягод и кожицы костянок, яркая окраска, красивая форма, высокие вкусовые и технологические качества, универсальность.

Усилия селекционеров последних лет направлены на то, чтобы получить сорта с комплексом свойств, обеспечивающих пригодность сорта для механизации

сбора урожая. К таким свойствам относятся и средняя побегопроизводительная способность, компактное расположение побегов в кусте, плотное размещение почек по стеблю при средней высоте побега до 1,8 м, наличие в каждой пазухе листа наряду с одной основной почкой 2—3 дополнительных (вторичных), устойчивость и пряморослость побегов, способность их сохранять вертикальное положение под тяжестью урожая и действием ветра, опушенность побегов при минимальной шиповатости, повышенная упругость боковых веточек при средней их длине, одновременное созревание ягод и интенсивная отдача урожая, легкое отделение от плодоложа плотномясых, нерассыпающихся ягод, с хорошей транспортабельностью и длительным периодом хранения.

Эти требования обусловлены рядом обстоятельств. Так, сорт с высокой зимостойкостью и засухоустойчивостью позволит расширить ареал культуры малины за счет районов с более суровыми климатическими условиями. Кроме того, в уже сложившихся районах возделывания малины для такого сорта отпадет необходимость пригибания побегов на зиму, т. е. упростились агротехника, снизятся затраты труда.

Результатом выращивания сортов с полевой устойчивостью к патогенам явится повышение урожая и снижение затрат на борьбу с болезнями и вредителями, сохранение природы. Средняя побегопроизводительная способность обуславливает более равномерное освещение во всех частях куста, а также обеспечивает лучшие условия для стряхивания ягод и улавливание их при механизированном сборе урожая и снижение затрат при нормировке побегов. Сдержанный рост побегов в высоту делает куст удобным для сбора ягод, устраняет необходимость проведения обрезки. Плотное размещение почек по стеблю и способность развивать 2—3 вторичные почки увеличивает их число в расчете на один побег и, следовательно, урожай. То, что побеги не полегают под тяжестью урожая и действием ветра, позволяет исключить из числа агроприемов необходимость создания шпалер и подвязки побегов к опорам.

На сортах с упругими боковыми веточками можно увеличить частоту прохода ягодоуборочных машин, что позволит улучшить качество вороха ягод и пол-

ноту сбора всего урожая. Одновременность созревания ягод, наоборот приведет к тому, что весь урожай можно будет собрать за 1—3 прохода машины. Ягоды с прочно скрепленными между собой костянками, плотномысье, с прочной кожицей легче выдержат механические воздействия на них и удары при падении, сохранят качество при длительной транспортировке и хранении. Это, в свою очередь, позволит реализовать ягоды не только для технической переработки, но и для потребления в свежем виде.

Развивая идею создания сорта для возделывания с минимальными затратами ручного труда и максимально упрощенной технологией, ставится задача получения урожая на побегах текущего года, причем устойчивых, не поникающих под тяжестью урожая. В этом случае отпадут многие процессы ухода — укрытие на зиму, подвязка к опоре, выборочная вырезка отплодоносивших побегов (замена сплошным скашиванием), упростится система удобрений, борьба с сорняками, вредителями и болезнями. Отдаленными прототипами таких сортов могут служить Сент-брюсская, Данди, Херитедж. В селекцию включены полиника, морошка и в Финляндии уже получены плодовые гибриды F_2 и F_3 от скрещивания малины красной с полиникой, в частности гибрид, получивший сортовое название Мерва.

Ниже даны краткие описания сохранившихся в промышленных насаждениях сортов уже известных у нас и некоторых новых. Последние также далеко не идеальны, но они в какой-то степени могли бы поддерживать культуру малины до того момента, когда селекционеры предложат производству более удачные сорта малины. В настоящее время после соответствующего испытания на госсортоучастках в питомниках размножают следующие сорта малины.

Барнаульская — Викинг \times Усанка, сорт отечественной селекции. Урожайность до 50 ц/га, средняя масса одной ягоды до 2,7 г. Ягоды удлиненные, ярко-красные, плотные, десертного вкуса. Срок созревания средний. Куст формируется быстро: в течение лета на одном метре ряда вырастает до 14 побегов* в

* Здесь и далее количество менее развитых побегов не приводится.

среднем высотой 2,0—2,5 м и диаметром у основания 10—12 мм. Побег с поникающими верхушками. Молодые побеги к осени светло-зеленые с восковым налетом, потом серые. Шипов мало. Лист средней величины, поверхность долей гофрированная, доли подвернуты вниз по средней жилке. Наблюдается четкий контраст между бело-войлочной окраской нижней стороны листа и серо-зеленой верхней. Сорт повышено чувствителен к паутинному клещу. Зимостойкость высокая.

Рубин — Калининградская × Ллойд Джордж, болгарский сорт. Урожайность до 80 ц/га, средняя масса ягоды до 3,6 г. Ягоды тупоконические, красные, высоких вкусовых и технологических качеств, с плодоложем скреплены прочно, не рассыпаются. Срок созревания раннесредний — на 3—4 дня позже сорта Новость Кузьмина. Куст формируется быстро: на одном метре ряда за лето развивается более 15 побегов высотой 1,5—2,0 м и диаметром у основания 15 мм. Побег прямостоячий. Однолетние побеги к концу сезона на освещенных местах тускло-пурпурные. Шипов среднее количество, фиолетовые. Листья крупные, слегка подогнутые по краям вниз. Сорт повышено чувствителен к паутинному клещу, а также к вирусному израстанию, мозаикам и комплексу грибных заболеваний стеблей. Зимостойкость пониженная, особенно при поражении клещом и в зимы с частыми оттепелями.

Вислуха. Отечественный сорт народной селекции. Урожайность до 50 ц/га, средняя масса ягоды до 2,5 г. Ягоды округлые или тупоконические, малиновые, костянки хорошо скреплены между собой и с плодоложем, приятного вкуса, используются для переработки и потребления в свежем виде. Срок созревания средний. Куст разрастается быстро, высота побегов до 1,8 м, мощность их средняя. Куст компактный. Молодые побеги к концу лета темно-фиолетовые, покрыты восковым налетом. Шипов много, они пурпурные или фиолетовые, покрыты восковым налетом. Листья среднекрупные, гофрированные, скрученные, сверху сильно опушенные. Чувствителен к мозаикам, дидимелле, антракнозу, малинному клещу. Зимостойкость определяется величиной снегового покрова.

Высокая — Калининградская × Шарташская, отечественный сорт. Урожайность, по данным Л. И. Чистяковой, до 90 ц/га. Средняя масса ягоды до 2 г. Ягоды шаровидной формы, малиновые, хорошего вкуса, прочные, хорошо скреплены с плодоложем. Срок созревания средний. Побегопроизводительная способность средняя: за лето на одном метре ряда вырастает 13—18 побегов высотой до 2 м и до 12 мм у основания в диаметре. Побеги прямостоячие со слабо поникающей верхушкой. К концу лета молодые побеги пурпурного цвета с заметным восковым налетом. Шипов среднее количество, на расширенном основании, довольно крупные, жесткие, окрашены под цвет побегов. Листья некрупные, слабоморщинистые. Зимостойкость сорта высокая.

Кримзон-Маммут — Антверпенская красная × черная малина, американский сорт. Урожайность до 50 ц/га, средняя масса ягоды до 2,6 г. Ягоды округлые, красные, посредственного вкуса, пресноватые, с плодоложем скреплены хорошо, не рассыпаются. На костянках характерная продольная бороздка. Срок созревания средний — на 2—3 дня позже Новости Кузьмина. Куст формируется быстро. Побеги пряморослые, мощные, 1,8—2,0 м высотой. Однолетние побеги к осени становятся пурпурными с интенсивным восковым налетом и со светло-пурпурными шипами. На молодых побегах внизу шипов много, в средней части они почти отсутствуют. Листья некрупные, слабофривированные и слегка скрученные. В полевых условиях слабо поражается израстанием, но сильно — курчавостью. Зимостойкость высокая.

Латам — Кинг × Лаудон, американский сорт. Урожайность до 90 ц/га, средняя масса ягоды до 2,8 г. Ягоды округлые, красные, посредственного вкуса, мягкие, легко отделяются от плодоложа, пригодны для технической переработки. Срок созревания поздний: на 7—10 дней позже сорта Новость Кузьмина. Куст разрастается быстро: на одном метре ряда за лето вырастает до 20 побегов высотой 1,8—2,2 м и 8—10 мм в диаметре у основания. Побеги прямостоячие, обязательно требующие подвязывания. Однолетние побеги с ярко выраженным восковым налетом. Шипов среднее количество, пурпурные. Листья некрупные. Сорт в полевых условиях почти не поража-

ется вирусным израстанием, но очень чувствителен к курчавости, тлям *A. gubi* мозаике, дидимелле. Зимостойкость высокая.

Моллинг джуел — Калининградская × (Ллойд Джордж × Пайнс Ройял), английский сорт. Урожайность до 80 ц/га при плотности посадки 20—35 см между саженцами в ряду. Ягоды чаще средней величины, иногда крупные — 2 г, округло-конические, красные, яркие, темнеющие при перезревании, плотные, хорошо отделяются от плодоложа, не рассыпаются, десертного вкуса, транспортабельные, исключительных технологических качеств. Срок созревания среднеранний. Побегов образует мало — 5—8 штук на 1 м. Побеги мощные, прямостоячие, до 2 м и более в высоту, диаметр у основания 15—18 мм. В конце сезона побеги красновато-коричневые. Шипы практически отсутствуют. Листья крупные, морщинистые. Чувствителен к израстанию, мозаикам, малинному клещу. Испытывается для южных районов.

Моллинг промис — Ньюбург × (Ллойд Джордж × Пайнс Ройял), английский сорт. Урожайность свыше 100 ц/га (в условиях Закарпатья до 190 ц/га). Ягоды крупные — 3 г, конические, красные, часто с остающейся зеленой верхинкой, плотные, хорошо удерживаются на плодоложе, не рассыпаются, высоких технических качеств. Срок созревания ранний — одновременно с Новостью Кузьмина. Куст сильный, разрастается быстро — за лето на одном метре ряда вырастает более 30 побегов высотой 2,0—2,5 м и диаметром у основания 10—12 мм. Верхушки некоторых побегов склонны к пониканию. К концу сезона побеги светло-коричневые. Шипов среднее количество. Листья средней величины, зеленые, у молодых со светло-красной пигментацией. Чувствителен к курчавости. Испытывается для южных районов.

Моллинг энтерпрайз — Калининградская × (Ллойд Джордж × Пайнс Ройял), английский сорт. Урожайность до 80 ц/га при условии плотной посадки (20—35 см между саженцами в ряду). Ягоды очень крупные — отдельные более 4 г, конической или овальной формы, красные, при перезревании темнеющие, среднелотные, нерассыпающиеся, с плодоложа снимаются легко, десертного вкуса. Срок созревания средний. Куст формируется медленно — за лето на одном

метре ряда вырастает 3—6 побегов. Побеги мощные — диаметр у основания до 20 мм, очень высокие — 2,5—3,0 м. К концу сезона побеги красновато-коричневые. Шипов мало, но крупные. Лист крупный, гофрированный, края долей подгибаются вниз. Испытывается для южных районов и гибридизации.

Мускока — Ньюмен × Герберт, американский сорт. Урожайность до 60 ц/га, средняя масса ягоды до 2 г, при недостатке влаги ягоды заметно мельчают уже ко второму сбору. Ягоды округлые, красные, среднеплотные. Срок созревания средний: на 2—4 дня позже сорта Новость Кузьмина. Куст разрастается быстро: за лето на одном метре ряда вырастает более 10 побегов 1,5—2,0 м высотой и 8—10 мм в диаметре у основания. Они обязательно требуют опоры. К концу лета побеги светло-коричневые или пурпурные. Шипов мало, темноокрашенные. Лист некрупный, слабоморщинистый. В полевых условиях в несколько меньшей степени, чем другие сорта, страдает от дидимеллы и побеговой галлицы, считается относительно устойчивым к вирусному израстанию, курчавости. Зимостойкость сорта высокая.

Награда — Колхозница × Ллойд Джордж, отечественный сорт. Урожайность до 100 ц/га, средняя масса ягоды до 3 г. Ягоды овально-конические, красные, десертного вкуса, прочные, хорошо скреплены с плодоложом. Срок созревания средний. Побегопроизводительная способность средняя: за лето на одном метре ряда вырастает 12—15 побегов высотой 2,0—2,2 м и до 20 мм в диаметре у основания. Побеги прямостоячие. К концу лета молодые побеги красноватые, с заметным восковым налетом. Шипы, главным образом в нижней части, темно-пурпурные. Листья средние по величине, морщинистые, слегка скрученные. В сильной степени чувствителен к израстанию. Зимостойкость сорта высокая.

Новость Кузьмина — отечественный сорт. Урожайность до 55 ц/га, средняя масса ягоды до 3,2 г. Ягоды конической формы, красные, ароматные, десертного вкуса. Костянки очень крепко соединены между собой и с плодоложом. Ягоды удобны для ручного сбора, так как плодоножки очень длинные и ягоды при сборе не мнутся. Срок созревания ранний: первые числа июля. Куст разрастается быстро — за лето на

одном метре ряда вырастает 20 побегов высотой 2,0—2,2 м и до 10 мм в диаметре у основания. Побег с поникающими вершинами. Молодые побеги в конце сезона серого цвета. Шипов немного, они пурпурно-фиолетовые. Лист некрупный, скрученный, особенно ближе к осени. Сорт чувствителен к израстанию, курчавости, вертициллезу. Поражается и дидимеллой и побеговой галлицей, но урожай успевает созреть до отмирания побегов, поэтому потери менее ощутимы, чем на других сортах. Зимостойкость высокая.

Обильная — Новость Кузьмина × Ллойд Джордж, отечественный сорт. Урожайность, по данным Тульского госсортоучастка, до 80 ц/га, а по данным Н. П. Зернова — свыше 100 ц/га. Средняя масса ягоды до 3 г. Ягоды удлинненно-конической формы, у чашечки опушенные, десертного вкуса, прочные, хорошо скреплены с плодоложем. Срок созревания средний. Побегопроизводительная способность средняя: за лето на одном метре ряда вырастает 10—12 побегов высотой 2,0—2,2 м и до 20 мм в диаметре у основания. Побег прямостоячий. К концу лета молодые побеги грязно-коричневые (такую окраску придают просвечивающиеся зеленые тона), восковой налет незначительный, опушение заметное. Шипы, главным образом в нижней части, темно-пурпурные, на основании — мелкие. Листья некрупные, морщинистые, в конце лета скручиваются. Поражается вирусным израстанием, малинным клещом. Зимостойкость сорта высокая.

Сентябрьская (Септембр) — Мерси × Рейнер, американский сорт. Урожайность до 60 ц/га, средняя масса одной ягоды до 3,6 г. Ягоды округлые, ярко-красные, хорошего вкуса, легко снимаются, но даже при перезревании не осыпаются, в основном используются для замораживания. Сорт ремонтантный. Летний урожай созревает на 3—5 дней раньше, чем у сорта Новость Кузьмина. Осенний урожай формируется на концах однолетних побегов, созревает в сентябре — октябре и при благоприятных погодных условиях может составить 25% общего урожая. В средней полосе сорт ценится ранним созреванием летнего урожая. Куст разрастается быстро: за лето на одном метре ряда вырастает до 20 побегов 1,5—1,8 м высотой и 5—8 мм в диаметре у основания. Побег пря-

мостоячие. Молодые побеги к концу лета зеленые, с сильным восковым налетом, а осенью серые. Шипов много, средней величины, жесткие, колющиеся. Листья мелкие, почти плоские. Поражается дидимеллой, побеговой галлицей, тлей *A. idaei*, вирусной мозаикой, израстанием. Зимостойкость средняя.

Феникс — американский сорт. Урожайность до 50 ц/га, средняя масса ягоды 2,2 г. Ягоды округлые, ярко-красные, среднеплотные, удовлетворительного вкуса, транспортабельные. Срок созревания средний — на 3—4 дня позже Новости Кузьмина. Побегопроизводительная способность высокая, побеги средней силы развития: до 1,8—2,0 м высотой и до 8 мм диаметром у основания, прямостоячие. Осенью побеги красновато-коричневые, с восковым налетом. Шипов много внизу и мало в верхней части побегов. Они красноватые, тонкие. Листья некрупные, среднеморщинистые. Зимостойкость высокая.

Для южных районов бесспорно интересными являются сорта Моллинг джуел, Моллинг промис, Моллинг эксплоит, Моллинг энтерпрайз, Хунгари, Глен Клова.

В более суровых условиях Урала и Сибири испытывают сорта Высокая, Уральская, Отборная Шенна и др. Предварительные результаты положительные. В Подмосковье на второй год после посадки урожайность сорта Высокая 42 ц/га, Уральская — 65 ц/га.

В последнее время для механизированной уборки урожая особый интерес приобретают сорта, подобные сорту Сентябрьская, то есть плодоносящие на побегах текущего года. Такие сорта известны уже давно и в Нечерноземной зоне. Для получения урожая ягод в осенний период выращивали сорта Ллойд Джордж (Английская) и Прогресс. В настоящее время благодаря зарубежной селекции набор ремонтантных сортов расширился. К ним относятся Тейлор, Мерси, Милтон, Индиан Саммер, Рейнер, Херитедж, Фоллред, Дьюхем. Некоторые из них испытываются в условиях Нечерноземной зоны. Благодаря очень раннему созреванию первого урожая эти сорта могут оказаться перспективными в более суровых природных условиях при укрытии на зиму.

На юге эти сорта можно было бы культивировать двумя способами: получать два урожая при обычной технологии или получать только один осенний уро-

жай. В этом случае агротехника существенно меняется. После сбора урожая все побеги у почвы скашивают (механизируется вырезка и отпадает необходимость укрывать на зиму), что в течение следующего лета способствует успешному росту новых. При этом растения малины до августа доступны для защитных обработок против вредителей и болезней, так как цветущих побегов еще нет. Кроме того, удаление осенью всех побегов играет бесспорно очень важную профилактическую роль в борьбе с инфекцией. К сожалению, у возделываемых ремонтантных сортов ягоды больше технического назначения, а не десертного.

Зимостойкость сортов Сентябрьская, Ллойд Джордж и особенно Моллинг энтерпрайз невысокая. Но эти сорта обладают интересной особенностью. Если побег по каким-либо причинам выпадает почти до основания, то весной наряду с побегами замещения из почек в прикорневой зоне погибшего побега формируются еще 1—2 сильных побега, на которых образуются бутоны и к середине августа созревают ягоды. Учеты, проведенные в 1974 г. на сорте Моллинг энтерпрайз, показали, что с таких побегов можно получать до 40 ц/га крупных, плотных ягод. Эта особенность позволяет применить на таких сортах примерно ту же технологию. Только скашивать побеги нужно не у почвы, а на высоте 10—15 см, если они действительно пострадали зимой.

РАЗМНОЖЕНИЕ

Семенами малину размножают редко и главным образом в селекции. Для закладки промышленных плантаций используют вегетативное потомство когда-то отобранного сеянца и ставшего в дальнейшем сортом. В качестве посадочного материала могут быть использованы одревесневшие и зеленые отпрыски, а также саженцы, выращенные из зеленых и корневых черенков. Обычный саженец малины представляет собой растение в виде 1—2 однолетних побегов средней силы развития с богатой корневой мочкой и 1—2 крупными почками у основания (рис. 4).

Отечественные и зарубежные ягодоводы-практики неоднократно указывали, что легкость размножения малины только кажущаяся. В изданной в 1919 г.



Рис. 4. Стандартный саженец малины.

брошюре «Флодово-ягодный питомник» ставился во-прос о необходимости иметь специальные разводочные участки, где при тщательном контроле выращивали бы отпрыски малины, а плодношение играло бы вто-ростепенную роль. В 1937 г. была выпущена специ-альная «Инструкция по борьбе с вирусными болез-нями», обязывающая создавать маточники малины. К сожалению, в практике продолжали заготавливать саженцы на товарных плантациях, используя для этого лишние отпрыски. В условиях недостаточного контроля за сорняками, а также вредителями и бо-лезнями, развитие которых на побегах малины про-ходит длительное время, в частности в зимний пе-риод, такой способ заготовки саженцев способствовал

широкому распространению инфекции. Особую опасность и сложность представляли вирусные болезни, так как большинство из них поражало все растение, за исключением небольших участков меристематических клеток. Поэтому практически любая часть большого куста, взятая в качестве материала для размножения, служила дальнейшему распространению инфекции.

Своеобразие и острота положения обуславливались еще и тем, что многие вирусы имеют длительный (1—3 года) инкубационный период развития в организме растения. Морфологические признаки в это время не претерпевают каких-либо аномальных изменений и растение считается здоровым. Внешние симптомы инфекции могут вообще отсутствовать в течение всей жизни растения, хотя оно заражено и урожай снижен. Заготовка отпрысков от таких растений способствует заносу инфекции на новые плантации, что может привести к гибели других, более чувствительных сортов, посаженных рядом.

Как правило, больные отпрыски располагаются на новой плантации не компактно, а рассеянно по всей площади. Это ускоряет процесс распространения инфекции насекомыми-переносчиками с больных на соседние здоровые растения.

Несмотря на определенную прогрессивность рекомендованных инструкцией маточников, и они не решали проблемы полностью. В производственных и научных рекомендациях по организации таких маточников требовали на каждом кусте оставлять 3—6 плодonoсящих побегов, для того чтобы можно было следить за урожаем кустов. Но это не позволяло применять ядохимикаты в течение минимум 2—2,5 месяца. За это время размножаются и интенсивно расселяются тли, галлицы, клещи, стеклянница, малинная почковая моль, цикадки, происходит заражение пурпуровой пятнистостью и другими болезнями — грибными, бактериальными и вирусными.

В таком маточнике трудно следить за появлением больных растений и еще сложнее освободиться от них, в частности от зараженных вирусами. Корневая система куста малины разрастается на значительные расстояния, заходя в зоны соседних кустов. Часто установить, какие отпрыски какому кусту принадлежат,

очень трудно. Поэтому при обнаружении инфекции приходится корчевать сразу несколько соседних кустов. Плантация изреживается, но гарантии, что все большие побеги и корни удалены, все-таки нет.

Даже при полном благополучии с таких маточников получают лишь 15—25 тыс/га саженцев. При корчевках больных и подозрительных растений выход посадочного материала еще меньше.

Количество отпрысков в маточнике уменьшается также за счет поломов, повреждений, затопывания во время уборки урожая. В этот период почва сильно уплотняется, иссушается. Корни в ней растут плохо, развитие новых отпрысков задерживается. Выкопка саженцев в маточнике выборочная, механизировать ее пока не удается. Это заметно удорожает посадочный материал, задерживает его заготовку.

Перспективный метод размножения малины корневыми черенками в этом случае теряет свои преимущества. Выкапывать корни приходится вручную, выборочно, значительно повреждая маточные растения. Они быстро истощаются, снижают побегопроизводительную способность и продуктивность, особенно если учесть, что у многих сортов уже на 3—4-й год резко сокращается образование отпрысков.

Плодоношение на плантации, где заготавливают саженцы, обуславливает еще ряд недостатков такого метода размножения. Показатели урожая кустов, например, с тремя плодоносящими побегами искажают подлинную картину, так как известно, что при обрезке, точнее при сокращении числа пунктов плодоношения, размер плодов существенно увеличивается, а качество их улучшается.

Из семян опадающих ягод в маточнике часто вырастают сеянцы, по морфологическим признакам нередко очень близкие к материнскому растению. Они нарушают чистосортность, способствуя появлению сортов-сорняков. Отпрыски, взятые от них, высаженные вместе с основным сортом, значительно снижают продуктивность товарных плантаций.

Если на плантации, где выращивают посадочный материал, отсутствует плодоношение, это сразу устраняет большинство из перечисленных выше трудностей, существенно увеличивает выход саженцев с единицы площади.

Зарубежная и отечественная практика последних лет показывает, что коренное решение проблемы посадочного материала малины возможно только через систему питомников. Прогресс в питомническом деле незамедлительно отразился на продуктивности товарных плантаций.

Так, например, в Англии средняя урожайность малины в 1965 г. была около 46 ц/га, то есть более чем в 2 раза выше по сравнению с 1938 г. до организации питомников. В Шотландии вот уже два десятилетия удается поддерживать среднюю урожайность на уровне 40 ц/га.

В Нечерноземной зоне РСФСР на первых плантациях, заложенных здоровыми саженцами, уже получают по 70—80 ц/га ягод малины. На опытных участках НИЗИСНП в 1973 г. получена урожайность сорта Рубин—115,6 ц/га, Ньюбург—86 ц/га, Моллинг промис—90 ц/га.

Хотелось бы обратить внимание на важность проблемы посадочного материала малины, необходимость изыскания и совершенствования новых путей его производства, наконец, на явную ошибочность повторяющихся и сейчас рекомендаций заготавливать отпрыски «с товарных плантаций, используя обильно отрастающие побеги у плодоносящих кустов».

Система производства посадочного материала малины, одобренная МСХ СССР и МСХ РСФСР (1967 г.), состоит из следующих звеньев.

1. Создание маточных насаждений-участков исходного материала, подготовка растений к обеззараживанию.

2. Обработка, проверка и первичное размножение здоровых растений.

3. Размножение в специализированных питомниках.

При обследовании различных коллекций, селекционных участков, насаждений Госсортосети, промышленных плантаций и посадок садоводов-любителей выявляют перспективные сорта, урожайные и по внешним признакам здоровые кусты. Из них отбирают зеленые или корневые черенки, зеленые или одревесневшие отпрыски. Этот материал служит для создания маточной плантации при научно-исследовательском учреждении. Часть растений передается

непосредственно в лабораторию для проверки на отсутствие вирусной инфекции. Если растения действительно здоровые, их высаживают на участок первичного размножения. Отсюда они поступают в питомник и для обновления маточной плантации.

Площадь маточной плантации небольшая: 0,5—максимум 1 га. Каждый сорт занимает 0,05—0,1 га и растет на одном месте не более 5—6 лет. По истечении этого срока плантация заменяется, пополняясь новыми сортами для размножения. Участки выбирают наиболее удобные, с плодородной почвой, чистые от сорняков, удаленные от каких-либо насаждений малины. Здесь проводят систематическую борьбу с вредителями, болезнями и их переносчиками, постоянные обследования и раскорчевку растений, подозрительных на зараженность вирусами, отбор наиболее урожайных, развитых кустов, характерных для определенных сортов.

На маточной плантации заготавливают растения для обеззараживания. Это могут быть зеленые («крапивка») и одревесневшие отпрыски, зеленые и корневые черенки. Зеленые отпрыски выкапывают с частью материнского корня весной — в начале лета, а одревесневшие — с собственной корневой системой — осенью. Зеленые черенки заготавливают рано весной, до начала активного распространения различных болезней и вредителей. В качестве зеленых черенков служат молодые отпрыски, едва достигшие 2—3 см в высоту и имеющие 1—2 разворачивающихся листочка. Их срезают и после обработки ростовыми веществами высаживают в парники. Осенью, когда уже прекращается распространение многих вредителей и болезней, от отобранных кустов в маточнике заготавливают корневые черенки. Их высаживают в парники, на участки утепленного грунта или непосредственно в вазоны, которые потом выставляют в теплицу. Укоренившиеся в парниках растения (из зеленых или корневых черенков) пересаживают в вазоны диаметром 12—18 см, которые размещают под изоляторами на лабораторном участке. Растениям дают возможность окрепнуть, развить хорошую корневую систему, после чего их подвергают термической обработке.

Растения, прошедшие через систему обеззараживания, проверяют на отсутствие в них вирусной инфек-

ции и здоровые высаживают на участке первичного размножения. Отсюда саженцы поступают в питомник и для обновления маточной плантации.

Посадочный материал из питомника, заложенного саженцами с участка первичного размножения, называют элитой.

Питомники, заложенные элитным посадочным материалом, выпускают саженцы первой репродукции.

СПОСОБЫ И СРЕДСТВА ПОЛУЧЕНИЯ ЗДОРОВЫХ РАСТЕНИЙ

Растения малины, однажды зараженные вирусами, естественным путем никогда не выздоравливают. Из радикальных и наиболее перспективных средств борьбы с вирусной инфекцией считаются термо- и химиотерапия.

Термотерапия. Почти любое изменение окружающих условий и состояния растения существенно сказывается и на вирусной инфекции, находящейся в нем. Особенно чувствительны вирусы к колебаниям температурного режима. Есть вирусы, которые при повышенной температуре (36° С) не размножаются и теряют инфекционность. Другая группа вирусов в этих условиях не теряет своей инфекционности, но размножение их замедляется, в результате чего количество вирусных частиц в тканях растущего растения уменьшается. Когда же растения возвращают в нормальные условия, интенсивность размножения вирусов восстанавливается, они вновь распространяются по тканям растения. При обработке покоящихся растений горячей водой действующий фактор непосредственно вступает в контакт с инфекционным началом и разрушает его. При терапии вегетирующих растений часто наблюдается второй тип реакции вирусных частиц на высокую температуру.

Для успешной термообработки растения должны быть в наиболее устойчивой стадии к высокой температуре. Менее чувствительны к ней покоящиеся растения. Вегетирующие растения, насыщенные влагой, более подвержены неблагоприятному термическому воздействию. Продолжительность обработки и температура в значительной степени определяются размерами растительного материала, уровнем питания и

освещенности. При недостаточном питании и слабой освещенности растения менее устойчивы к повышенной температуре. Режимы с длительной экспозицией, но при более низкой температуре эффективнее, чем с короткой экспозицией, но при температуре, близкой к критической.

Несмотря на то, что в последние годы удалось достичь хороших результатов, все же возможности термотерапии из-за существования очень термостойких вирусов пока весьма ограничены.

В настоящее время разработаны и применяются три способа термотерапии: водный, воздушный и горячим паром. В первом способе растения целиком или отдельные его части — корневые черенки, отпрыски — погружают в горячую воду. Для этого сконструированы специальные бани. Необходимая температура воды в них поддерживается с помощью электронагревательного устройства и контактного термометра. Равномерность нагревания всех слоев воды и обогащение ее кислородом обеспечиваются струей воздуха, пропускаемой со дна бани. Режим обработки подбирают, исходя из типа инфекции, характера обрабатываемого материала, сортовых особенностей.

В Научно-исследовательском зональном институте садоводства Нечерноземной полосы обрабатывали корневые черенки растений сорта Новость Кузьмина, пораженные израстанием. Длина черенков 8—10 см, диаметр более 2 мм. Наличие на них адвентивных почек не обязательно. К моменту обработки черенки находились в состоянии вынужденного покоя. Их погружали в водяную баню емкостью 10 л. На каждые 10 черенков объемом 15—20 см³ приходилось 0,5—1,5 тыс. см³ объема водной среды. Прогретые черенки быстро охлаждали, погружая в холодную воду, затем раскладывали в лотки с влажным песком, покрывали стеклом и помещали в климатические камеры. Здесь жизнеспособные черенки трогались в рост. Через 1,5—2 недели развивающиеся на них побеги срезали и использовали в качестве зеленых черенков. Если побеги были очень слабые, корневые черенки высаживали в вазоны и ожидали, когда они укоренятся и окрепнут.

Обработка корневых черенков горячей водой оказывала очень глубокое действие. Значительная часть черенков погибала. Довольно высокой выживаемость

черенков была при режимах 35° С в течение 1, 2, 3 часов. Но в этом случае здоровые растения можно было получить из зеленых побегов, если их срезали с черенков не позже 2 недель с момента окончания прогрева. При режимах 50° С в течение 10, 20, 30 мин много черенков погибало, но эффект оздоровления был достаточно высокий. Однако в большинстве случаев инфекция не уничтожалась полностью, а только блокировалась.

Для обработки корневых черенков горячую воду можно заменить горячим воздухом, насыщенным паром. Для этого черенки раскладывали в лотки с влажным песком, накрывали их стеклом и ставили в термостаты на 3—3,5 часа. При температуре 46° С атмосфера вокруг черенков насыщается парами воды, оказывающими термотерапевтическое действие на растительный материал. В случае необходимости черенки в таких условиях могут находиться и значительно дольше — до суток.

Более совершенным и эффективным является метод прогрева в специальных термокамерах. Для этого использовали укорененные в вазонах растения, выращенные из зеленых черенков. Субстрат в вазонах представлял собой смесь дерновой земли, торфа и песка (1 : 1 : 2).

Растения до обработки обязательно должны пройти период покоя. Поэтому в осенне-зимний период они находились либо в естественных условиях на лабораторном участке, либо хранились в темном помещении при температуре $0 \pm 4^\circ \text{C}$. Только в январе растения заносили в обогреваемую теплицу. Здесь побеги у растений срезали у самой почвы над 1—2 ростовыми почками. Почву и вазоны опрыскивали 2%-ным нитрафеном. Температуру в теплице постепенно повышали с 10° С до 22° С, а к концу периода акклиматизации доводили до 30° С. Продолжительность дополнительного освещения — 17 ч в сутки. Через каждые 10—14 дней и перед самой термообработкой растения опрыскивали ядохимикатами против тлей, клещей, цикадок, грибных болезней. Ежедневно почву поливали слабым раствором марганцовокислого калия и дважды — полной минеральной смесью. Через 1—1,5 месяца вазоны с выросшими в них молодыми побегами малины помещали в термокамеры.

Простейшая из них представляет собой небольшую тепличку площадью 1,5—2 м². В нижней части ее смонтировано нагревающее устройство в виде мощной спирали или простых ламп накаливания. На высоте 20 см от источника тепла укреплены решетки. На них ставят сделанные из оцинкованного железа или жести глубокие подносы, на которые насыпают речной песок и устанавливают вазоны с растениями. К крыше теплички на шарнирах подвешивают раму с лампами дневного света.

Модернизированная термокамера представляет собой бокс, собранный из асбестовых щитов (1×1×1 м), закрепленных болтами на алюминиевом каркасе. Обогрев осуществляется десятью 120-ваттными спиралями, проложенными в нижней части бокса. Над ними на высоте 45 см закреплены решетчатые полки с металлическими коробами типа подносов. На дно подносов насыпают торф и затем расставляют вазоны с растениями. К крыше монтируются софиты с ртутными лампами, которые обеспечивают ежедневное 17-часовое освещение.

Для поддержания влажности воздуха и почвы песок и торф на подносах и почву в вазонах периодически поливают. Наливать сразу много воды на подносы нельзя, так как в результате длительного подтопления нижние корешки выпревают. Разбрызгивать воду на листья также не следует: при этом они часто ожигаются.

В Кишиневском сельскохозяйственном институте одна из термокамер была создана на базе инкубатора «Рекорд-39», а в 1969 г. в Молдавском НИИ садоводства, виноградарства и виноделия введена в строй специальная камера с широким кругом автоматически регулируемых факторов внешней среды. Камера имеет двойное остекление. Ее параметры (в м): высота 1,6, ширина 2,2, длина 2,4. Испытания показали, что все системы термокамеры работают надежно и обеспечивают заданные режимы.

В последнее время во Франции сконструированы новые, более совершенные типы термокамер с автоматически регулируемыми режимами. В некоторых научно-исследовательских центрах Великобритании, Нидерландов, США, Японии, ФРГ имеются вегетационные камеры, которые могут быть приспособлены

для термотерапии. Наиболее совершенны камеры типа К-100 и К-200, выпускаемые фирмой Киото Коге, а также светоклиматические камеры системы Вайс (ФРГ).

С учетом отечественного и зарубежного опыта в Научно-исследовательском зональном институте садоводства нечерноземной полосы в 1969—1970 гг. была создана термостатная. Она представляет собой блок из трех комнат-камер: одна $5 \times 2,5 \times 2,7$ м и две $2 \times 2 \times 2,7$ м. В большой камере растения проходят акклиматизацию до и после обработки, но при необходимости ее можно использовать и для прогревания растений, так как все системы обеспечения и автоматического регулирования в этой камере идентичны с другими.

Термотерапия осуществляется в двух камерах меньшего размера, равнозначных между собой. В каждой из этих камер на двух уровнях (на высоте 30 и 130 см от пола) по периметру смонтированы стеллажи с бортиками высотой 10 см. Полезная площадь одной камеры до 6 м². По камере можно перемещаться, при необходимости отрегулировать приборы, детально осмотреть любое растение, не вынося его из помещения и тем самым не нарушая режима, без труда заменить погибшие растения новыми, если нужно, провести борьбу с обнаруженными вредителями и болезнями. Значительный объем камеры обеспечивает хорошую циркуляцию воздуха.

Нагрев воздуха в камере обеспечивается смонтированными под нижним стеллажом электропечами (три ЭК-2 или шесть РБЭ-1). Заданный уровень температуры контролируют два контактных термометра (ТК-6): оптимальный и максимальный.

Смена воздуха осуществляется подтоком его через вентиляционное отверстие под нижним стеллажом и вытяжным вентилятором (ВО-1), установленным в потолке камеры. Для обеспечения равномерной температуры во всех частях камеры воздух перемешивается потолочным вентилятором (ВП-2).

Освещение камеры осуществляется лампами ЛБ-40, собранными по 10 штук в 6 софитов — по три над каждым стеллажом. Продолжительность дня может быть любая — от 1 до 23 ч с дискретностью в 1 ч. Контрольный механизм — переборудованные

электронные часы «Слава», установленные на шите управления.

Подача воды растениям осуществляется от общей системы водоснабжения через вентиль (СВМ-20), распределительную трубку со штуцерами и полиэтиленовые шланги (диаметр 20 мм) с мелкими отверстиями. Шланги разложены равномерно по площади стеллажа и засыпаны сверху 3—5 см слоем песка и 5—8 см слоем мха. Вазоны с растениями устанавливают на песок и обкладывают мхом.

Оборудование и конструкция камер позволяют в течение необходимого времени поддерживать режимы, обеспечивающие обеззараживание растений. Однако для растений малины условия, складывающиеся в термокамерах, в частности температурные, далеки от оптимальных. Поэтому в период термообработки большое внимание уделяется уходу за растениями. Недопустимо, например, появление в камере паутинного клеща. Как и во время акклиматизации, еженедельно почву в вазонах поливают светло-розовым раствором марганцовокислого калия и через каждые 2 недели — раствором полной минеральной смеси. Каждые 3—4 дня проводят рыхление поверхностного слоя почвы. И тем не менее прирост побегов очень маленький. Так, при температуре $37 \pm 2^\circ \text{C}$ в течение 21—91 дня он составлял всего 10—15 см.

Создание в НИЗИСНП вышеописанной термостатной позволило существенным образом снизить гибель растений в результате термообработки.

Наблюдения показали, что одной из основных причин гибели растений являются перегрев и переувлажнение корневой системы. Чтобы устранить этот фактор, в НИЗИСНП была спроектирована, изготовлена и испытана подставка для горшков. Она представляет собой панель из пенопласта со специальными гнездами для горшков и системой для подачи воды.

В работе подставки используются следующим образом. Их укладывают на дно стеллажа, подключают систему водоснабжения, ставят в гнезда горшки с растениями и термокамеру переводят на рабочий режим. Датчики системы орошения работают в режиме, при котором уровень воды в гнезде колеблется в пределах 5—10 мм. Благодаря термоизоляции и частой смене воды она не успевает согреться до темпера-

туры, неблагоприятной для корневой системы растений. Отсутствие песка, торфа, мха ведет к тому, что в термокамере создаются лучшие санитарные условия, что также способствует успешному росту растений в период прогревания. Важную роль в термотерапии могут сыграть вещества, повышающие жаростойкость растений.

В мировой практике достигнуты определенные успехи по термотерапии малины. В НИЗИСНП хорошие результаты получены при комплексном методе: термотерапия плюс зеленое черенкование. Черенки срезали через 1—2 дня после завершения прогревания и укореняли в условиях тумана. В отличие от других растений у малины в качестве зеленого черенка может служить очень ограниченная часть побега. Зеленый черенок малины представляет собой молодой побег, надземная часть которого не превышает 10 см. В процессе термотерапии у растений, растущих в цветочных вазонах, таких побегов образуется очень мало—1—7, многие из них погибают. Как правило, к концу периода пребывания в термокамере в среднем на каждый вазон приходится 1—2 побега 40—70 см высотой. Эти побеги либо совсем непригодны для зеленого черенкования, либо используют 8—10-сантиметровую верхнюю часть их.

Нарушение верхушечной точки роста побега искусственным путем или в результате усыхания приводило к тому, что в условиях повышенной температуры пазушные почки в нижней части побега оставались только вегетативными и трогались в рост. К моменту завершения термообработки из этих почек развивалось 1—6 боковых веточек. Основание такой веточки, находясь в пазухе листа, было этиолированным. Сами веточки были в активном состоянии. Когда они достигали 4—7 см в длину, их срезали, захватывая и небольшую часть основного стебля. Последний при этом оставался жизнедеятельным, о чем свидетельствовало пробуждение новых пазушных почек и образование из них боковых веточек. Зеленые черенки обрабатывали раствором ИМК и укореняли в необходимых условиях. Черенки успешно укоренялись и выход растений увеличивался в 2—3 раза.

К сожалению, ни термотерапия сама по себе, ни в сочетании с зеленым черенкованием не дает

возможности получить растения, свободные от термостойких вирусов. В связи с этим и на малину был распространен опыт получения безвирусных растений методом культуры изолированных верхушек стебля в пробирке на искусственной питательной среде. Этот метод базируется на отсутствии вирусов в эмбриональных тканях. Опытами в НИЗИСНП Поповым Ю. Г. и Щелкуновой С. Е. была найдена лучшая для малины питательная среда. В ее состав входили: NH_4NO_3 —1000 мг, $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ —500 мг, KCl —1000 мг, $\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ —125 мг, KH_2PO_4 —125 мг, $\text{ZnSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ —1 мг, H_2BO_3 —1 мг, $\text{MnSO}_4 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$ —0,1 мг, $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ —0,3 мг, AlCl_3 —0,003 мг, NiCl_2 —0,03 мг, KJ —0,01 мг, $\text{Na}_2\text{MoO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ —0,03 мг, нитрат железа—5 мг, глюкоза—20 мг, тиамин, пиридоксин, никотиновая кислота—по 0,5 мг, аскорбиновая кислота—1 мг, β -индоллилмасляная кислота (ИМК)—0,07 мг, агар—6 г, бидистиллированная вода—до 1000 мл. Способными к корнеобразованию были лишь верхушки, срезанные с этиолированных (не достигнувших еще поверхности почвы) отпрысков. Укоренение имело место, когда использовали верхушки от 2,5 до 0,5 мм. При этом из верхушек 2,5 мм, взятых от израстающих и мозаичных побегов, здоровых растений не получали. Верхушки менее 0,5 мм погибали, не образовав корней. Укореняемость верхушек 1—0,5 мм была 30—40%; среди растений, выросших из них, были и без вирусной инфекции. Лучшее время вычленения эксплантатов и посадки их на питательные среды—апрель—май.

Для взятия эксплантатов побеги срезали либо в поле, либо с заранее подготовленных корневых черенков. Корневые черенки предпочтительнее. Подготовка их сводится к следующему. Осенью от лучших растений в маточнике заготавливают корни диаметром не менее 2 мм, режут их на черенки длиной около 10 см. Черенки связывают в пучки, укладывают в ящики, пересыпая влажной почвой, и хранят при температуре $0 \pm 4^\circ \text{C}$. Периодически сверху на почву насыпают снег. Примерно за 1—2 недели до взятия эксплантатов черенки помещают в ящики, присыпают 2—3-сантиметровым слоем почвы, накрывают сверху светонепроницаемой пленкой и выставляют в теплое помещение с температурой 18 — 20°C . По окончании указан-

ного срока этиолированные, активно растущие растения срезают и переносят в специальный стерильный бокс. Здесь их стерилизуют в 0,1%-ном растворе сулемы или диацита, ополаскивают в стерильной воде и используют для вычленения эксплантата. Делают это на столике бинокулярной лупы, покрытом стерильным бумажным фильтром, с помощью препаровальной иглы и малого глазного скальпеля. Полученные эксплантаты высаживают на питательную среду в пробирки. Пробирки закрывают ватными пробками и выставляют в камеру с автоматически регулируемые условиями освещения, влажности и температуры. Полученные маленькие растения (рис. 5) через 2—3 месяца пересаживают в индивидуальные цветочные горшки с автоклавированной почвенной смесью. Горшки выставляют в парники с туманообразующей установкой, где растения успешно приживаются и следующей весной пригодны для индексации.

Этот метод кропотливый и трудоемкий. Но эффективность его все-таки невелика: эксплантаты до 1 мм хорошо регенерируют, но нет оздоровления, эксплантаты 0,5 мм обеспечивают получение здоровых растений, но в очень малом количестве. Поэтому были предприняты попытки заставить регенерировать и давать растения не только подземные отпрыски, но и другие части стебля. При этом культивирование верхушек стали проводить совместно с термотерапией.



Рис. 5. Растение малины на питательной среде в пробирке.

Растения готовили для прогревания и прогревали в термокамере так же, как было описано выше. После пребывания растений при температуре 32—35° С в течение определенного периода с зеленых побегов срезали верхушки и боковые почки, из которых вычленили эксплантаты. Из эксплантатов, взятых из верхушек побегов, получали достаточно высокий процент растений, пригодных для пересадки в почву. Причем это относится к верхушкам не только основных, но и боковых побегов.

Эксплантаты из боковых почек также регенерировали в растения, но с меньшим эффектом. При этом различия были и в зависимости от положения почек на побеге. Регенерация проходила успешнее, если после 2-недельного пребывания эксплантатов на питательной среде, состав которой приведен выше, их пересаживали на такую же среду, но не содержащую ауксин.

Смена среды позволила получить до 60% растений, пригодных к пересадке в почву, сортов, верхушки которых обладают пониженной регенерационной способностью.

Химиотерапия. Под термином «химиотерапия» подразумевается лечение от заболеваний химическими средствами. Применяемые в этих целях химические вещества делятся на две группы. К одной относятся химикаты предупредительного действия, которые, находясь на растении или внутри него, препятствуют проникновению или распространению инфекции. Химикаты второй группы используются для инактивации вируса уже размножившегося во всех частях растения.

Способы применения химикатов очень разнообразны. Чаще других практикуются: полив почвенных субстратов, вакуумная инфильтрация, опрыскивание, инъекция, погружение растений в растворы, обработка семян и семенного материала, добавление к питательным растворам при культуре тканей и верхушек.

Высоколетальными для широкого круга вирусов оказались: тиоурацил, глубоко проникающий в растения и тормозящий размножение вируса, но одновременно и токсичный для растения, 8-азагуанин, 5-бром-урацил, сульфат цинка, малахитовая зеленая, трихо-

тецин. Тем не менее все эти вещества не всегда освобождают растения от вирусов.

Рассмотренные методы получения здоровых растений очень трудоемкие и дорогостоящие. Как показали обследования, на обширной территории страны и сейчас сохранились отдельные насаждения, свободные от вирусной инфекции. Объяснить это можно стечением факторов: надежная пространственная и временная изоляция, отсутствие переносчиков и естественных источников инфекции, несоответствие природно-климатических условий для распространения переносчика и т. д. Эти плантации самым интенсивным образом должны быть использованы и сохранены в качестве источника здоровых растений.

ПРОВЕРКА ПОЛУЧЕННЫХ РАСТЕНИЙ НА ОТСУТСТВИЕ ВИРУСНОЙ ИНФЕКЦИИ

Полученные в результате термотерапии и других приемов растения малины проверяют на отсутствие в них возбудителя вирусной инфекции. Для этого используют растения-индикаторы, быстро проявляющие характерные симптомы под воздействием того или иного вируса. Контакт между донором — проверяемым растением — и индикатором достигается путем прививки или с помощью переносчика — нематод, тлей, цикадок. При прививках проверяемое растение служит привоем, индикаторное — подвоем. Разработаны и применяются на малине следующие способы прививки: сближением, зеленым черенком, в черешок листа.

В первом случае индикаторное и проверяемое растения продолжают развитие, каждое в своем вазоне. Для прививки пригодны растения, побеги которых к этому времени достигают 20—30 см. При подборе компонентов следят, чтобы стебли были близки по диаметру. На расстоянии 6—10 см от вершины активно растущих побегов каждой пары делают продольные срезы длиной 1—1,5 см с язычком так, как при улучшенной копулировке. Затем срезы совмещают, обвязывают хлопчатобумажными нитками, покрывают тонким слоем садового вара и оба растения помещают под стеклянный колпак.

При прививке зеленым черенком по методу Харриса и Кадмана индикатор остается расти в вазоне и

является подвоем, а привоем служит 18—25-сантиметровая верхушка проверяемого растения. Срезы, их совмещение и обвязку делают, как и в первом случае. После этих операций обновляют нижний срез привоя и погружают его в пробирку с водой. Оба растения накрывают стеклянным колпаком.

Прививая по методу Тунга, на листочках индикаторного растения удаляют либо всю листовую пластинку, либо только среднюю ее часть. Черешок разрезают вдоль по центру. В качестве привоя служит средняя часть листочка с проверяемого растения с черешком, срезанным клином. Привой вставляют в разрез черешка листа подвоя, место прививки обвязывают нитками и все растение помещают под стеклянный колпак.

Даже при очень хорошем срастании компонентов прививки симптомы болезни проявляются не так скоро.

Срок этот зависит от многих причин, главными из которых являются: вид инфекции, индикатор, условия произрастания. Так, на особо чувствительных сортах признаки, характеризующие присутствие возбудителя израстания, проявляются через 4 месяца, но чаще симптомы становятся заметны на следующий год. Заболевания мозаичного типа проявляются быстрее.

При индексации с помощью переносчиков насекомых, питавшихся на проверяемом растении, переносят на непродолжительный срок на индикатор. Если по прошествии определенного времени симптомы инфекции на индикаторе отсутствуют, то проверяемое растение считается здоровым.

ПЕРВИЧНОЕ РАЗМНОЖЕНИЕ СУПЕРЭЛИТНЫХ РАСТЕНИЙ

Процесс оздоровления, как видно, длительный и трудоемкий, а количество получаемых растений очень небольшое. Поэтому во время размножения их большое внимание уделяется созданию оптимальных условий для роста и строжайшей профилактической борьбе с вредителями и болезнями. Размножают эти растения на изолированных участках в специальных капроновых изоляторах,

Изоляторы представляют собой легкие сооружения (4×2×2 м), собранные из щитов (2×2 м), обтянутых капроновой тканью, или небольшие теплички, каркас которых сделан из алюминиевого уголка и обтянут по бокам и сверху полиэтиленовой пленкой, а с торцов мелкоячеистым продуваемым полотном.

Растения высаживают в индивидуальные пленочные лизиметры диаметром 30 см или ящики 50×50×25 см с почвосмесью (перегнойная земля: торфокост: песок=1:1:2). Лизиметры углубляют в почву на 50 см в шахматном порядке на расстоянии 0,5—1 м друг от друга. В каждый изолятор расставляют по 9 ящичков так, чтобы развивающиеся соседние побеги не соприкасались между собой. Чтобы предупредить повторное заражение против тлей, цикадок и клещей, а также грибных заболеваний на протяжении вегетационного периода растения, ящики и изоляторы внутри и снаружи каждые 2—3 недели опрыскивают смесями соответствующих ядохимикатов.

Цветение растений в изоляторах не допускается. Побеги развиваются быстро. Влажность воздуха под пленочным покрытием достигает в солнечные дни 89—93%, температура 40—45° С, превышая температуру наружного воздуха на 10—15° С. Под капроновыми изоляторами температура воздуха на 3—5° С выше, чем снаружи. Осенью побеги выкапывают и пересаживают в новые лизиметры или ящики.

Основная масса корней в лизиметрах остается нетронутой, и в следующий сезон на них развиваются отпрыски. Корни из ящичков выбирают, разрезают на черенки и высаживают по одному-два в новые ящики или парники, где они укореняются и в течение одного сезона развиваются в стандартные саженцы. Выращивание суперэлитных растений в индивидуальных ящиках позволяет наблюдать за каждым растением, полнее использовать площадь изоляторов, облегчает смену субстрата и т. д., а также обеспечивает высокий коэффициент размножения в контролируемых условиях. В течение 3—5 лет от одного элитного растения можно получить более 1500 саженцев для закладки питомника. Часть из этих саженцев (5—10 штук) еще в первый год размножения в изоляторах передают на маточный участок для учета их продуктивности.

РАЗМНОЖЕНИЕ МАЛИНЫ В СПЕЦИАЛИЗИРОВАННЫХ ПИТОМНИКАХ

Размноженные до 500—1000 штук элитные растения передают в питомники научно-исследовательских учреждений, а оттуда в питомники совхозов. Сортимент и объем производства саженцев определяются породно-сортовым районированием, потребностью в посадочном материале, возможностями предприятия.

Организация производства саженцев малины должна обеспечить поставку недорогого здорового и жизнеспособного посадочного материала в объемах, необходимых для выполнения планов закладки товарных плантаций по годам. Кроме того, она должна быть рентабельной и динамичной, то есть при необходимости позволять быстро заменять сортимент, увеличивать или сокращать выпуск отпрысков.

Чтобы выполнить эти основные требования, необходимо обеспечить следующие условия:

1) выращивание отпрысков малины должно быть сосредоточено в крупных питомнических центрах;

2) сам питомник малины должен быть масштабным и рассчитан на поставку саженцев по крайней мере в 2—3 экономических района;

3) все взаимоотношения с потребителями посадочного материала должны быть лимитированы долгосрочными договорами;

4) местоположение питомника должно гарантировать отсутствие либо крайне ограниченное распространение переносчиков вирусной инфекции, а также наиболее опасных вредителей и болезней;

5) питомник должен быть обеспечен комплексом машин и орудий, необходимых для выполнения приемов, связанных с выращиванием, заготовкой и реализацией саженцев, а также набором ядохимикатов для осуществления системы защитных мероприятий от вредителей, болезней и сорняков;

6) при максимальной изоляции питомник должен располагать надежными видами связи с потребителями посадочного материала.

Уже в 1970 г. площадь питомников, согласно данным переписи, достигла 115 га. Питомники малины были созданы в ряде научных учреждений: Московская сельскохозяйственная академия им. К. А. Тими-

рызева, Научно-исследовательский зональный институт садоводства Нечерноземной полосы, НИИ садоводства Сибири им. М. А. Лисавенко, НИИ сельского хозяйства Северо-Востока, Донской зональный НИИ сельского хозяйства, Челябинская плодовоовощная селекционная опытная станция им. И. В. Мичурина, Казахский НИИ плодового садоводства и виноградарства, Кокшетауский плодово-ягодный опорный пункт (Брянская обл. и др.) и в плодopитомнических совхозах Тульской, Рязанской, Ленинградской, Челябинской, Саратовской, Куйбышевской и других областей.

В питомниках научных учреждений размножают большое количество сортов. Опыт НИИЭСНП показал, что в хозяйствах целесообразно выращивать не более 3—5 сортов, четко различающихся между собой по морфологическим признакам. Совершенно не обязательно на каждом очередном поле высаживать полный набор сортов. Можно одно поле заложить двумя сортами, а второе — на следующий год двумя другими. И так чередовать. Специфика технологии питомника малины позволит и в этом случае ежегодно выпускать 4 сорта. На плантациях с ограниченным набором сортов рабочие быстро распознают сорта и удаляют примеси. Организованные в разное время питомники малины специализировались на размножении следующих сортов: Ньюбург, Рубин, Обильная, Латам, Моллинг промис, Мускока, Новость Кузьмина, Карнавал, Феникс.

За пятилетие (1973—1977) с момента начала работы питомники Челябинского треста садоводства вырастили около 2,5 млн. саженцев малины 10 сортов. В 1977 г. в совхозе «Смолинский» этого треста приступили к освоению севооборота с очередным полем 7 га, а в совхозе «Тюбелясский» — 10 га. Выпуск саженцев с этих севооборотов будет осенью 1979 г.

Научный и производственный опыт (1959—1977 гг.) работы питомников в опытных учреждениях и совхозах Нечерноземной зоны показывает, что выращивание посадочного материала малины требует специальной и концентрации производства. Мелкие, раздробленные питомники не решают поставленной перед ними задачи. Для них невыгодно приобретать специальную технику и приглашать специалистов, в част-

ности, по защите растений от вредителей и болезней. В результате этого качество саженцев не гарантируется, затраты ручного труда очень большие, экономический эффект незначительный, посадочный материал часто остается нереализованным и производство его становится убыточным.

До недавнего времени считалось достаточным иметь в хозяйстве питомник малины с очередным полем 2 га. Возможно, в совхозах, размножающих наряду с малиной и другие ягодные и плодовые породы, такой объем и оправдан. С углублением же специализации и концентрации необходимо постепенно переходить на организацию более крупных питомников. Учитывая перспективу развития культуры малины в специализированных колхозах и совхозах, общая площадь питомников малины в РСФСР должна быть в пределах 100 га, и разместить их желательно в 5—10 хозяйствах, определив им зону обслуживания. Это позволит вести размножение малины на промышленной основе. При очередном поле 10—15 га от реализации посадочного материала, выращенного на этой площади, хозяйство будет ежегодно получать 120—180 тыс. руб. и питомнику больше будут уделять внимания. Станут оперативнее внедрять механизацию, улучшать агротехнику, эффективнее бороться с вредителями и болезнями, полнее использовать достижения науки, пользоваться услугами рекламы.

Известно, что в Сибири, на Урале и Севере разнообразие и распространенность вирусов на ягодниках меньше, чем в южной и средней полосе РСФСР. Такое положение могло сложиться благодаря географической изоляции, а также в результате того, что переносчики инфекции требуют для своего развития специфических условий (тип почвы, сумму положительных температур и т. д.). В отсутствие таких условий переносчик просто не может существовать. Для проверки этого положения в НИЗИСНП ведут исследования целесообразности организации питомника малины в Хибинах. Правильный выбор района для питомника важен не только в связи с переносчиками вирусов. Замечено, что пурпуровая пятнистость размножается больше всего во влажных местах и в дождливые годы. Наоборот, в засушливых условиях инфекция развивается сдержанно. Для производствен-

ной проверки этого положения два питомника из четырех в Челябинской области организованы в степной зоне.

Таким образом, вопрос, где лучше заниматься размножением малины, окончательно не решен, но совершенно очевидно, что для этого необходимы специальные питомники.

Прежде чем заложить очередное поле, то есть минимум за 2 года до реализации саженцев, хозяйство должно иметь заказ на поставку конкретному предприятию определенного количества посадочного материала, обусловленного помологического и товарного сорта. Долгосрочные договорные условия позволяют питомникам вести работу ритмично, повысить их ответственность за качество саженцев. С другой стороны, совхозы будут регулярнее обновлять товарные плантации, заблаговременно готовить участки под них, своевременно заменять старые сорта лучшими. Уже имеется положительный опыт работы НИИСиП и совхозов Челябинской области. Долгосрочные договорные отношения в вопросе размножения малины — важнейший шаг в деле возрождения этой культуры.

Выбор участка и подготовка почвы под питомник. При организации работ по размножению элиты малины необходимо постоянно помнить, что все предыдущие мероприятия позволили получить здоровые растения, но чувствительность их к инфекции не изменилась. При наличии источника инфекции и ее переносчика восприимчивые растения снова могут быть заражены. Поэтому необходимо уделять большое внимание комплексу профилактических мероприятий: пространственной и организационно-хозяйственной изоляции, химической защите, борьбе с сорняками, уничтожению источников инфекции, высокой агротехнике.

Питомники малины создают в основном в хозяйствах, которые не имеют товарных плантаций этой культуры. В тех совхозах, где уже существуют насаждения малины, питомники закладывают в отдаленных от них отделениях. При этом стремятся, чтобы расстояние от этих питомников до любых насаждений (коллективных садов, приусадебных участков) и естественных зарослей малины было не менее 1,5—2 км. Обслуживает питомник механизированное звено, ко-

торое не принимает участие в работах на товарных плантациях малины.

При выборе хозяйства или отделения учитывают и такой фактор, как близость железнодорожной станции и возможность отгрузки саженцев железнодорожным транспортом.

Исключительное внимание должно уделяться выбору и подготовке полей под питомники малины. Для этого пригодны хорошо освещенные, защищенные со всех сторон лесными насаждениями пологие склоны.

В качестве предшественников малины исключают пасленовые и землянику. В совхозе «Рассвет» Ленинградской области перед посадкой малины поле содержали под чистым паром. В июне в два приема вносили трихлорацетат натрия: по 40 кг/га до и после вспашки. Под предпосадочную обработку почвы вносили 80 т/га органических удобрений, 2—3 ц/га суперфосфата и 1,5—2 ц/га сернокислого калия. В других хозяйствах почву на выбранном поле в августе дважды обрабатывают трихлорацетатом натрия, по 30—40 кг/га: после дискования и через две недели по вспаханной почве. В течение следующего года поле содержат под чистым паром. Осенью за 2—3 недели до посадки малины вносят 150—200 т/га органических удобрений. В совхозе имени 8 Марта Тульской области очередное поле для осенней посадки малины весной занимают культурами на зеленый корм, а затем содержат под чистым паром.

В ряде хозяйств освоили или осваивают специальные севообороты, в которых особое внимание уделяется чистому пару. При трехлетнем сроке занятости очередного поля малиной эта культура возвращается на прежнее место через 3—5 лет. Осваивается следующий севооборот: 1) малина молодая; 2) малина первого года заготовки посадочного материала; 3) малина второго года заготовки посадочного материала; 4) чистый пар (1 или 2 года); 5) зерновые (1 или 2 года); занятый пар (1 или 2 года).

Новое растение малины может развиваться даже из небольшого корневого черенка. Поэтому в период подготовки поля к последующей посадке малины особое внимание должно быть уделено борьбе с ее порослью предыдущей ротации. Это мероприятие совмещают с борьбой с сорняками.

В год чистого пара (4-е поле) почву обрабатывают симазинотом: рано весной, до появления всходов пырея, в дозе 2—4 кг/га д. в. и осенью, после вспашки, в дозе 3—6 кг/га д. в., а в августе—сентябре, перед пахотой и после нее, трихлорацетатом натрия (по 32 кг/га). Во второй год чистого пара почву поддерживают в чистом состоянии с помощью механической обработки.

В год занятого пара с весны поле занимают культурами на зеленый корм (или зеленое удобрение), а после их сбора (или заделки) содержат в чистом от сорняков состоянии. При недостатке органических удобрений их можно вносить по всему полю под перепахку за 2—3 недели до посадки малины из расчета 150—200 т/га. При ограниченных возможностях их следует вносить локально в борозды при посадке. Вместе с органическими удобрениями часто на поле заносят огромные запасы сорняков, поэтому лучшим способом считается внесение этих удобрений под пропашные или зерновые предшественники. Для уничтожения сорняков в фазу кушения зерновых культур почву обрабатывают гербицидом 2М-4ХМ 80% (2—3 кг/га).

В 1978 г. в НИЗИСНП начато освоение интенсивного севооборота питомника малины: 1) малина молодая; 2) малина первого года заготовки отпрысков; 3) малина второго года заготовки отпрысков; 4) чистый удобренный химический пар; 5) занятый пар.

Посадка. Сажают малину и осенью и весной, в лучшие для данного года агротехнические сроки. Слишком поздняя посадка при неблагоприятной малоснежной зиме может привести к вымерзанию, а задержка с посадкой весной влечет за собой массу выпадов, так как растения еще в прикопке трогаются в рост, расходуют запас влаги и питательных веществ, истощаются. При посадке молодые корешки у таких саженцев быстро подсыхают, побеги замещения обламываются, боковые веточки теряют тургор и уже не восстанавливают его.

При закладке питомника, кроме пространственной изоляции всего участка, приходится выдерживать относительную изоляцию растений друг от друга, одного сорта от другого. Сорта высаживают отдельными мас-

сивами, разграничивая их свободными участками шириной 4—5 м.

Схемы посадки в питомниках различных хозяйств выбирают, главным образом исходя из имеющегося набора почвообрабатывающих орудий и тракторов. Для условий Московской области оказались приемлемыми рядовая $2,0 (2,5) \times 0,7$ м и блочная $(2,0+0,7) \times (2,0+0,7)$ м посадки. Каждый отдельный блок представляет собой квадрат $(0,7 \times 0,7)$ м, в четырех углах которого высаживают по одному растению малины. Расстояния между блоками 2—2,5 м. Блочное размещение растений при посадке позволяет уменьшить площадь пашни, обрабатываемой вручную, а между рядья можно дисковать в двух направлениях. Каждый побег в блоке доступен для обзора и тщательного опрыскивания ядохимикатами со всех сторон. Определенная разреженность посадок обеспечивает хорошую проветриваемость оснований кустов, снижает влажность воздуха в приземном слое, что ухудшает условия микроклимата для развития грибных болезней и переносчика возбудителя израстания цикадки *Macropsis fuscula*. Двухметровые пространства свободной от растений почвы между блоками затрудняют миграцию переносчиков, длительное время ограничивают их перемещение только в пределах блока, локализуя тем самым распространение и переносчиков, и инфекции. При обнаружении вирусного очага, чтобы инфекция не имела дальнейшего распространения, достаточно будет уничтожить все побеги только одного определенного блока. Блочная схема посадки позволяет эффективнее использовать посадочный материал и площадь участка. Даже при выпаде 1—2 саженцев площадь блока заполняется отпрысками от остальных саженцев. В питомнике возможна и рядовая схема посадки.

В совхозах Рязанской и Тульской областей схема посадки рядовая $2,5 (3,0) \times 0,7$ м, в совхозе «Расцвет» Ленинградской области и в Брянской области — двухстрочная $2,0 (3,0) \times 0,7 \times 0,5$ м. Рядовая и двухстрочная схемы проще для закладки. При блочной схеме удобнее ухаживать за почвой, обрабатывать растения, контролировать появление инфекции, имеется возможность быстро и радикально ликвидировать очаги поражения, получать саженцы лучшего качества. Тен-

денция к загущению и расширению рядов влечет за собой увеличение числа отпрысков более низкой сортности и опасность заражения грибными болезнями.

В засушливых условиях степной зоны Южного Урала при широких междурядьях растения малины в питомнике развивались плохо. Здесь лучшие результаты могут быть получены при схеме посадки 70 (90)×50 см. Через каждые 10—20 рядов надо оставлять дороги шириной 3—4 м для прохода агрегата при опрыскивании. Эти же свободные пространства служат для изоляции различных сортов между собой.

Сажают обычно в борозды, нарезанные плугом ПРВН-2,5А и залитые водой (из расчета 1 м³ на 70—100 м). Возможна посадка машинами СШН-3 и СЛН-1.

Обычно надземную часть саженца после посадки в питомнике укорачивали до 20—30 см. Когда появлялись побеги замещения, оставшуюся часть стебля бывшего саженца срезали у самой поверхности почвы. Делалось это для того, чтобы предупредить распространение на новой плантации инфекции, сохраняющейся на стеблях саженцев. Побеги при посадке оставляли высотой 20—30 см, полагая, что боковые веточки на них своим листовым аппаратом способствуют укоренению растений. Наблюдения показали, что при такой агротехнике один саженец обрезается трижды: при выкопке отпрысков в питомнике, после посадки на новое поле и после начала отрастания побегов замещения. Причем профилактическая роль последней обрезки часто была незначительной. Чтобы сократить затраты на обрезку и устранить возможность заноса распространения инфекции на стеблях, надземную часть отпрыска целесообразно обрезать один раз, причем сразу над одной-двумя почками на корневище. Обрезку можно проводить уже в питомнике и сажать корневищами. В этом случае рабочему не надо удерживать побег в вертикальном положении. Он занимается непосредственно посадкой, т. е. засыпает корневище и уплотняет почву. Если борозду с разложенными в ней корневищами засыпают почвой с помощью плуга, то оправлять саженцы не надо, что также снижает затраты при посадке. Приживаемость при посадке корневищами оказалась лучше,

чем на контроле: по сорту Новость Кузьмина — 88 — 98%, а по сорту Латам — 82%, на контроле соответственно 78—86 и 78%. Симптомы поражения пурпуровой пятнистостью в варианте в первый год отсутствовали. Этот способ, по рекомендации НИЗИСНП, использован при закладке питомника в совхозе «Смолинский» Челябинский области, а также товарной плантации совхоза имени 50-летия СССР Рязанской области.

Уход за растениями и почвой в питомнике. В период вегетации почву на плантации и разворотные полосы содержат в свободном от сорняков состоянии (3—5 культиваций за лето). Надземную часть растений через каждые 3—4 недели в период вегетации опрыскивают против цикадок, тлей, клещей, побеговой галлицы, малинной мухи и грибных болезней различными смесями ядохимикатов, чередуя 0,3%-ный карбофос + 0,4%-ный купрозан и 0,2%-ный акрекс + 0,4%-ный купрозан.

Ежегодно в июне и в августе плантации детально обследуют для выявления растений, пораженных вирусными болезнями.

Все больные растения подлежат немедленному уничтожению. При этом захватывают 1—2 соседних куста, даже если на них нет никаких симптомов поражения, и тщательно выбирают из почвы возможно большую часть корневой системы. Всю удаленную растительную массу складывают на пленку, выносят с плантации и уничтожают.

Так же удаляют возможные сортопримеси. Эта работа должна проводиться в течение всего периода существования питомника, но в первый год после посадки она наиболее эффективна, потому что корни еще не успевают разрастись и их легче удалить.

Весной второго года после посадки до появления отпрысков проводят следующую работу. Корневище саженца вместе с надземным побегом удаляют, оставляя в почве большую часть корневой системы. Это способствует увеличению коэффициента размножения и устраняет плодоношение. Вырезанные побеги с возможными на них зимующими стадиями вредителей и болезней сжигают за пределами поля. Таким образом, эта операция является и профилактическим мероприятием в борьбе с инфекцией.

Из оставшихся в почве корней к осени разовьются новые побеги. Уход за плантацией на второй год после посадки такой же, как и в первый. Особое внимание уделяется профилактическим мерам защиты от вредителей и болезней. В питомнике не следует допускать образования слишком широких и густых рядов, тем более развития растений в междурядьях. Все растения в ряду должны быть легкодоступными для тщательной обработки ядохимикатами, а междурядья — для свободного прохода машин. Во время первого мотыжения целесообразно вместе с сорняками уничтожить и слабые, запоздавшие в развитии отпрыски в рядах и блоках — достаточно оставить на 1 м ряда 20—25, а на 1 блок — 40—50 отпрысков. В дальнейшем это заметно сократит затраты времени на сортировку выкопанных саженцев. При работе почвообрабатывающих орудий (БДН-1,3 и ФП-2) в междурядьях почву нужно обрабатывать так, чтобы ширина рядов не превышала 50 см. При узкорядной схеме посадки (70×50 см) обрабатывают только 3—4-метровые свободные зоны.

Осенью второго года после посадки впервые заготавливают отпрыски. Технология заготовки их состоит из следующих операций: выкопка, освобождение корней от почвы, сортировка, подсчет, связывание в пучки, укорачивание стеблей, навешивание этикеток, прикопка. Работа должна быть организована так, чтобы период, когда корни находятся неприкрытыми почвой, был минимальным. Лучше проводить выкопку в пасмурную погоду.

Выкапывают отпрыски с помощью плуга ВПН-2 или выкопчной скобы СВН-550. Совершенствуя технологию, в последнее время, прежде чем приступить к выкопке, побеги укорачивают до высоты 40 см. Для этого приспособляют различные косилки. Сокращение растительной массы облегчает работу выкопчных орудий.

Плуг ВПН-2 агрегируется с тракторами Т-74, ДТ-54. При проходе плуга нож подрезает пласт почвы снизу, а боковые стойки — с боков. Наклонное положение ножа и специальные удлинительные приспособления способствуют некоторому разрыхлению пласта почвы. Рабочие, идущие за плугом, вручную выбирают подкопанные отпрыски, стряхивают с корней почву, сор-

тируют и связывают саженцы в пучки. Однако производительность агрегата и звена рабочих различна. При малочисленном звене (20—25 человек) агрегат значительную часть времени простаивает. Для производительной работы агрегата его должны обслуживать до 75 человек. Такое количество рабочих не всегда удается привлечь на эту работу.

Выкопная скоба СВН-550 агрегируется с трактором ДТ-54. Подкоп пласта почвы здесь осуществляется примерно так же, как и у ВПН-2. Но с ножа этот пласт вместе с растениями попадает на прутковый транспортер. Благодаря колебательным движениям прутков почва разрыхляется и корни саженцев освобождаются от земли. Таким образом исключается очень трудоемкая ручная операция.

В НИЗИСНП на базе ВПН-2 разработан и испытан экспериментальный образец выкопной машины с теребильной секцией. Машина агрегируется с трактором Т-74. Стебли подкопанных саженцев захватывает теребильный аппарат и переносит их к битерам, которые стряхивают почву с корней. Далее саженцы поступают в накопитель или опускаются на землю.

В 1974 г. на четырехлетней плантации сорта Ньюбург в НИЗИСНП сравнивали работу этих машин. В момент испытания машин влажность почвы была 12%, плотность—28—32 г/см³. На каждом метре ряда располагалось 38—49 побегов малины. Из них высотой до 0,5 м было 9%, до 1 м—34, до 1,5 м—53 и до 2 м—4%. Перед проходом агрегатов стебли растений укоротили до 40 см. Листьев на оставшихся стеблях не было.

После просмотра саженцев выяснилось, что ни одна из трех машин их стеблям не наносила заметных повреждений. Стандартность саженцев была после ВПН-2 71%, СВН-550—72, экспериментального образца—65%. Но после прохода экспериментального образца на корнях 75% саженцев не было почвы. После прохода СВН-550 таких саженцев было 50%, а ВПН-2—только 25%. У саженцев, на корнях которых сохранилась почва, масса ее составляла в среднем на одно растение соответственно машинам 50, 720 и 925 г (при ручной копке—500 г).

Таким образом, экспериментальная машина позволяет существенно облегчить заготовку саженцев малины. После ее прохода рабочим остается только собрать и связать отпрыски в пучки. Отпадает одна из трудоемких операций — отряхивание почвы с корней. Положительно в экспериментальной машине и то, что в ее схему заложена возможность упаковывать саженцы. Для этого в конце теребильного ручья нужно установить тару, где будут накапливаться саженцы.

Ширина захвата скобы у всех трех машин 50 см. Поэтому ширина ряда растений должна быть такой же, иначе каждый ряд придется проходить дважды.

В НИЗИСНП апробирована и защищена авторским свидетельством технология, принципиально отличающаяся от предыдущей. Описанная выше технология обеспечивает заготовку саженца с надземной частью. Этот саженец состоит из корней, корневища и побега. Как показали наблюдения, в последнем не только нет особой необходимости, но присутствие его усложняет посадку. Кроме того, на побеге на новую плантацию могут быть занесены вредители и болезни. Поэтому новая технология строится на получении саженцев, состоящих только из корней и корневища.

Основные звенья этой технологии: прореживание побегов, учет выхода с единицы площади, скашивание стеблей у поверхности почвы и удаление их с поля, выкопка и затаривание саженцев.

В июне — июле, во время борьбы с сорняками, в рядах (мотыжения) вместе с сорной растительностью удаляют и лишние отпрыски. Так, по сорту Новость Кузьмина при наличии на одном метре ряда 20 отпрысков примерно равной высоты (40—50 см) все остальные менее развитые можно удалить. Это позволит заблаговременно ликвидировать второсортные растения задолго до выкопки посадочного материала. Прореживания можно добиться, применяя гербициды.

Непосредственно перед выкопкой саженцев реаллизатор вместе с покупателем с помощью пробных деленок устанавливает количество стандартных саженцев на единице площади. На основании этого определяется, с какой площади можно накопать необходимое количество посадочного материала. После этого

все побеги у самой поверхности почвы скашивают и вывозят их с поля. Для этого используют косилки КС-2,1, КИР-1,5, некоторые силосоуборочные комбайны. Растительную массу лучше вывезти с поля, но можно, измельчив, разбросать по полю. В последнем случае осенью обязательно тщательное дискование, а весной — внесение дополнительных доз азотных удобрений.

После того как надземная часть растений удалена, приступают непосредственно к выкопке. Для этого используют СВН-550. Кроме того, создается комбайн, идентичный таковому для заготовки рассады земляники. Подрезанный пласт почвы с корнями и корневищами малины попадает на транспортер. Здесь корни освобождаются от почвы и переносятся к накопителю. При его заполнении саженцы перегружают в транспортные средства. Их можно затарить в мешки из полиэтиленовой пленки или мешковины. В таком виде посадочный материал поступает на участок для посадки.

Когда все отпрыски выкопаны и вывезены, с поля убирают растительный мусор (обрывки корней, стеблей, бракованные саженцы и др.). Затем вносят по 1,5—2 ц/га сернокислого аммония и суперфосфата, 1 ц/га сернокислого калия и 60—80 т/га торфокомпоста. После этого почву вдоль рядов обрабатывают дисковой бороной на глубину 5—8 см.

На участке, лишенном растительности, в зимний период снежный покров незначительный, следовательно, сокращаются запасы влаги. Поэтому необходимо выполнить все мероприятия по снегозадержанию.

На третий год отрастание новых отпрысков происходит замедленно. Если отпрыски копали выкопочным плугом, побеги нередко появляются с опозданием более чем на месяц. Они в меньшей степени поражаются, например, дидимеллой, побеговой галлицей. В росте побеги в таких случаях существенно отстают, особенно если лето сухое, но к моменту выкопки имеют хорошую корневую систему и стебли диаметром до 10 мм у основания, то есть отвечают действующим стандартам на посадочный материал.

В этот год уже с весны почву обрабатывают так, чтобы обязательно сохранить рядковое расположение растений. Только по сравнению с предыдущим годом

ряды и междурядья меняют местами. При заготовке саженцев прошлой осенью значительная часть корней в рядах была выкопана, а в междурядьях они сохранились. Поэтому там, где в прошлом году были ряды, надо обрабатывать, как междурядья, и наоборот. Ни в коем случае нельзя допускать сплошного зарастания участка отпрысками. Условия, в которых они будут развиваться, перестанут быть контролируемыми, что отразится на качестве посадочного материала.

Сплошная выкопка побегов в предыдущую осень и удаление с участка всякой растительности — мест зимовок вредителей и болезней, а также мульчирование снижают запас инфекции. Тем не менее и на третий год необходимо проводить обработки ядохимикатами. Особенно тщательно надо проводить обследования на вирусные болезни, потому что в этот год уже могут проявиться симптомы от повторного заражения, а установить границы и уничтожить очаг инфекции сложнее, так как корни больного куста разрастаются на значительное расстояние. Почву на участке поддерживают в рыхлом состоянии, если нужно, поливают.

В сентябре проводят вторую заготовку посадочного материала.

По ряду причин — снижение выхода отпрысков, смещение рядов, а главное, накопление инфекции — срок существования очередного поля питомника ограничен тремя годами, а при узкорядной схеме посадки — двумя.

Но прежде чем окончательно уйти с очередного поля питомника, глубокой осенью, когда завершены основные сельскохозяйственные работы, почву перепахивают на глубину 15—20 см, в результате чего на поверхности оказывается значительная часть корней малины. Их выбирают конными или ручными граблями и складывают в обычные плодовые ящики, слегка пересыпая землей. Ящики с корнями можно хранить в подвале, холодильнике и просто на улице под слоем торфа. Важно не допустить подсыхания корней. В дальнейшем их режут и используют в качестве корневых черенков.

Размножение зелеными черенками. Как уже отмечалось, весной второго и третьего года эксплуатации питомника внутри блоков (или рядов) и в между-

рядях появляется большое количество молодых отпрысков. Впоследствии до 50—70% их погибает в результате естественного отмирания или уничтожения в процессе обработок почвы. У этих отпрысков еще нет собственной корневой системы, и они не могут быть использованы в качестве саженцев, но вполне пригодны для нарезки зеленых черенков. Заготавливают их, когда отпрыски достигнут 2—3 см высоты и разовьют 2—3 листочка. Срезают побеги либо у самой поверхности почвы (следят, чтобы на поперечном срезе в виде белой точки едва просматривалась обособляющаяся сердцевина), либо с небольшой (2—3 см) подземной этиолированной частью стебля, слегка заглубив конец секатора в землю. Работу эту выполняют в пасмурную, туманную или дождливую погоду. Черенки складывают в полиэтиленовые мешки, куда наливают немного воды. Затем в прохладном затененном месте их сортируют, связывают в пучки по 25—50 штук так, чтобы нижние концы были на одном уровне, срезы обновляют и черенки ставят в раствор гетероауксина или индоллилмасляной кислоты (0,1%). Растения сверху укрывают пленкой и ставят в прохладное место. Обработка ростовым веществом продолжается 17 часов. Этот прием повышает укореняемость черенков, увеличивает число корней и величину прироста побегов.

Черенки укореняют в парниках в условиях искусственного тумана. Для укрытия парников применяют рамы с светопрозрачной пленкой и различного типа легкие маты для затенения в солнечную погоду. Субстрат в парниках состоит из торфа, дерново-перегнойной земли, речного или перлитового песка (1:1:2), но можно использовать и смесь торфа с песком (1:1). Площадь питания для черенков в парнике различна от сорта и может быть 7×5 или 10×10 см (300—100 шт/м²).

Для подогревания грунта непосредственно под слоем субстрата, в котором укореняются черенки, укладывают нагревательные спирали. Контроль за температурой осуществляют прибором ПТР-2. В период корнеобразования температура субстрата поддерживается на уровне 20—26°С.

Влажность воздуха в парнике контролируют с помощью прибора ВДК. Подача воды осуществляется

через систему трубопровода, электромагнитного клапана и распылителей-туманообразователей. Режимы дифференцируются в зависимости от фазы развития черенков: первоначально влажность воздуха поддерживают на уровне 85—90%, когда основная масса черенков укоренится, ее снижают до 80%, а с момента возобновления роста побегов — до 75%.

Первые признаки начала корнеобразования можно наблюдать на 16-й день после черенкования, а спустя еще 6—10 дней растения пересаживают в школку. Почва в школке должна быть хорошо подготовленной, чистой от сорняков. Растения выбирают из парников с комом земли и поступают так, как обычно с рассадой овощных культур. Высаженные растения обычно обильно поливают и притеняют. Делают это в пасмурную погоду. Через 1,5—2 недели растения возобновляют рост и к концу вегетации достигают в высоту 0,5 м, развивают хорошую корневую систему.

Укоренившиеся черенки можно доращивать и в парниках, но в первом случае использование парников экономичнее, так как в них успевают вырастить и другие культуры.

Саженцы из школки и из парников при осенней выкопке отличаются лишь характером корневой системы: в школке она более мочковатая, а в парниках более мощные корни первого порядка. При выполнении основных требований приживаемость черенков 60—90%, а выход стандартных саженцев — 75—80% от прижившихся.

Очень большое влияние на укоренение зеленых черенков малины оказывает световой режим. Так, если в условиях средней полосы обычно черенки укореняются на 21-й день, то на длинном полярном дне у сорта Ньюбург это происходит на седьмой день, а у сортов Новость Кузьмина и Карнавал — на девятый.

Зеленое черенкование позволяет в условиях изоляции быстро размножить единичные суперэлитные растения, предохраняя их от повторного заражения вирусами. Заготовка черенков в ранние сроки и выращивание их в контролируемых условиях парника и школки позволяют предотвратить заражение саженцев пурпуровой пятнистостью, галлицами, цикадкой, тлями и др.

Размножение корневыми черенками. Регенерирующая способность корней малины хорошо известна. Уже давно предпринимались попытки размножать малину корневыми черенками. Сдерживал развитие этого метода главным образом способ заготовки корней — выкопка ручная, выборочная. Выкопанные корни надо выносить из междурядий. Чтобы накопать большое количество, требовалось много времени и значительная площадь плантации. Растениям, у которых отрезали часть корней, наносили существенный вред и т. д. В питомнике все эти вопросы решаются достаточно просто.

Собранные корни хранят в том виде, в каком их накопали, до середины зимы. В январе — феврале их сортируют, выбраковывая корни с дряблой или темнобурой корой или коричневой сердцевинкой. На здоровом корне кора крепкая, от бледно-желтого до темно-коричневого цвета. В качестве черенков пригодны корни любого диаметра, но лучшие результаты обеспечивают черенки диаметром 2—4 мм. Наличие видимых адвентивных почек необязательно, однако лучше, если они уже сформировались. Отсутствие боковых ответвлений на корнях снижает приживаемость черенков, поэтому их стараются не нарушать. Длина черенка может быть различной: от 1 до 15 см, но наилучшая — 8—12 см. Нарезанные черенки сортируют по диаметру и связывают в пучки. Пучки складывают в ящики, пересыпают влажной почвой, этикетируют, закрывают сверху пленкой и хранят в снежном бурте или в подвале. Во время всех операций с корневыми черенками надо постоянно следить, чтобы они не подсыхали. Опускать корни в воду на длительное время нельзя. Обветривания корней можно избежать, если держать их под слоем влажных опилок. Торф для этого не годится, так как загрязняет корни и затрудняет сортировку.

Если корневые черенки хранят в подвале, почву в ящиках периодически увлажняют или кладут сверху снег, который постепенно тает, увлажняет корни и немного охлаждает их, предупреждая отрастание побегов. Корни и побеги на них должны находиться в покое до того, как их можно будет высадить в грунт. Поэтому температура в период хранения не выше 4° С.

Если черенки высаживают осенью, все заботы по хранению отпадают. Выход саженцев при различных, но своевременных сроках посадки практически одинаковый.

Черенки высаживают либо в школку, либо в парники. В любом случае почва должна быть хорошо подготовленной, чистой от сорняков. В школке нарезают бороздки глубиной 5—10 см на расстоянии 70—80 см одна от другой и сплошной цепочкой укладывают в горизонтальном положении черенки. Затем их присыпают почвой, поливают, мульчируют. В парниках бороздки делают маркерной доской или мотыгой глубиной около 5 см на расстоянии 10 см одна от другой. При слишком глубокой посадке побеги с трудом достигают поверхности почвы, при мелкой — корневище получается коротким и придаточных корней образуется меньше.

В течение лета участок поливают, рыхлят, уничтожают сорняки, особенно тщательно эти работы выполняют до тех пор, пока выросшие побеги сформируют собственную корневую систему. Большое внимание уделяют профилактическим мерам борьбы с вредителями и болезнями. Лучшие саженцы получают в парниках. Средний процент укоренения 60—80.

Корневые черенки удобны для пересылки и транспортировки, позволяют быстро размножить малое количество элитных растений, а выращивание их в школке или в парниках под пленкой резко снижает зараженность грибными болезнями и вредителями.

Хранение и транспортировка посадочного материала. Применяв все три способа размножения малины в питомнике — отпрысками, зелеными черенками и корневыми черенками, с 1 га очередного поля в течение всего периода его эксплуатации можно получить более 300 тыс. чистосортных здоровых саженцев.

С момента выкопки саженца до высадки его на постоянное место часто проходит много времени, посадочный материал перевозят на значительное расстояние, подвергая воздействию нехарактерных для его жизнедеятельности факторов. Подсушенный, подмороженный материал не представляет ценности, каким бы сертификатом он ни сопровождался.

Для временного и длительного хранения саженцев при питомнике должны быть организованы прикопочные участки. Растения с поля доставляют сюда в поездах со специальными коробами. Пучки ставят плотно друг к другу и сверху накрывают пленкой, брезентом или мешковиной. На предварительно перепаханном прикопочном участке плугом нарезают борозды глубиной 20—25 см (для зимнего хранения 25—30 см) и ставят в них с небольшим наклоном строго определенное количество растений одного сорта и качества. Развязывать пучки не обязательно. Засыпают корни саженцев землей вручную или плугом, а потом оправляют лопатами. Почву уплотняют, обязательно поливают, при наличии торфа мульчируют. Против каждого ряда ставят завернутую в пленку этикетку с указанием сорта, качества и количества растений, составляют схему прикопки.

На дальние расстояния саженцы перевозят в крытых фургонах или в машинах с высокими бортами. Пучки укладывают горизонтально на высоту бортов и со всех сторон обязательно укрывают брезентом, матами и т. п. В хозяйстве, куда доставлен посадочный материал, организуют временную прикопку.

Все работы лучше выполнять в пасмурную погоду, максимально сокращая время воздействия неблагоприятных факторов, особенно на корни саженцев.

ТОВАРНЫЕ ПЛАНТАЦИИ

Обследования, проведенные в 1961—1978 гг. в различных климатических зонах, и анализ статистических данных свидетельствуют, что и сейчас малину возделывают на обширной территории страны. Как уже отмечалось, ряд хозяйств добивается удовлетворительных результатов. И все-таки многие насаждения требуют значительного совершенствования. Причин этому много, и они взаимосвязаны. Устранив лишь одну из них, можно несколько улучшить положение, но не исправить его коренным образом. Успеха можно достичь лишь при комплексном подходе к проблеме.

Первый шаг в деле возрождения культуры малины уже сделан — выращивание посадочного материала отделено от производства ягод, и все, что касается са-

женев, осуществляется через систему питомников. Через Госсортосеть решается вопрос обновления сортифта. Но в организации производства ягод остается еще очень много проблем.

Размещена малина по стране неравномерно — 98% площадей находятся в трех республиках — Украинской, Казахской и РСФСР. На остальные республики, некоторые из которых располагают исключительно благоприятными для малины условиями, приходится всего 2%. Малина сосредоточена главным образом в РСФСР — 70% площадей. Основными районами возделывания ее являются Западная Сибирь, Урал, Поволжье — специализированные совхозы этих районов в 1973 г. располагали почти 70% плантаций малины в этой республике.

Такую концентрацию можно было бы только приветствовать, если бы эти районы полностью отвечали требованиям культуры, обеспечивали получение максимума урожая при минимальных затратах труда и средств. Причины сосредоточения малины в Сибири и на Урале иные. Малина здесь оказалась одной из немногих ягодных культур, относительно приспособленных к суровым местным климатическим условиям. Но они далеко не лучшие для малины. Урожай и даже жизнь самих растений часто находятся под угрозой то весенне-летней засухи, то бесснежья и низких температур в осенне-зимний период. Поэтому появляется необходимость в дополнительных мерах по защите растений.

Преимуществом одного сорта перед другим считается способность побегов не полегать под тяжестью урожая и действием ветра. В условиях же Сибири и Урала сорту предъявляется противоположное требование — гибкость побегов с тем, чтобы их можно было пригибать на зиму.

Как правило, у выращиваемых в суровых условиях сортов ягоды максимум среднего размера и потенциально средний урожай.

Иначе складывается положение в районах и микрорайонах, природные условия которых близки к оптимальным для малины — в Закарпатье, Среднеазиатских республиках, Молдавии, на Кавказе, в Брянской, Ростовской и других областях. Здесь можно воспользоваться достижениями и зарубежных

селекционеров, выращивая их крупноплодные высокоурожайные сорта.

Однако было бы неправильно возделывание малины ограничить только районами с оптимальными условиями. Там, где их нет, на помощь должна прийти агрономия. Например, если сдерживающий фактор лишь почвенная засуха, значит, должны быть орошение и правильная организация территории. Выбор места, рациональная система удобрения и защиты от инфекции будут способствовать преодолению действия отрицательных зимних факторов. И все-таки чем меньше лимитирующих факторов, тем больше вероятность создать действительно промышленную высокопродуктивную плантацию.

В настоящее время в специализированных совхозах очень мало плантаций малины площадью 20 га и более. Чаще площадь в одном хозяйстве в пределах 5 га, а нередко — 1—2 га. Отсюда низкий уровень механизации и агротехники, следствием чего являются очень малые урожаи, убыточность и стремление к ликвидации насаждений. Думается, что промышленной культурой малина станет лишь тогда, когда отдельные плантации ее будут не менее 20—50 га. Примером высокой концентрации плантаций малины могут служить Болгария, Канада и Шотландия. По крайней мере в течение 10 лет 75—85% площадей малины Великобритании сосредоточены в Шотландии. Причем более 90% шотландских малинников расположены в районе Данди. 65% промышленных плантаций Канады сосредоточены в провинции Британская Колумбия и 25% в Онтарио, остальные 10% еще в трех провинциях. В Болгарии в Ловешском округе малина занимает 1300 га, но самая высокая концентрация в Разградском районе — 1400 га. В отдельных хозяйствах Ловешского округа малину выращивают на площади 150—170 га. Во Франции 40% ягод производят в районе Рона — Альпы и еще 30% в западном и восточном районах.

Конечно, старыми методами ухаживать за крупными плантациями невозможно. Необходимо тщательно готовить почву до посадки, использовать современные средства борьбы с сорняками и инфекцией, строго придерживаться системы удобрений и орошения. Нужен комплекс машин. Уже сейчас с несомнен-

ным успехом можно использовать большинство машин, созданных для виноградников. К сожалению, распространение многих из них ограничено лишь зоной виноградарства. А ведь специализация и концентрация означают не только создание соответствующих насаждений, но и обеспечение их необходимыми службами, материалами и средствами.

Из слагаемых высоких урожаев и доходности малины можно назвать следующие: 1) правильный выбор участков; 2) тщательная предпосадочная подготовка почвы; 3) сортимент, соответствующий конкретным климатическим условиям; 4) высококачественный жизнеспособный посадочный материал; 5) своевременная посадка, обеспечивающая хорошую приживаемость и заполнение всех посадочных мест; 6) строгое выполнение системы защиты растений от вредителей, болезней и сорняков; 7) возделывание на шпалере; 8) благоприятный водный режим; 9) высокий уровень механизации процессов, связанных с уходом за почвой и надземной частью растений; 10) организованый сбор и реализация урожая.

Выбор и подготовка участка. Одной из важных проблем в системе выращивания малины является правильный выбор участка и его организация. Участок должен быть расположен в районе, безопасном в отношении весенних заморозков. Например, непригодны обширные глубокие лощины со стекающими в них массами холодного воздуха. Наоборот, если рельеф значительной территории (порядка нескольких сотен гектаров) представляет собой хотя бы небольшой склон, то это уже обеспечивает хороший воздушный дренаж и снижает опасность повреждения заморозками. Микрорельеф выбранного участка также должен способствовать стоку холодного воздуха.

Для малины непригодны низинные, плохо спланированные равнинные участки с западинами, где длительное время застаиваются талые и дождевые воды. Растения на таких участках или вымокают или плохо развиваются, не вызревают, страдают от зимних повреждений и грибных болезней. В то же время на слишком высоких, открытых участках растения часто испытывают дефицит влаги, страдают от зимнего высушивания. Крутые склоны опасны в эрозионном отношении.

Повсеместно в районах, где культивируют малину, плантации нуждаются в защите от ветра. Для этого создают садозащитные лесополосы и ветроломные линии. Если под посадку отводят земли после полевых культур, то сначала их разбивают на кварталы и клетки, в течение 3—4 лет окультуривают почву и создают защитные лесополосы. Размер квартала 10—12 га, а каждой производственной клетки 2—4 га. Однако излишнее затенение нежелательно, малина предпочитает хорошо освещенные участки.

В лучших хозяйствах малину располагали на пологих склонах, на границах кварталов сажали продуваемые лесополосы, обеспечивающие хорошую защиту от ветра, накопление снега, сток холодного воздуха. Однако слишком близко к лесополосе малину размещать не следует. В условиях достаточного увлажнения побеги кустов, расположенных в 3—4 м от защитной полосы, испытывают отрицательное влияние недостатка света, вытягиваются. В засушливую погоду, в частности, тополиные посадки усугубляют дефицит влаги и кусты малины, располагающиеся в 3—4 м от лесополосы, отстают в росте. Исключительным оказался участок на высоком берегу реки Москвы в Коломенском отделении НИЗИСНП. Здесь за 10 последних лет не отмечено ни одного повреждения заморозками и даже зиму 1968/69 г. выдержали многие сорта, которые в других отделениях института существенно пострадали. В совхозе «Расцвет» Ленинградской области плантация была расположена на склоне, переходящем в ложбину, закрытую с трех сторон лесом. На склоне растения были хорошо развитыми, урожайными, с плотным стоянием в ряду. В месте смены рельефа и в самой ложбине — масса пустых мест, побеги поражены септориозом (белой пятнистостью листьев) и дидимеллой, значительная часть стеблей вымерзала до основания, имелось вымокание корневой системы. Урожайных побегов в этой части плантации было очень мало.

При выборе участка необходимо предусмотреть близкое расположение водоемов или других источников воды для полива, помня, однако, об опасности проникновения с них водяных крыс, которые могут обгрызать стебли малины. Кроме того, учитывают такие факторы, как наличие дополнительной рабочей

силы на период уборки урожая и мест сбыта продукции, качество подъездных путей.

Лучше всего малина удается на средних и легких, хорошо дренированных суглинках с большим запасом влаги, гумуса и доступных минеральных элементов. Количество гумуса играет ведущую роль. Так, в опытах Л. Т. Пехото на участках с содержанием гумуса в пахотном слое 3,57% и 2,50% число побегов на кусте было 15 и 8, высота их 183 и 145 см, диаметр 1,15 и 0,89 см, сумма прироста побегов на 1 куст 3896 и 1329 см, масса ягоды 2,58 и 1,97 г, урожайность 78,6 и 30,0 ц/га соответственно.

Хорошие результаты получают на глубоких супесчаных почвах с благоприятным водным режимом. Оптимальная реакция почвенного раствора при рН 5,8—6,7.

Плантация малины эксплуатируется в течение 6—8 лет. За это время с урожаем, листьями, отплодоносившими и удаленными по разным причинам молодыми побегами из почвы выносятся большое количество органических и минеральных веществ, воды. Уменьшаются запасы питания и влаги в результате микробиологических процессов, вымывания, использования их сорными растениями и т. д. Ухудшаются физические свойства почвы. Возмещать эти потери можно и по мере их расходования, но целесообразнее обогатить почву всем необходимым еще до посадки малины, создать достаточные запасы, подготовить почву так, чтобы она была способна удерживать влагу, чтобы расходование воды и элементов питания проходило экономнее, с большей пользой для культурных растений. На бедных сухих или переувлажненных почвах саженцы приживаются плохо, новых побегов вырастает мало, они неразвитые, корневая система слабая, часто очень поверхностная. При редком стоянии побегов и выпадах образуются пустые участки почвы, которые зарастают сорняками. В засушливое лето поверхностная корневая система и конкуренция со стороны сорняков предопределяют плохое развитие растений и низкий, плохого качества урожай. Практически на плантации, заложенной на неподготовленном участке, невозможно получать хорошие урожаи, даже если в дальнейшем вносить высокие дозы удобрений.

Сорняки существенно снижают продуктивность плантаций малины и сокращают период их эксплуатации. Они конкурируют с культурными растениями в использовании воды, питания, света, загущают основания кустов, создавая в приземном слое условия, благоприятные для развития грибных болезней, вредителей и переносчиков вирусной инфекции. Некоторые сорные растения служат резервуарами возбудителей болезней, их промежуточными хозяевами, а также местами зимовок вредителей и переносчиков. Следовательно, и по этой причине целесообразнее участок готовить заблаговременно.

В течение 2—3 лет, предшествующих посадке, на участке вносят удобрения, ведут активную борьбу с сорняками как непосредственно на плантации, так и на ее границах, дорогах, обочинах, в окружающих ее лесополосах.

Наиболее полно проходит подготовка почвы на участках, включенных в севообороты. Севооборот должен помочь решить основные задачи: обеспечение оптимального режима питания растений малины в течение 6—8 лет эксплуатации насаждения, максимально возможное уничтожение сорной растительности, создание условий, неблагоприятных для развития и накопления специфической для малины инфекции (вертициллезного увядания, нематод и т. д.).

Севооборот может быть 10—16-польным с последовательным чередованием культур. Размер поля 2—4 га. При полном освоении 10-польного севооборота (если срок эксплуатации малины 8 лет) малиной будет занято всего 20 га.

При создании промышленной плантации, чтобы иметь 20 га плодоносящей малины, под севооборот достаточно отвести 40 га. На половине этой площади в один или несколько приемов закладывают плантацию, а остальные 20 га готовят для следующей ротации.

Чтобы не было перерыва в плодоношении, за два года до корчевки старой плантации подготовку очередного поля завершают и закладывают новую плантацию. В год корчевки старого малинника новая плантация как раз будет переведена в категорию плодоносящей.

Однако лучшей организацией севооборота считается такая, когда в хозяйстве оказываются разновоз-

растные плантации. В этом случае меньше опасности, что под влиянием неблагоприятных погодных факторов пострадают все насаждения, так как известно, например, что молодые растения более зимостойкие. Чтобы иметь плантацию уборочной площадью 20 га по 5 га каждого возраста, закладки надо проводить по следующей схеме (подготовительный период 5 лет): сажать первые четыре года; после двухлетнего перерыва сажать еще четыре года подряд; спустя два года после этой серии сажать пять лет подряд; с двухлетним интервалом идет новая четырехлетняя серия посадок. В результате такой дробной схемы закладок за 25-летний период с 6-го года постоянно в хозяйстве будет 20 га плодоносящих плантаций и лишь два года по 25 га. В те годы, когда в хозяйстве будет одно поле последнего срока пользования, на другом поле обязательно будет плантация второго года существования. При правильной агротехнике на нем уже соберут некоторый урожай. Это должно помочь хозяйству сохранить валовой сбор на постоянном уровне.

Продолжительность подготовительного периода зависит от срока эксплуатации насаждения малины. «Рекомендациями по способам размещения ягодных культур» МСХ РСФСР от 10/XII 1970 г. он ограничен 6—8 годами. В течение этого времени по годам на подготавливаемой площади осуществляется чередование культур в соответствии с зональными особенностями, специализацией хозяйства и требованиями растения малины (табл. 7).

Однако 1—2 года поле обязательно должно быть занято чистым паром, 1—2 года занятым паром, 2—3 года зерновыми.

Чтобы после корчевки малины очистить поле от сорняков и поросли малины, сразу же после сбора урожая скашивают ее стебли, почву обрабатывают болотной фрезой и проводят зяблевую вспашку. На следующий год рано весной, до всходов пырея, поле обрабатывают симазинном — 2—4 кг/га д. в., а по проросткам малины — банвелом — 2 кг/га д. в. Далее почву на участке содержат в рыхлом и чистом от сорняков состоянии, обрабатывая дисковой бороной.

Уход за культурами, включенными в севооборот, осуществляется в соответствии с их агротребованиями. Для уничтожения сорняков почву на зерновых

предшественниках обрабатывают в фазу кушения гербицидом 2М-4ХМ (2—3 кг/га), а при подготовке почвы под пропашные предшественники (например, свеклу) вносят осенью в два приема трихлорацетат натрия (43 кг/га). В занятом пару с весны поле находится под культурами на зеленый корм (или на зеленое удобрение), а после их сбора (или заправки) его содержат в рыхлом и чистом от сорняков состоянии. Органические удобрения вносят под осеннюю пахоту за 2—3 недели до посадки малины. При дозе 150—200 т/га органические удобрения разбрасывают по всему полю, а при дозе 60—50 т/га их лучше вносить в борозды при посадке. Лучший вариант для малины, когда органические удобрения вносят под предшествующие культуры. Одновременно с органическими удобрениями вносят до 2,5—3 ц/га сернокислого калия и 3—6 ц/га суперфосфата.

7. Примерные варианты чередования культур в шестипольном севообороте с малиной

Центральный и смежные районы	Южный Урал	Ростовская и прилегающие к ней области	Засушливые районы Поволжья
Чистый пар	Чистый пар	Занятый пар	Чистый пар
Озимые + много-летние травы	Яровые	Озимая пшеница	Озимые
Травы	Яровые	Озимая пшеница	Яровая пшеница
Травы	Пропашные	Занятый пар (кукуруза на силос)	Зернобобовые
Озимые	Яровые	Озимая пшеница	Яровая пшеница
Пропашные (кроме пасленовых) или занятый пар	Занятый пар	Озимая пшеница	Кукуруза

Посадка малины. Работы по разбивке участка перед посадкой определяются выбранной схемой размещения растений и способом их посадки. Расстояние между рядами при шпалерной системе и существующих почвообрабатывающих орудиях 2—3 м.

При определении расстояний между растениями в ряду необходимо учитывать побегопроизводительную способность сортов и интенсивность эксплуата-

ции насаждений: Общая тенденция — несколько уплотненная посадка с тем, чтобы уже на следующий год получать достаточно высокий урожай. Это очень важно в связи с сокращением срока существования плантации на одном месте до 8—10 лет. Для сортов, различающихся побегопроизводительной способностью, рекомендуются следующие расстояния в рядах (в см): Моллинг промис, Мускока, Рубин, Ньюбург, Сентябрьская, Кримзон-Маммут — 50, Новость Кузьмина, Лагам, Карнавал, Награда, Барнаульская — 30—50, Калининградская, Моллинг джуел, Моллинг энтерпрайз, Оттава — 20—30.

Даже неизбежные в процессе укоренения выпады в этом случае заметно не повлияют на плотность стояния побегов. В то же время при рекомендованных ранее расстояниях 0,75—1 м выпад 1—2 саженцев подряд приводит к тому, что образуются большие участки (1,5—3 м), которые заполняются побегами лишь в течение 2—3 лет или требуют ремонта. За это время почва на этих участках зарастает сорняками, что удорожает затраты на уход. Дружно растущие побеги в густых посадках сами успешно борются с некоторыми сорняками. Качество саженцев и самой посадки должно быть отличным, чтобы не было необходимости впоследствии проводить даже минимальный ремонт насаждения.

Двухстрочная схема целесообразна лишь при расстоянии между строками 0,3 м и расположении саженцев в них в шахматном порядке. Увеличение этого расстояния до 0,5 м приводит к образованию широкого ряда, что считается явлением отрицательным.

Для посадки малины можно использовать машины СШН-3, СЛН-1 или плуг ПРВН-2,5А со специальным приспособлением. К сожалению, машинная посадка пока практикуется редко, и технология закладки плантации сводится к следующему: разбивка участка, нарезка борозд плугом ПРВН-2,5А, напуск в борозды воды, раскладка саженцев, засыпка корней, оправка, обрезка растений, уплотнение и мульчирование почвы в ряду и культивация междурядий.

При посадке надо строго следить за глубиной заделки саженцев: землей должна быть засыпана как раз та часть стебля, которая находилась в почве, когда

отпрыск рос в питомнике, или на 2—3 см глубже. При слишком большом заглублении корневища новые побеги появляются с запозданием, корневая система развивается плохо. Слишком мелкая посадка ведет к образованию поверхностной корневой системы, которая в засушливый период не в состоянии обеспечить растения влагой, а зимой может подмерзнуть. В засушливых и малоснежных районах заслуживает внимания посадка в глубокие борозды (30—40 см), которые частично сохраняются и после того, как корни саженцев засыплют почвой. В первые 2—3 года в этих бороздах накапливается больше снега, лучше сохраняется влага. С течением времени в результате механической обработки междурядий борозды постепенно засыпаются почвой и поверхность участка выравнивается. И только уже к концу срока эксплуатации плантации растения оказываются на гребнях.

Надземную часть посаженных растений подрезают на высоте 20—40 см, а лучше у самой почвы.

Уплотненную и политую после посадки почву около саженцев обязательно мульчируют. Эту работу проводят с помощью машины 1-ПТУ-4 со специальным ограничительным кожухом.

Сразу же после завершения всех работ, связанных с посадкой, почву в междурядьях культивируют. В дальнейшем уход за плантацией первого года сводится к 1—2 мотыжениям в рядах, 2—3 культивациям междурядий, 1—2 поливам и регулярной борьбе с вредителями и болезнями. Если в подготовительный период удалось уничтожить не всю сорную растительность, то непосредственно после посадки можно применить симазин в дозе 0,5—1 кг/га д. в.

В июне, когда отрастают побеги замещения, надземную часть саженцев вырезают секатором, с тем чтобы удалить плодовые боковые веточки. При наличии урожая на саженцах укоренение их проходит хуже, новые побеги развиваются недостаточно интенсивно. Ягоды созревают позже, чем обычно. Веточки под тяжестью урожая поникают и плоды загрязняются землей. Убирать урожай экономически невыгодно и трудно в организационном отношении (в этот период проходят сборы черной смородины). Нарушается система мероприятий по защите растений от вредителей и болезней, так как при наличии ягод химические пре-

параты применять нельзя. Кроме того, из семян осыпающихся ягод появляются сеянцы и сорта-сорняки.

Так как в настоящее время общепринятой является шпалерная культура малины, то в первый год выполняют все работы по ее установке. Пока растения еще небольшие, трактор с навесным ямокопом может передвигаться над рядом, не повреждая побеги. Также свободно передвигается трактор с приспособлением для запрессовки столбов ЗСВ-2 (рис. 6), разматывания проволоки УНП-6. Для натягивания проволоки используют лебедки ЛРН-1 или ЛРД-85.

Летом первого года обязательно обследуют всю плантацию, фиксируя пораженные растения, сортопримеси, выпады. Осенью проводят ремонт плантации, используя либо саженцы, полученные из питомника, либо аккуратно выкопанные с небольшой частью корней наиболее развитые отпрыски.

Уход за почвой. В борьбе с сорняками в рядах и междурядьях наиболее широко продолжают применять мотыжение, летние культивации, осеннюю перепахку, а в некоторых хозяйствах и перекопку в рядах. В большинстве случаев проблема уничтожения сорняков таким способом остается нерешенной, к тому же растениям наносится существенный вред. Как уже было сказано раньше, корни малины сосредоточены в верхних горизонтах и, если их не нарушать, широко разрастаются по междурядьям. Именно здесь находится основная часть корней с массой всасывающих корешков. Частые глубокие культивации, а тем более перепахка лишают растения 70% корневой системы, причем самой активной. Неповрежденными оказываются лишь корни в зоне, определяемой шириной ряда 50—70 см и глубиной пахотного горизонта 25—30 см (в Нечерноземной зоне). Особенно вредна пахота почвы в междурядьях в зонах с недостаточным увлажнением. В результате обработки почвы плугом вразвал по центру междурядья образуется глубокая борозда, а ряд с растениями оказывается на гребне гряды. Почва этой гряды быстро высыхает, что тормозит рост растений. В одном из хозяйств Сибири такая обработка привела к тому, что высота побегов едва ли достигала 0,5 м, но и они существенно пострадали в зимние месяцы. Применение дисковых борон позволяет сохранить корни в междурядьях, что

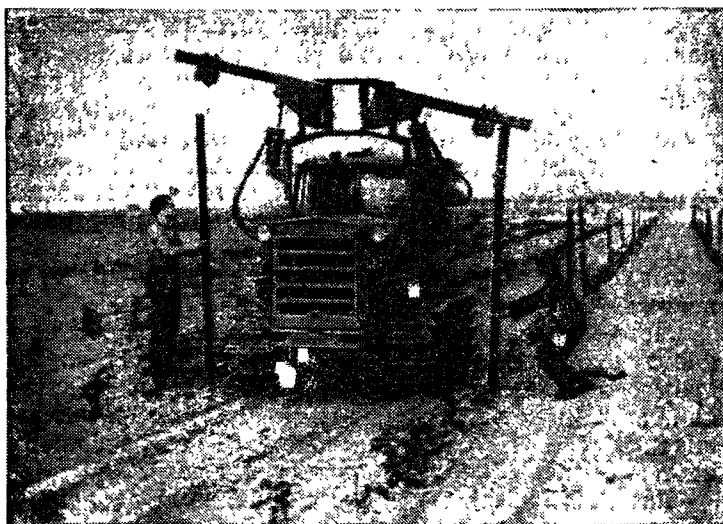


Рис. 6. Установка столбов запрессовщиком ЗСВ-2.

обеспечивает более успешное развитие растений. Но после 2—3-летнего дискования ряды оказываются на гребнях.

Для механической обработки почвы используют фрезы. Но и у них есть ряд существенных особенностей. Поэтому к механической обработке почвы надо подходить дифференцированно: в первые 1—2 года чаще можно использовать культиваторы и режé дисковые бороны, в дальнейшем культиваторы используют только для осенней обработки почвы, весной почву обрабатывают фрезой, а в течение лета дисковой бороной. Перепахка почвы в междурядьях и перекопка в рядах причиняют растениям больше вреда, чем пользы. Но и задернение далеко не лучший вариант содержания почвы в малинниках.

В последнее время все шире для борьбы с сорняками в насаждениях малины применяют гербициды. Полагают, что они полностью устраняют повреждение корней. Там, где применяют гербициды, могут быть более плотные посадки за счет сближения рядов и площадь используется экономичнее. Однако у этого способа есть и свои недостатки, главным из которых

является опасность эрозии, поэтому в каждом конкретном случае надо учитывать тип почвы и качество ее подготовки перед посадкой, климатические условия и т. д.

Гербициды не обязательно применять на всей площади: почву в рядах обрабатывают гербицидами, а междурядья — дисковыми боронами и фрезами. Хорошие результаты получают при комбинированном применении гербицидов и мульчирования. В результате своевременного применения гербицидов на заложенных плантациях растения малины развиваются так же успешно, как и при обычных культивациях.

Симазин вносят в основном весной, когда почва влажная и сорняки еще не проросли. Доза зависит от типа почв, погоды, фенофазы и обычно составляет 0,5—2 кг/га д. в. Продолжительность действия зависит от погоды и дозы. При внесении 1,0 кг/га д. в. он эффективен в течение 6 месяцев. Увеличение дозы продлевает срок действия, но может повредить растения и привести к накоплению гербицида в почве. Симазин в дозе 0,5—2 кг/га д. в. можно применять сразу после посадки. На уже плодоносящих (старше 3 лет) плантациях симазин применяют до начала распускания почек в норме 2—4,5 кг/га д. в. (расход воды 300—1000 л/га). Эффективность симазина, так же как и диурона, повышается, если половину дозы расходуют на обработку осенью, а вторую половину — весной. Надежные результаты обеспечивает совместное внесение 3 кг/га д. в. симазина и 4—8,5 кг/га д. в. далапона.

Проблема содержания почвы в рядах и междурядьях решается также и с помощью мульчирования. Основная задача мульчирования — сохранить влагу в почве, уменьшить расход ее в результате испарения с поверхности почвы. Консервируя влагу в почве мульчированием, добиваются существенного улучшения водного режима. Благодаря выраженной способности впитывать большое количество влаги, мульча уменьшает потери влаги во время летних ливневых дождей и весеннего таяния снега, предохраняет пахотный горизонт от размыва. Мульча заметно влияет на температурный режим почвы — в жаркую погоду она прогревается меньше, чем на открытых участках, амплитуда колебаний температуры под слоем мульчи также

меньше. В таких условиях корневая система у растений более мочковатая, с массой разветвлений и мелких всасывающих корней.

Мульчирование ускоряет на несколько дней созревание ягод, уменьшает число отпрысков, облегчает нормировку и в период до созревания ягод сдерживает рост побегов в высоту. Это существенно снижает процент ягод, повреждающихся в результате трения о побеги, облегчает доступ к ягодам во время сбора. К концу вегетации побеги достигают нормальной высоты. Под толстым 10—20-сантиметровым слоем почва меньше уплотняется, структура ее не нарушается. Мульча увеличивает содержание в почве гумуса. С помощью мульчирования можно успешно бороться с сорняками и некоторыми вредителями. Например, побеговая галлица не в состоянии пробиться сквозь толстый слой мульчи и погибает. Некоторые материалы, используемые в качестве мульчи, служат местом зимовок вредителей. Своевременное удаление этих материалов с плантации или заплата их позволяет уничтожить и значительную часть зимующего потомства вредителей.

В качестве мульчи лучше всего использовать влажную торфокрошку, торфокомпосты, перегной, пригодны также солоmistый навоз, резаная солома. Очень важно, чтобы в этих материалах не было запасов семян сорной растительности. Для этого необходимо строго соблюдать правила хранения органических материалов, используемых в качестве мульчи, а также перед внесением мульчи на участок субстрат следует обработать гербицидами. Последнее время в зарубежной практике в качестве мульчи начинают применять черную полиэтиленовую пленку и массу из мелко раздробленной коры — отходов деревообрабатывающей промышленности. Мульча из коры угнетает сорняки, хорошо удерживает дождевую воду и, что очень важно, медленно разлагается: 5-сантиметровый слой разлагается в течение трех вегетационных периодов. Хорошие результаты получают при ежегодном мульчировании почвы в рядах навозом в норме 25 т/га, торфом — 10—15 т/га или соломой первоначально в норме 20 т/га, а в дальнейшем ежегодно 10 т/га. Мульчирование соломой давало прибавку урожая, например, на сорте Карнавал до 50%. На вновь заложен-

ных участках мульчируют почву в рядах сразу после посадки. На плодоносящих плантациях эту работу проводят после первой ранневесенней обработки почвы. Сырые почвы с плохим дренажем мульчировать нельзя.

При всех системах содержания почвы — механическая обработка, применение гербицидов или мульчи — необходимо стремиться к тому, чтобы ширина ряда растений малины у поверхности почвы не превышала 30—50 см. Если ширина ряда у почвы достигает 0,7—1,2 м, то плантация по существу превращается в малоурожайные заросли, труднодоступные для сбора ягод и в сильной степени пораженные болезнями и вредителями.

Если при культивациях оставлять необработанными полосы шириной 70 см, то при весенней нормировке оказывается, что многие побеги лишние. Сужая ряд до 30—50 см, на сортах Новость Кузьмина, Ньюбург, Латам, Мускока вынуждены вырезать до 8—12, как правило, плохо развитых побегов на каждом метре ряда. Это ведет к нерациональному расходованию запасов элементов питания в почве (с каждым побегом сорта Новость Кузьмина, например, выносятся N до 180 мг, P₂O₅ до 65 мг, K₂O до 120 мг), а также к увеличению затрат труда на вырезку и вывоз лишних и отплодоносивших побегов.

В системе удобрения малины решающее значение имеет предпосадочная заправка почвы. Однако на 3—4-летней урожайной плантации появляется потребность растений в дополнительном внесении удобрений. Ежегодно с урожаем и отплодоносившими побегами безвозвратно выносятся с плантации азота, фосфора, калия, кальция и магния, эквивалентно 2,5 ц сульфата аммония, 0,8 ц суперфосфата, 1,3 ц сульфата калия, 0,6 ц известняка, 3,2 ц безводного сульфата магния. Кроме того, большое количество элементов питания теряется в результате вымывания, с удаленными сорняками и т. д. Все эти потери должны быть возмещены в процессе эксплуатации насаждения.

Дозы удобрений определяют в каждом конкретном случае в зависимости от типа почвы и экономической эффективности их внесения, агротехнических приемов. Так, например, при использовании мульчи в почве имело место даже накопление фосфора и ка-

лия, а содержание азота уменьшалось. На орошаемых плантациях необходимо вносить более высокие дозы калийных удобрений. Особенно осторожно надо обращаться с азотными удобрениями. Излишки азота опасны как в весенний период, так и в конце лета. В первом случае молодые побеги растут очень быстро и к моменту сбора урожая они затевают плодоносящие побеги, снижая качество ягод и производительность труда на сборе. Во втором случае побеги долгое время не прекращают рост, не вызревают и повреждаются осенними низкими температурами. Весной такие побеги отстают в развитии. Калийные удобрения оказывают противоположное действие.

По результатам опыта Лаусона и Вайстера, азотные удобрения способствуют в первую очередь увеличению количества молодых побегов. Это усиливает конкуренцию между ними и ведет к снижению урожая с отдельного побега на следующий год. Повышенные дозы азотных удобрений весьма эффективны на плантациях сортов с низкой побегопроизводительной способностью. Недостаток азота сдерживает рост побегов, и они не достигают нормальной для сорта высоты. Листья на таких побегах мелкие, светло-желтые. Продуктивность растений резко снижается.

Очень чувствительны растения малины к калийным удобрениям. При недостатке калия листья мельчают, края их становятся темно-бурыми, ткани между жилками некротизируются. Побуревшие края коробятся, как при ожоге.

В условиях средней полосы растениям обычно хватает почвенных запасов фосфора и реакция растений на дополнительное внесение фосфорных удобрений слабая. При фосфорном голодании развиваются тонкие побеги, в средней части которых листья пурпурные, быстро отмирающие.

Иногда насаждения малины страдают из-за недостатка в почве магния и бора. При магниевом голодании более старые листья желтеют от центра к краям и рано опадают. Если растения не обеспечены бором, часто весной почки отмирают, боковые веточки в результате этого не образуются и растения не плодоносят. При дефиците железа сначала желтеют верхушки побегов, при этом мелкие жилочки на листьях остаются зелеными.

Кроме визуальных наблюдений за растениями, о потребности их в элементах питания можно судить по содержанию этих элементов в почве и листьях (табл. 8).

8. Обеспеченность пахотного горизонта почвы фосфором и калием (в мг на 100 г почвы)

Обеспеченность	K ₂ O			P ₂ O ₅ в среднем
	легкие почвы	средние почвы	тяжелые почвы	
Низкая	9	14	19	14
Средняя	10—15	15—25	20—30	15—24
Высокая	16	26	31	25

Для листовой диагностики используют листовые пластинки (N, Mg) или черешки листьев (K, P, Ca), собранных с верхней или средней частей молодых отпрысков во время созревания ягод на плодоносящих побегах. Методика определения содержания NPK в растительном материале разработана в Уманьском СХИ. Критическим для растений малины считается содержание в листьях N—2,9%, P₂O₅—0,3%, K₂O—1,5%.

В зарубежной литературе приводятся сведения, что для анализов можно брать сформировавшиеся молодые листья с плодовых веточек в верхней части стеблей. Максимальное содержание бора, азота, фосфора, калия, натрия, серы, цинка, меди в этих листьях — в первой декаде июня, а кальция, стронция, железа, алюминия — в конце августа. В листьях разных сортов содержание перечисленных элементов неодинаковое. Это указывает на различную требовательность сортов к условиям питания и на неодинаковую усваивающую способность. Эти факты необходимо учитывать при пользовании листовой диагностикой как методом определения потребности растений в удобрениях.

Лучшим и обязательным удобрением для малины считают навоз и торфокомпосты. При ежегодном применении органических удобрений дозы могут быть следующими: 20—30 т/га навоза, 2—3 ц/га суперфосфата, 1—1,3 ц/га сернокислого калия (осенью),

2—3 ц/га сернокислого аммония (под первую весеннюю культивацию). При недостатке органических удобрений их вносят через год по 40—60 т/га, а в промежуточные годы — полторную дозу минеральных.

В Опытно-производственном хозяйстве НИЗИСНП весной после таяния снега на плантации малины в ряды вносят 40—45 т/га органических удобрений и на всей площади 3,5 ц/га суперфосфата, 2,5 ц/га калийной соли, 2,5 ц/га аммиачной селитры.

Для почв Нечерноземной зоны в НИЗИСНП И. Г. Попеско разработаны дозы внесения удобрений в различные периоды существования плантации (табл. 9).

9. Система удобрений товарных плантаций малины

Период	Обеспеченность почвы	Органические удобрения, т/га	N	P ₂ O ₅	K ₂ O
			кг/га д. в.		
До посадки	Низкая	140	—	160	325
	Средняя	120	—	100	200
	Высокая	100	—	30	65
В первые 2 года после посадки	Низкая	60	80	—	—
	Средняя	60	60	—	—
	Высокая	60	60	—	—
Во время плодоношения	Низкая	60	100	200	375
	Средняя	40	80	120	225
	Высокая	40	80	80	150

К сожалению, внесение органических удобрений в ряды — операция трудоемкая. В отсутствие узкогабаритных тракторов и тракторных тележек органические удобрения развозят конным транспортом. В период до полного схода снега используют тракторные волокуши.

Растения малины очень резко реагируют на колебания водного баланса почвы. Максимальная потребность в воде у растений малины приходится на период формирования и созревания костянок. Прибавка урожайности от орошения в этот период достигает 10 ц/га. Однако это не означает, что во всех случаях достаточно провести полив только в это время. В конкретных условиях полив может потребоваться весной, ле-

том и поздно осенью. При этом следует учесть как положительные, так и отрицательные стороны этого агротехнического приема. Орошение в весенне-летний период чрезвычайно ускоряло рост побегов. Ряды при этом загушались. Все это создавало дополнительные трудности при сборах, снижало товарность ягод, способствовало развитию инфекции. Созревание ягод задерживалось, но ягоды не мельчали в течение всего периода сбора и урожай был выше, чем без полива. Обилие влаги в конце вегетации часто стимулирует рост побегов. Они не вызревают и повреждаются низкими температурами. При этом подмерзание захватывает не только верхушки, но и нижние части стеблей. Обилие влаги и азота затягивает процесс обезвоживания клеток и вступления их в состояние покоя. Такие побеги оказываются более чувствительными к морозам.

Оптимальные условия для роста и плодоношения создаются при влажности почвы в корнеобитаемом слое на уровне 80% ППВ (предельной полевой влагоемкости). Снижение влажности почвы ниже этого уровня ведет к морфологической и физиологической перестройке организма растения. При остром дефиците влаги эти изменения могут оказаться необратимыми, и тогда никакое обилие влаги не сможет вернуть растения к нормальному развитию. Поэтому искусственное орошение необходимо проводить не по видимым симптомам недостатка влаги (завядание, осыпание завязей, сморщивание ягод, карликовость побегов и т. п.), а задолго до этого на основании данных контроля за влажностью почвы, ходом среднесуточных температур и с учетом коэффициента расхода воды.

Суммарный расход воды за вегетацию рассчитывается по формуле $M = e \Sigma t$, где M — суммарный расход воды, $m^3/га$; Σt — сумма среднесуточных температур за вегетационный период, градусов; e — коэффициент расхода воды, приходящийся на один градус.

По подсчетам Рычкова Н. И. и Олефир Е. П., для суглинистых почв Московской области суммарный расход воды для малины при $e = 1,6$, $\Sigma t = 1414$ равен $2300 m^3/га$. Если из этого количества исключить осадки за вегетационный период, равные $1170 m^3/га$, то оросительная норма для плантаций малины в данной местности будет $1100 m^3/га$. Другими словами, такое

количество воды должно быть подано на плантацию дополнительно к естественным осадкам.

Время подачи воды растениям приурочено к критическим фазам развития растений и определяется по влажности почвы. Поливные нормы рассчитывают по формуле А. Н. Костякова:

$$H = \frac{G_m \cdot O (BUC - Bn) \cdot П}{100} + У,$$

где H — норма полива, м³/га;
 G_m — глубина промачивания, м;
 O — объемная масса почвы;
 BUC — водоудерживающая способность промачиваемого слоя почвы, %;
 Bn — средняя фактическая влажность почвы промачиваемого грунта в % от абсолютно сухой почвы;
 $П$ — орошаемая площадь, м²;
 $У$ — потери на испарение с момента полива до рыхления почвы, м³.

В формуле учитываются свойства почвы, сила развития корневой системы растения, фактическая увлажненность почвы перед поливом.

Для малины с корневой системой, расположенной в основном в горизонте 20—30 см, для увлажнения почвенного слоя 30 см при предполивной влажности почвы 70% норма полива равна: на супесях 200 м³/га, легких суглинках — 250 м³/га, средних суглинках — 300 м³/га, тяжелых суглинках — 350 м³/га.

При расчете нормы полива учитывают и потери, обусловленные способом полива. Например, при орошении по бороздам они выше, чем при дождевании.

У малины корневая система имеет тенденцию располагаться поверхностно. Поэтому для данной культуры очень важно помнить такую закономерность: редкие и обильные поливы благоприятствуют развитию корней в более глубоких слоях почвы, частые поливы небольшими нормами ведут к сосредоточению корней в верхних горизонтах. Сочетание последнего с биологической особенностью корневой системы может привести к нежелательным результатам.

Поливают малину по бороздам, методом дождевания, из перфорированных шлангов, которые укла-

дывают вдоль рядов; изучается «капельный» метод орошения и подпочвенный.

Полив по бороздам распространен наиболее широко. Для его осуществления в междурядьях нарезают борозды глубиной 12—18 см. Местоположение поливных борозд определяется по водопроницаемости почвы и связанному с этим контуру промачивания. При условии смыкания контуров промачивания расстояния между соседними бороздами на тяжелых почвах должны быть 0,9—1,0 м, на средних — 0,6—0,7 м, на легких — 0,45—0,60 м. Учитывая это требование, на плантации малины с междурядьями 2,5 м на средних почвах пришлось бы в каждом междурядье нарезать 4 борозды. Но зная, что уже спустя два года после посадки корни малины сосредоточиваются в радиусе 30—90 см, в каждом междурядье на тяжелых почвах нарезают по одной борозде (в центре), а на средних — по две (на расстоянии 70 см от оси ряда с каждой стороны).

Длина борозды определяется длиной ряда — обычно 100—200 м. Для экономного расходования воды подачу ее в борозды прекращают, когда она пройдет $\frac{2}{3}$ — $\frac{3}{4}$ длины борозды. Такую порционную подачу воды повторяют несколько раз до тех пор, пока будет подана вся поливная норма.

При применении метода полива по бороздам вода поступает непосредственно к корням растений, не задевая кроны. Это положительная особенность метода. Но потери воды при этом методе значительные, имеется и эрозия почвы.

Дождевание обеспечивает 35—40%-ную экономию воды по сравнению с поливом по бороздам. Этот метод поддается механизации и даже автоматизации.

Дождевание на малине можно осуществлять двухконсольными дождевальными агрегатами ДДА-100М и ДДА-100МА. Базой для первого служит трактор ДТ-54А, для второго — ДТ-75. Оба агрегата забирают воду при движении вдоль открытых оросительных каналов. Глубина канала должна быть такой, чтобы сетка поплавка располагалась на глубине не менее 15 см от поверхности водного потока и не ближе 15 см от дна канала — обычно она колеблется в пределах 0,6—1,0 м.

Ширина полосы, обрабатываемой агрегатом за один проход, 120 м. Первый от края плантации канал располагают на расстоянии 60 м, расстояния между последующими 120 м. Ширина полосы отчуждения под канал и дорогу вдоль него 6 м.

Возможно орошение малины с помощью дождевателя дальнеструйного навесного ДДН-70. Навешивается он на трактор Т-74 или ДТ-75. Работает дождеватель позиционно, забирая воду из открытого оросительного канала или переносной оросительной системы. Первый от границы плантации канал прокладывают на расстоянии 45 м, последующие удалены друг от друга на 90 м. При схеме работы по кругу расстояния между позициями 110 м, орошаемая площадь с одной позиции до 1 га. При норме полива 300 м³/га агрегат обрабатывает эту площадь за 75 — 90 мин.

С точки зрения качества орошения и экономии воды интересен метод полива из перфорированных шлангов. Их укладывают вдоль рядов и подсоединяют к закрытой оросительной системе. Вода поступает в шланги под низким давлением и вытекает из небольших отверстий по всей длине шланга. Смачивание почвы проходит постепенно, почва не размывается. Недостатки метода — возможное засорение отверстий, а главное, трудоемкость.

Там, где малина введена в севообороты, организуют постоянную закрытую оросительную систему и осуществляют дождевание стационарными установками. Вдоль ряда над поверхностью почвы или на глубине располагают трубопроводы. К подземным трубопроводам подсоединяют стояки, к надземным приваривают штуцера и на них устанавливают дождевательные аппараты. Располагаются аппараты на высоте 2,5 м. Количество на единице площади определяется радиусом действия дождевателя. Например, для ДД-30 он равен 50—60 м, ДД-15—30—45, ВНИИГ и М-70 — 30—50, ДН-1 — 35—40, ДА-2 — 35—45 м.

Строительство таких систем дорогое. Но они автоматизированы и во время эксплуатации обслуживаются одним оператором. Подача воды растению происходит в нужное время и в необходимом количестве. А это очень большое преимущество, так как для малины очень важно не только вовремя обеспечить рас-

тения влагой, но и своевременно прекратить подачу воды на плантацию.

Не менее прогрессивный метод подземного орошения. При этом методе еще до закладки плантации в почве непосредственно под будущими рядами располагают систему трубопроводов, по которым подается вода. Работа системы автоматизирована. Влага поступает в строго необходимые периоды и непосредственно в корнеобитаемый горизонт. В этом случае исключены потери влаги, эрозия почвы, ее засоление. Верхний слой почвы оказывается несколько подсохшим, и семена сорняков в нем не прорастают.

Говоря о дополнительном орошении, видимо, следует побеспокоиться о разумном использовании и накоплении в почве влаги за счет осадков. Это возможно в результате правильного подбора участка и организации его территории, снегозадержания, мульчирования, механической обработки почвы и т. д.

Уход за надземной системой куста малины. Подвязка побегов. Кусты большинства сортов малины нуждаются в опорах, особенно на ветроопасных участках.

Такие сорта, как Рубин, Оттава, Награда, Кримзон-Маммут, с невысокими, прямостоячими и прочными побегами можно выращивать и без опоры. Для сортов Карнавал, Латам, Калининградская опоры желательны, а для сортов Новость Кузьмина, Мускока — обязательны.

Тип опоры зависит от избранной системы ведения культуры, и в промышленных условиях чаще всего встречается шпалера. Выращивание малины на шпалере облегчает проведение многих операций по уходу и сбору ягод, а в перспективе предполагает механизированную уборку урожая.

В Польской Народной Республике установлено, что общие суммы трудовых затрат при бесшпалерном способе выращивания и на шпалере приблизительно одинаковые. Около 12% этих затрат расходуется на подвязку побегов к проволоке. Но на ручной сбор урожая при бесшпалерном способе приходится 69% затрат, а на шпалере — 57%, т. е. на те же 12% меньше. Но подвязывают побеги рано весной, когда сельскохозяйственных работ немного. Время же сбора урожая — самые напряженные месяцы, когда на счету

каждый рабочий. Такое распределение потребности в рабочей силе наиболее рационально. Затраты на материалы окупаются прибавкой урожая и качеством ягод.

В Шотландии стоимость шпалеры составляет 18% стоимости молодой плантации. В условиях ОПХ НИЗИСНП этот показатель равен 5%. Путем хронометрирования было установлено, что, работая на рядах сорта Новость Кузьмина без шпалеры, одна работница за смену убирала 20, 15 кг, а на шпалерах — 22, 15 кг, т. е. примерно на 10% больше. Причем, работая на бесшпалерных участках, рабочие больше уставали.

Учеты, проведенные в 1974 г., показали, что на шпалере урожай выше у сорта Новость Кузьмина на 40%, а Латам — более чем на 30%. Различие по сортам можно объяснить тем, что на сорте Латам урожай вообще был ниже, а, кроме того, побеги у него значительно устойчивее, чем у Новости Кузьмина. Превышение урожайности на шпалере по сравнению с бесшпалерным способом происходит в основном благодаря более тщательному сбору ягод, меньшим потерям от поражения серой гнилью.

Существует несколько разновидностей шпалер, но для всех характерно наличие краевых опорных столбов, нескольких промежуточных и 1—2 рядов проволоки. Материалы и система устройства шпалер для виноградников применимы и для малины.

Потребность в опоре возникает уже на второй год после закладки плантации. Поэтому, чтобы избежать излишних поломок побегов, опоры в виде шпалер устанавливают в течение первых двух лет: сразу после посадки или в конце первой вегетации устанавливают столбы и якоря, а следующей весной до полного схода снега, пока столбы прочно удерживаются в мерзлой почве, натягивают и закрепляют проволоку.

Столбы могут быть стандартными железобетонными (площадь сечения 10×10 см), из некондиционных труб (диаметр 8—10 см) с приваренными крючками или деревянных кольев. Общая длина столбов 2,2—2,5 м, высота их над поверхностью почвы 1,5—1,8 м. Для установки столбов используют ямокопы или специальные машины — столбоставы УЗС-1А, ЗСВ-2. Металлические столбы перед установкой их на

плантации обрабатывают противокоррозийными материалами (погружают в ванну с битумом), а деревянные — антисептиками (выдерживают 2—3 дня в растворе CuSO_4). Расстояния между столбами на плантации 10—20 м, потребность на 1 га 200—400 штук.

Краевые столбы дополнительно закрепляются якорями.

Для разматывания проволоки используют специальное приспособление УНП-6, а для натягивания ее — лебедки ЛРН-1, ЛРД-85.

Проволока должна быть нержавеющей, неломкой. Еще лучше и удобнее для этих целей проволока с полиэтиленовым покрытием, армированный полиэтиленовый шпагат, полиамидная проволока, пропиленовый шпагат.

Самая простая шпалера (рис. 7) — вертикальная плоская — это когда на различной высоте от почвы (0,6—0,9 м и 1,2—1,5 м) крепятся две нитки проволоки в одной вертикальной плоскости. К ним впоследствии и подвязывают плодоносящие побеги на расстоянии 7,5—10 см один от другого. Молодые побеги растут в этом случае свободно вперемежку с плодоносящими, затеняя их и затрудняя сбор урожая. Чтобы избежать подвязки каждого побега, можно натянуть по 2 нити проволоки на каждом уровне и побеги зажимать между ними (вертикальная шпалера).

Там, где имеется хорошая защита от ветров, обе нити проволоки натягивают на одном уровне (1—1,5 м) на расстоянии между ними по горизонтали 0,4—0,5 м (вертикальная свободная шпалера). Все побеги располагаются между проволоками свободно непривязанными. Это несколько снижает затраты на подвязку.

Расстояние между этими проволоками может быть увеличено до 0,9—1 м. Тогда плодоносящие побеги привязывают к этим нитям под небольшим наклоном (наклонная двухсторонняя шпалера). Молодые побеги оказываются в центре ряда и не мешают развитию плодоносящих, ягоды доступнее для сбора как при ручном способе, так и при механизированном. И в этом случае побеги можно не привязывать, а зажимать между парами проволочных нитей. Такая наклонная шпалера может быть и односторонней, но

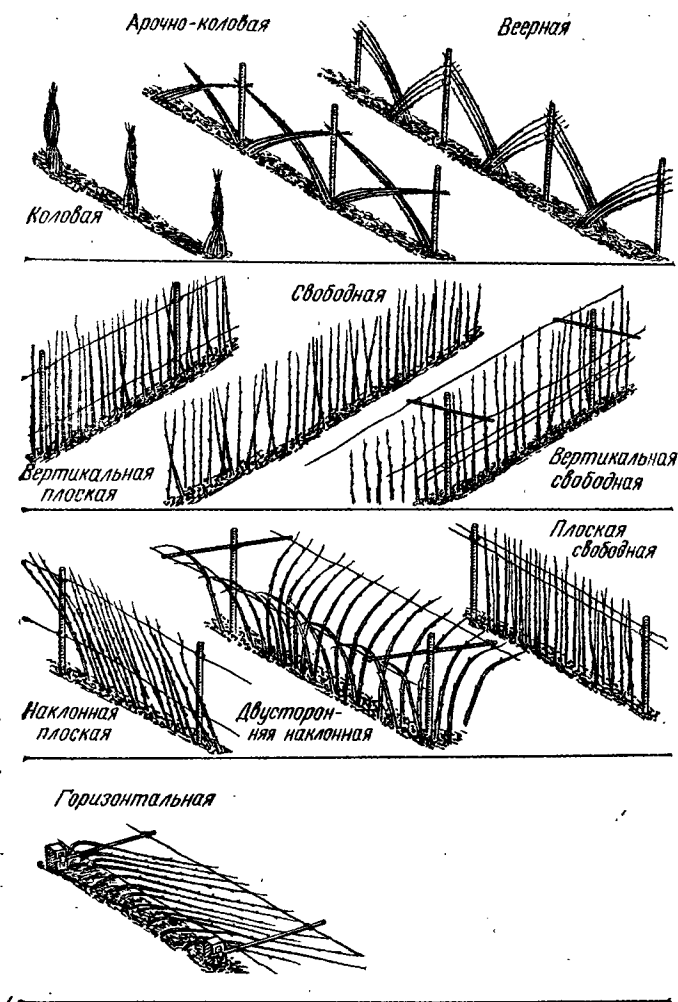


Рис. 7. Различные виды шпалер на малине.

и при этом достигается разделение плодоносящих и молодых побегов.

В НИЗИСНП в течение ряда лет сравнивали различные типы шпалер: вертикальную плоскую, наклонную одно- и двустороннюю, кустовую. Вертикальная плоская шпалера служила контролем и о ней все

было известно. Наклонная двусторонняя весной также не вызывала сомнений. Но по мере того как появлялись листовая аппарат, цветы, наконец, урожай, нагрузка на проволоки увеличивалась и они провисали в междурядья. Потребовалось дополнительными крючками соединять проволоки между собой и тем самым добиваться взаимоуравновешивания сторон. На односторонней шпалере все побеги были подвязаны к одной проволоке. Под тяжестью урожая и листового аппарата проволока провисла и все междурядье было перекрыто. Стабилизации односторонней наклонной шпалеры способствовало более близкое к оси ряда расположение проволоки (не 45 см, а 15—20 см), а также лучшее крепление ее.

При кустовой шпалере все побеги одного куста пучком привязывали в одном месте к проволоке. Предполагалось, что это упростит подвязку. Наблюдения показали, что кустовая форма в два раза хуже по урожайности, чем другие формы. При создании двусторонней шпалеры затраты были на 30% выше, чем при односторонней, и на 70% выше, чем при вертикальной. Особого увеличения урожая отмечено не было. Усовершенствованная односторонняя шпалера на сорте Новость Кузьмина в 1974 г. обеспечила урожай, в 2 раза больший, чем вертикальная (главным образом за счет более полного сбора ягод и сокращения потерь). Развитие молодых побегов на вертикальной шпалере было несущественно хуже, но во время сбора урожая до 30% их было поломано. На наклонной шпалере побеги не пострадали.

В качестве подвязочного материала обычно используют шпагат, ленты из полиэтиленовой пленки. Каждый побег подвязывают отдельно. Но их можно приплетать к основной нити проволоки другой бесконечной нитью из мягкой проволоки или шпагатом, оплетая несущую проволоку вместе с побегами (рис. 8). Концы шпагата закрепляют у краевых столбов. Работу выполняют двое рабочих: один подтягивает побеги, другой приплетает их к проволоке. Через каждые 5—10 м шпагат связывают с проволокой или делают петлю на промежуточном столбе. Это не позволяет побегам сбиваться в группы под действием ветра. Затраты труда на подвязку приплетанием, так же как и на вырезку отплодоносивших побегов, значительно



Рис. 8. Приплетание побегов к проволоке.

меньше, чем при подвязке каждого побега отдельной бечевой (табл. 10).

Подвязка приплетанием выполняется вручную, смотав шпагат в клубок или поместив его в специальный челнок ЧВ-000. В комплект входит 15 челноков, 150 шпулек и 1 полевое намоточное устройство с ручным приводом. Создана и проходит испытания машина для подвязки зеленых побегов винограда, которая может быть использована и на малине.

Обрезка. Существует определенная корреляция между урожаем и высотой побегов, количеством их на единице площади. С учетом этой зависимости и должна проводиться обрезка и нормировка побегов на плантациях малины. Кроме того, различают еще так называемую санитарную обрезку.

Работы по обрезке проводят в течение всего периода вегетации. Рано весной, как только становится возможным отличить поврежденные низкими темпе-

ратурами почки от неповрежденных, побеги подрезают до первой успешно перезимовавшей почки. Но чаще побеги укорачивают до высоты 1,5—1,8 м, так как с более высоких побегов убирать урожай вручную затруднительно, а при машинной уборке — побеги ломаются машиной. Для сортов с невысокими побегами — Феникс, Кримзон-Маммут, Ньюбург, Сентябрьская, Рубин — такое укорачивание оказалось приемлемым. На сортах Калининградская, Карнавал качество ягод было выше, но урожай снижался. Сильная обрезка (на высоте 0,5—1,0 м) оказалась интересной лишь для продолжения периода поступления урожая в любительских садах.

10. Затраты рабочего времени (в человеко-днях на 1 га) на подвязку побегов

Способ подвязки	Тип шпалеры			Коловая система
	вертикальная	односторонняя наклонная	двухсторонняя наклонная	
Подвязка (контр.)	60,7	—	107,1	43,0
Приплетание	22,6	45,2	64,3	—

Одновременно с ранневесенним укорачиванием проводят окончательную нормировку плодоносящих побегов, удаляя в первую очередь поломанные, поврежденные вредителями и болезнями, слабые. Считается достаточной плотность стояния плодоносящих побегов порядка 12—15 штук на один метр ряда.

Первая же нормировка проводится, когда основная масса молодых побегов достигает 40—50 см в высоту. При мотыжении почвы в рядах в этот период такие побеги сохраняют, а все не достигшие высоты 40—50 см, вновь появляющиеся, а также пораженные малинной мухой уничтожают вместе с сорняками, чтобы избежать ненужной траты питательных веществ, загущения и как следствие этого, интенсивного развития грибных болезней.

Отплодоносившие побеги необходимо удалять и сжигать немедленно по окончании сбора урожая. В лучших условиях освещения новые побеги успешнее завершают развитие и подготовку к зиме. Кроме того,

со старыми побегами с плантации уносится масса вредителей. Однако при интенсивном перемещении вырезанных побегов происходит своего рода искусственное рассеивание инфекции. Поэтому вслед за этим мероприятием необходимо провести тщательное опрыскивание ядохимикатами. Одновременно с отплодоносившими удаляют и поврежденные молодые побеги.

Вырезают побеги ручными секаторами. Но можно использовать и пневматические с ПАВ-8. На вывозке удаленной растительной массы работает лозоподборщик ЛНВ-1,5.

Операции, связанные с защитой от повреждений низкими температурами. В вопросе защиты от неблагоприятных факторов в осенне-зимний период основное внимание должно уделяться созданию условий для успешного и своевременного прохождения растениями критических фаз своего развития. Этому способствуют правильный выбор места и организация территории, рациональная система удобрения, орошения, обрезки, борьбы с вредителями и болезнями. Важно, чтобы растения были развитыми, здоровыми, вызревшими, а корневая система достаточно мощная и глубокая.

Мероприятием, обеспечивающим непосредственную защиту от зимнего высушивания побегов и от повреждения их низкими температурами, является пригибание стеблей, такое, чтобы зимой они находились под слоем снега. Для этого в сентябре — октябре, когда побеги еще гибкие, их наклоняют вдоль ряда и связывают так, чтобы все они располагались не выше 30—40 см над уровнем почвы. В садоводческих хозяйствах Челябинского треста Плодопром РСФСР побеги наклоняют к земле на высоте 30—40 см и плетут из них косу. Побеги удерживаются в пригнутом состоянии без дополнительных расходов на шпагат, связывание и развязывание. В районах, где зимы малоснежные или критические температуры наступают в бесснежный период, пригнутые к земле побеги прикрывают соломой, матами, и даже присыпают землей (Алтай, Новосибирская область, Узбекистан, Казахстан). В последние годы на Новосибирской плодово-ягодной опытной станции для этого создана специальная малинноукрывочная машина (рис. 9). Для накопления снега на плантации сеют кулисные расте-

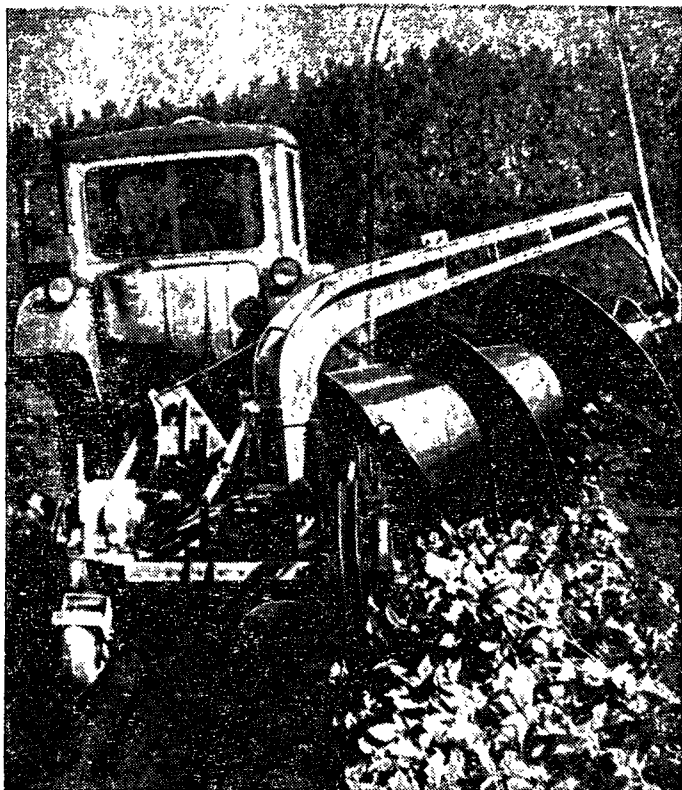


Рис. 9. Экспериментальный образец укладчика стеблей малины.

ния, расставляют фашины, но растения малины и сами хорошо задерживают снег (рис. 10). С той же целью и для защиты от ветра в зарубежной практике используют пластиковые щиты и сооружения из пленочных лент. Основные требования к таким сооружениям: защитить растения от ветра, быть проницаемыми, не затенять растения, обеспечивать экономический эффект.

Однако в районах, где снега выпадает очень много, в случае пригибания побегов малины отмечено выпревание почек.

Но даже если малина пострадает от неблагоприятных зимних условий, как это случилось со всеми

плантаций — это использование здорового посадочного материала, правильный выбор участка и предварительная его подготовка, рациональная агротехника. При выполнении тех или иных мер химической борьбы приходится учитывать постоянное обновление химикатов. Рекомендации могут служить лишь общей канвой в системе защиты товарных насаждений малины от вредителей и болезней (табл. 11).

Почти повсеместно насаждения малины в настоящее время поражены пурпуровой пятнистостью (дидимелла) и побеговой галлицей (малинный комарик):

В отдельных районах существенный вред наносят вредители — тли, паутинный клещ, малинный клещ, малинная стеблевая муха, стеблевая галлица, почковая моль, малинный жук, малинно-земляничный долгоносик, а также антракноз и комплекс грибных болезней (септориоз, лептоспориоз, фузариоз и др.). Совместное поражение этими болезнями и побеговой галлицей ведет к отмиранию стеблей. Особенно чувствительными к этому комплексу инфекции оказались сорта Ньюбург, Рубин, Моллинг промис, Сентябрьская, Карнавал. В дождливые годы ягоды малины в сильной степени поражаются серой гнилью.

Сорта Новость Кузьмина, Ньюбург, Рубин страдают из-за поражения вертициллезным увяданием.

Тли и цикадки кроме того, что причиняют вред листовому аппарату, особенно опасны как переносчики вирусных болезней.

Приведенная система борьбы позволяет защитить насаждения от многих болезней и вредителей малины.

СБОР УРОЖАЯ

Сбор урожая, его сортировка и упаковка определяются тем, как собранные ягоды будут использованы. Обычно сбор проводят через день, но ягоды высшего сорта получают при ежедневных сборах. Они должны быть сухими, плотными, непомятыми, поэтому снимают их вручную и одновременно сортируют. Для этого у сборщика имеется подвешенный на поясе легкий короб, в котором располагаются 3 кузовка на 250—500 г ягод каждый, и лоток с 6—9 такими же кузовками. Работая двумя руками, сборщик в один кузовок кладет ягоды высшего качества, во второй —

обычные, в третий — поврежденные, нестандартные, непригодные к употреблению. Заполненные кузовки заменяют пустыми, взятыми с лотка.

Для близко расположенных мест реализации ягоды собирают утром, когда подсохнет роса, но ягоды еще не успели нагреться солнечными лучами. Для дальних перевозок сбор проводят в конце дня, когда спадет жара. Транспортировка в этом случае проходит в прохладное ночное время. Лучшим средством для перевозки являются рефрижераторы с искусственной газовой средой (при повышенном содержании CO_2).

Для консервирования и заморозки пригодны ягоды, сохранившие свою форму и находящиеся в состоянии потребительской спелости. Собирают их вручную или машинным способом. Тарой обычно служат решета, кузовки на 1—2 кг или широкие лотки на 5 кг. Собранные ягоды охлаждают и перевозят к месту реализации.

На соки и подобные виды переработки используют только зрелые ягоды и даже частично перезревшие. В этом случае с большой экономической эффективностью применяется машинный способ уборки. Собранные ягоды немедленно доставляют на перерабатывающие пункты.

При своевременной уборке и доставке ягод к потребителю нет необходимости срывать их вместе с плодоножками и плодоложем — это требует в 4—5 раз больших усилий, снижает производительность труда и товарность ягод. Если ягоды предназначены для консервирования, то сбор с плодоножками потребует дополнительной сортировки. Во всех случаях качество ягод должно соответствовать требованиям РТС РСФСР 351—78 (1978 г.).

Урожай малины в основном и сейчас убирают вручную. На это расходуется до 55—70% затрат ручного труда. Именно в период сбора урожая хозяйства испытывают острейшую потребность в максимальном количестве рабочих. Чтобы убрать средний урожай 40 ц/га, на плантации в 1 га в течение месяца каждый третий день должны работать минимум 20 человек. На промышленную плантацию площадью не менее 20 га ежедневно на сбор должны привлекаться более 120 квалифицированных сборщиков. Ни одно

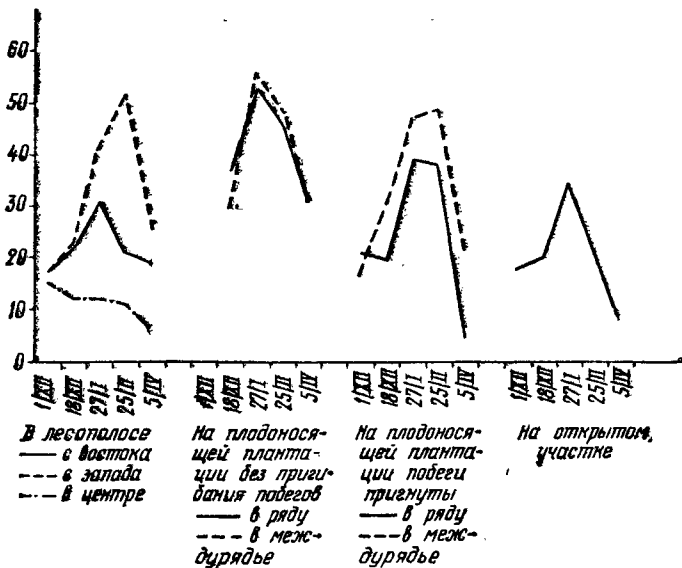


Рис. 10. Снежный покров (в см) зимой 1974/75 г. в различных местах севооборота малины.

ягодниками в 1968/69 г., нет никаких оснований считать эту культуру непригодной. Наоборот, для многих районов (Челябинская, Курганская область) благодаря способности быстро восстанавливаться и давать нормальный урожай уже на следующий год без каких-либо дополнительных капиталовложений, малина наиболее перспективная культура.

О повышении зимостойкости при раннелетних обработках растений аларом в концентрациях 0,1 и 0,2% зарубежные данные противоречивые. В опытах, проведенных в НИЗИСНП, положительного эффекта не получено.

Случается, что малина повреждается и весенними заморозками. Происходит это главным образом при закладке плантации на непригодных для малины участках. Известны мероприятия, предупреждающие или снижающие вредное действие заморозков: дымление, опрыскивание водой, пеной, когда температура воздуха падает до $0,5^{\circ}\text{C}$ с целью образования на растениях пористой корки. Пузырьки пены не опадают длительное время. Уравнивание температуры

пены с температурой окружающего воздуха проходит очень медленно. Готовят пену в специальных пенообразователях, которые монтируются на тракторе. По окончании заморозка пена смывается водой из дождевальных установок. Существуют химические вещества, повышающие устойчивость тканей к воздействию низких температур. Опрыскивание ягодников раствором, состоящим из бромистого калия — 0,47%, хлористого кальция — 0,436%, азотнокислого калия — 0,3%, калиевой соли гетероауксина — 0,01%, по данным М. А. Амбурцумяна, снижало действие заморозков.

11. Система борьбы с вредителями и болезнями малины

Период проведения мероприятия	Против чего	Какое мероприятие
До распускания почек	Зимующие стадии вредителей и болезней	Опрыскивание 2—4%-ным нитрафеном или 5%-ной мочевиной
Во время распускания почек по молодым листочкам	Отрождающиеся тли, клещи, почковая моль	Опрыскивание 0,4%-ным купрозаном совместно с 0,3%-ным карбофосом (или 0,2%-ным акрексом)
Дважды до цветения	Взрослые особи малинного жука, малинно-земляничного долгоносика, стеблевой галлицы, стеблевой мухи, клещей, нимфы цикадок, грибные болезни	Опрыскивание смесью: 0,3%-ный карбофос (или 0,2%-ный акрекс) + 0,4%-ный купрозан. Вырезка и удаление побегов, поврежденных малинной мухой и вирусными болезнями
По окончании сбора урожая	Почковая моль, стеклянница, галлица	Вырезка отплодоносивших побегов и побегов, пораженных вредителями
То же	Клещи, тли, грибные болезни	Опрыскивание смесью: 0,2%-ный акрекс + 0,4%-ный купрозан
Осенью	Зимующие стадии болезней и вредителей	Удаление растительного мусора, выкопка растений, пораженных вирусами. Опрыскивание 4%-ной мочевиной

Борьба с вредителями и болезнями. Для поддержания высокой продуктивности плантации особое внимание уделяется вопросам защиты от вредителей и болезней. Первое условие создания незараженных

хозяйство не в состоянии обеспечить такое количество сборщиков за счет только кадровых рабочих. Поэтому на сбор урожая привлекают население соседних городов, домохозяйек, рабочих промышленных предприятий в свободное от основной работы время. Их труд и оплата организуются исходя из конкретных условий и возможностей.

Из сезонных сборщиков формируют небольшие звенья, во главе которых ставят кадровых рабочих. Звено необходимо комплектовать с учетом желания людей работать вместе и согласия их на групповой учет собранной ими продукции. Оно может состоять из родственников, знакомых людей с приблизительно равной производительностью труда. В этом случае учет собранных ягод ведется по звену в целом и каждый его член получает равную оплату.

Сборщики других категорий также объединяются в звенья, но учет и оплата труда ведутся индивидуально на каждого члена звена. В этом случае учет несколько усложняется, но производительность труда выше. Не следует учитывать урожай в целом по группе, когда в ней собраны люди незнакомые, разные по возрасту, с различным отношением к труду. В этом случае сборщик не имеет четкого представления об оценке своего труда, а следовательно, не обеспечивает максимальной его производительности.

Сбор урожая населением далеко не самый прогрессивный и легкий с точки зрения организации. Этот путь и не очень надежный, так как число сборщиков по дням существенно колеблется.

Большая надежность и ритмичность обеспечиваются, если хозяйства заблаговременно заключат договора с промышленными предприятиями. Местный комитет такого предприятия составляет график выезда рабочих на сборы по цехам. В соответствии с графиком в свободное от работы время рабочие со своими семьями организовано выезжают в хозяйство. Определенный участок закрепляется за 2—3 цехами. Дисциплину, учет, контроль за качеством сбора осуществляют представители общественных организаций цехов.

Большую помощь на уборке урожая ягод оказывают школьники, организованные в спортивно-трудовые лагеря.

Расчеты со сборщиками осуществляются по их желанию: ежедневно или по окончании какого-то более длительного периода времени. Оценка труда ведется в денежном выражении в соответствии с нормативами. Но сборщик может получить за свой труд либо деньги, либо ягоды в количестве и по стоимости, определенными хозяйством в соответствии с постановлением Совета Министров СССР, принимаемым ежегодно по вопросу организации и оплаты труда на уборке урожая.

Метод сбора урожая населением не самый лучший, но он заслуживает положительной оценки. Различные его формы не без успеха нашли применение в совхозах Урала и Сибири на сборах малины, черной смородины, облепихи. Во избежание недоразумений и злоупотреблений этот метод нуждается в отработке его деталей и придании ему законных прав.

Широко используется метод сбора сезонными рабочими в НРБ, ФРГ, Канаде. В Канаде, например, фермерам, пользующимся методом «самосбора», предлагается провести ряд дополнительных организационных мероприятий: своевременно оповестить сборщиков (газеты, радио, телевидение), рядом с плантацией организовать стоянку для автотранспорта, что-то типа кафе, буфета, детскую площадку для игры, помещение для укрытия в непогоду. Считается, что обе стороны оказываются в выигрыше.

Для фермера уменьшается забота о поиске постоянных рабочих, отпадает необходимость в упаковке ягод, соответственно и хлопоты о таре, деньги поступают сразу, нет тревоги, что под влиянием колебания цен и уценки выручка от реализации может уменьшиться, нет накладных расходов. Сборщик же получает ягоды более высокого качества, дешевле. Для несельскохозяйственного населения сбор ягод — это общение с природой и он действует как психологический фактор. Положительным является и тот факт, что свое свободное время члены семьи проводят вместе.

И все-таки прогресс культуры малины, как отмечается и у нас в стране, и за рубежом, заложен в механизации сбора урожая и внедрении соответствующей технологии.

МЕХАНИЗАЦИЯ УБОРКИ УРОЖАЯ

Во всех странах, занимающихся малиной в промышленном объеме, самая трудоемкая и дорогостоящая операция — это сбор урожая.

В течение последних лет за рубежом и в нашей стране проводят широкие исследования в области механизации сбора ягод малины. В США (штат Мичиган) для этой цели успешно использовали сборщик ягод голубики. Производительность этой машины в 46 раз выше, а стоимость сбора 1 кг ягод в 3 раза меньше, чем при сборе вручную.

В штате Орегон создана высокопроизводительная машина специально для малины. За один час она собирает 11 ц ягод. На базе этой машины в Шотландии создан свой прототип, который за один час убирает урожай с площади 0,2 га, т. е. примерно 14 ц. Подобные машины создаются в Венгрии и Болгарии.

Агрегат как бы оседлывает один ряд растений. Рабочий орган — 2 барабана, охватывающие ряд с двух сторон. На барабанах по спирали располагаются пальцы. Ось барабанов колеблется в вертикальном направлении. Пальцы, задевая за веточки, трясут их и одновременно прочесывают, так как в результате движения агрегата барабаны вращаются вокруг своей оси. Отделившиеся ягоды попадают на транспортер, переносающий их к месту сортировки и упаковки в тару. По пути отделяются листья и другой мусор.

В 1973—1974 гг. в западных штатах США работало 60 таких машин и они убирали до 25—30% всего урожая малины в стране.

В 1975 г. в США испытали четыре типа машин. У двух из них — Виганд (Weygandt Machine Co.) и ОЕСО (Ag. sciences Dyna Quad) — рабочие органы в виде двух барабанов с многочисленными пальцами, а у ВЕJ (Blueberry Equipment Co.) и Литгау (Littay Harvester Co.) — в виде ударных бичей. Производительность этих машин 0,2—0,4 га/ч, каждая заменяет до 60 сборщиков, а потери урожая в сумме не превышают таковые при ручном сборе. В штате Вашингтон в 1975 г. машиной ВЕJ убраны ягоды со 120 га. В тот же год в Великобритании испытали импортные Виганд и ОЕСО и собственные образцы — прототип Патенден и Холли.

В Шотландии провели расчетную экономическую оценку работы одной из машин по сравнению с ручным сбором. Все затраты на ручной сбор, включая и тару, транспорт и т. д. при урожае 11 т/га, составили 750 английских фунтов стерлингов на 1 га. С учетом разницы цен на ягоды, проданные в свежем виде и на пульпу, от реализации получено 1850 фунтов стерлингов с 1 га. Таким образом, прибыль составила 1100 фунтов стерлингов. Стоимость машины в год 4500 фунтов стерлингов плюс оплата труда обслуживающих ее рабочих 300 фунтов стерлингов. При сборе урожая через день за сезон машина может обработать 12 га малины, и тогда затраты на сбор урожая в расчете на 1 га будут 467 фунтов стерлингов. Машина убирает лишь 80% фактического урожая, причем 75% вороха идут на пульпу, т. е. продаются по низким ценам. От реализации собранного машиной урожая будет получено 1215 фунтов стерлингов, а прибыль составит 748 фунтов стерлингов с 1 га вместо 1100 фунтов стерлингов при ручном сборе. Таким образом, учитывая очень короткий период сезонной работы машины, использование ее невыгодно. Продление же срока работы машины за счет сбора урожая ежевики показало, что использование машины экономически оправдано.

Можно сформулировать основные требования к создаваемой малиноуборочной машине: она должна быть или универсальной, т. е. обеспечивать сбор урожая нескольких культур (например, малины, смородины красной и черной, аронии, винограда и т. п.), или со сменными рабочими органами, легко переоборудуемой. Машина должна быть высокопроизводительной, обеспечивать хорошее качество собранных ягод и убирать не менее 80% фактического урожая.

Такая техника может экономически оправданно применяться только на высокоурожайных плантациях, которых, к сожалению, у нас пока очень мало.

В процессе испытания отечественных экспериментальных образцов были выявлены и другие требования к машине.

Физико-механические свойства растений малины. Во время сбора урожая машиной растения подвергаются механическому воздействию со стороны стряхи-

вателей и улавливателей и других частей агрегата. Поэтому необходимо знать, какие механические нагрузки могут выдержать отдельные части и все растение в целом.

Как известно, куст малины состоит из определенного количества разновозрастных и разнокачественных побегов. Располагаются они неравномерно и бессистемно, перемежаясь между собой.

Количество побегов — сортовой признак, и этот показатель варьирует, например, от 8—11 шт/куст у сорта Калининградская до 25—35 шт/куст у сорта Ньюбург. Таким образом, в период созревания урожая на каждом метре ряда таких сортов, как Новость Кузьмина, Латам, Мускока, Ньюбург, Сентябрьская и т. д., может быть до 40—50 штук побегов — 15 оставленных весной на плодоношение и 25—35 молодых.

Высота побегов тоже характерный сортовой признак. Но на него заметное влияние оказывают почвенно-климатические условия. Воздействие этих условий (недостаток влаги или подмерзание) сказывается как в первый, так и на следующий год. Диаметр побегов также определяется как условиями выращивания, так и сортовыми особенностями. Средний диаметр довольно часто характеризует мощность побегов разных сортов. Количество побегов, их диаметр, упругость определяют податливость куста. Куст малины легко сжимается на любой высоте и быстро восстанавливает свой первоначальный вид при прекращении сжатия.

Прочность побегов разного возраста и диаметра неодинакова. Она зависит в первую очередь от степени развития и состояния тканей стебля, кроме того, от степени поражения стеблей болезнями и вредителями, например дидимеллой и побеговой галлицей. Различаются по прочности побеги разных сортов, а у одного сорта и в зависимости от погодных условий. Это характерно для однолетних побегов, двулетних и боковых веточек. Наиболее гибкие плодоносящие и молодые побеги у сортов Моллинг эксплоит, Новость Кузьмина, Ньюбург, Латам. К сортам с прочными боковыми веточками относится Отава, а с гибкими — Новость Кузьмина. У всех сортов более тонкие побеги одного возраста менее ломкие, а однолетние не всегда более гибкие, чем двулетние. Диаметр

однолетних не всегда меньше, чем двулетних, что зависит от различий условий в год их формирования.

Абсолютные показатели сопротивления побегов изгибу достаточно высоки и не могут служить препятствием к использованию машин на уборке урожая.

На обычной вертикальной плоской шпалере урожай располагается по всему объему кроны куста, но основная его часть сосредоточена на периферии кроны и выше 0,5 м от уровня почвы. У сортов с длинными и прочными, не повисающими под тяжестью ягод боковыми веточками эта зона расположена выше и компактнее (сорт Латам). Если веточки гибкие и повисают под тяжестью ягод, то зона плодоношения обширная, а плоды нижних веточек иногда достигают почвы (сорт Новость Кузьмина).

Сорта различаются и по доступности ягод для сбора. Этот фактор зависит как от длины боковых веточек, так и от количества молодых побегов и их высоты в период сбора. В этом отношении наименее удобными являются сорта Моллинг эксплойт; Новость Кузьмина, Сентябрьская. Наоборот, легко доступны для сбора ягоды у сортов Моллинг джуел, Моллинг лендмарк, Моллинг энтерпрайз, в меньшей степени Латам, Рубин.

Сорта различаются по интенсивности отдачи урожая. За один прием можно убрать в среднем у сорта Сентябрьская 44% общего урожая, Новость Кузьмина — 42, Латам — 27, Ньюбург — 26, Рубин — 25%. Оба первых сорта раннего срока созревания урожая и ягоды их надежно удерживаются на кустах благодаря специфическому строению плодоложа или прочному скреплению костянок с плодоложем. К сожалению, у сорта Новость Кузьмина остальной урожай созревает в течение значительного периода времени.

Погодные условия 1975 г. (сухие весна и начало лета, теплый, с периодическими дождями июль) обеспечили дружное созревание ягод. На тех же сортах во влажном 1976 г. число сборов было больше и за первые два собрали урожай вдвое меньше, чем в 1975 г. На уровне этого года были сорта раннего срока созревания (Новость Кузьмина, Сентябрьская).

Размеры ягод у одного и того же сорта могут меняться под действием погодных факторов. Особенно размер ягод зависит от обеспеченности водой. У мно-

гих сортов ягоды мельчают от первого к последнему сборам. Но это относится к ягодам в одной кисти или в нескольких соседних, расположенных в основной зоне плодоношения куста малины. На боковых веточках, выросших из почек в нижней четверти побега, ягоды созревают позже и они по крайней мере не мельче созревших первыми. Несколько изменяется и форма, но все-таки этот признак достаточно стойкий.

Чтобы сорвать ягоду, необходимо приложить определенное усилие для нарушения связи ее с плодоножкой (усилие отрыва) или с плодоложем (усилие съема). Прочность этих связей определяется сортовой принадлежностью, фазой развития, месторасположением в кроне куста, погодными условиями и еще рядом факторов. В одинаковых условиях возделывания прочность цветоножек в момент раскрытия бутонов у различных сортов приблизительно одинаковая и равнялась, например, в 1971 г. на плантации НИЗИСНП у сорта Оттава 57 г, Моллинг промис—76, Моллинг эксплойт, Новость Кузьмина, Моллинг лендмарк, Моллинг джуел—83—88, Мускока—96, Сентябрьская, Латам, Ньюбург—103—111, Карнавал—141 г. По мере созревания до розовой ягоды плодonoжка становится прочнее, но потом снова ослабевает. Вот как менялось усилие отрыва розовоспелой ягоды по годам: с 1969 по 1973 г. у сортов Мускока—265, 783, 284, 276, 165 г, Сентябрьская—358, 435, 282, 198; 300 г; с 1970 по 1973 г. у сортов Новость Кузьмина—456, 504, 294, 414 г, Латам—740, 522, 284, 224 г, Моллинг промис—655, 400, 288, 578 г, Ньюбург—1247, 224, 362, 286 г. (Усилие отрыва спелых ягод сорта Карнавал в 1973 г. в НИЗИСНП—152 г, в Канаде—165 г).

Как видно из цифр, оторвать ягоду с плодonoжкой особого труда не составляет. Но очень трудно подобрать режим, при котором срывались бы только розовоспелые ягоды. Одновременно с этими ягодами будут отделяться и бутоны, и зеленые ягоды.

Сбор ягод малины с плодonoжкой вряд ли целесообразен для сортов с растянутым периодом созревания. Выбор способа сбора урожая таких сортов зависит от усилия съема, т. е. отделения ягод от плодоложа, а также от прочности ягод при раздавливании (усилие раздавливания) и при падении.

Все эти показатели уменьшаются по мере созревания ягоды. В разных условиях, на разной высоте куста и в разных частях кроны, в разные годы они неодинаковы у одного и того же сорта. Различаются между собой и сорта. Так, усилие съема спелых ягод в 1971—1974 гг. было у сортов Латам—164, 52 и 14 и 52 г, Новость Кузьмина—150, 20, 21 и 52 г, Мускока—133, 110, 8 и 175 г, Сентябрьская—360, 204, 108 и 387 г. Усилия раздавливания спелых ягод в 1971, 1972 и 1974 гг. были у сортов Латам—494, 274 и 680 г, Новость Кузьмина—394, 266 и 2378 г, Мускока—466, 259 и 1284 г, Сентябрьская (1971, 1974 гг.) 334 и 1905 г.

Усилия, затрачиваемые на отделение спелых ягод от плодоложа, меньше таковых, затрачиваемых на отрыв с плодоножкой ягоды любой стадии созревания. Значит, все названные выше сорта можно механизированно убирать методом съема, т. е. без плодоложа. По усилию съема выделяется сорт Сентябрьская, но обусловлен он не повышенной силой сцепления костянок с плодоложем, а тем, что при созревании костянки сжимают чашечку и плодоложе у основания и ягода оказывается как бы висящей на плечиках.

На основании данных о прочности скрепления костянок с плодоложем и между собой получены коэффициенты относительной прочности ягод, вычисленные по формуле

$$K = \frac{P_{\text{раздавл.}} - P_{\text{съема}}}{P_{\text{раздавл.}}}$$

Они колеблются по годам и равны для сортов Новость Кузьмина 0,6—0,9, Латам—0,6—0,8, Мускока 0,6—0,7, Сентябрьская—0,4, Моллинг промис—0,5, Карнавал—0,6.

Абсолютные показатели и коэффициенты относительной прочности спелых ягод свидетельствуют о том, что ягоды могут быть собраны без плодоложа неповрежденными. Ягоды сорта Сентябрьская могут отделяться от куста и с плодоложем.

При падении с высоты 1 м на брезент или мешковину удар лучше выдерживали спелые ягоды сортов Мускока, Сентябрьская и далее Новость Кузьмина, Латам, Ньюбург. При этом не выдержавшие удара

ягоды сорта Латам сплющивались, а сорта Ньюбург рассыпались на костянки. Однако в процентном отношении поврежденных ягод у всех сортов было в пределах 2—20%. Сильно повреждались ягоды, когда падали одна на другую.

Здоровые листья удерживаются на побегах достаточно прочно, сухие листья отделяются легко (табл. 12).

12. Прочность скрепления долей листа (усилие на разрыв черешков и черешочков, 1972 г., НИЗИСНП)

Сорт	Молодой побег		Плодоносящий побег	
	черешок	черешочек	черешок	черешочек
Новость Кузьмина	1660	1360	1691	1720
Латам	1507	649	876	1048
Ньюбург	1455	1855	1951	1400
Сентябрьская	1780	1595	1911	1457
Мускока	1680	543	909	463

Ягодоуборочные машины и оценка их работы. Полученные показатели были учтены при создании ягодоуборочной техники. Совместно с Кишиневским ГСКБ и ВИСХОМ в НИЗИСНП в 1969—1974 гг. было разработано и испытано несколько опытных образцов машин (рис. 11), навешивавшихся на трактор Т-54В или самоходных. Различались они и принципом работы встряхивателя. Однако характерным для всех образцов было то, что создавались они для работы на плантации с вертикальной плоской шпалерой. Принцип работы такой же, как и у иностранных машин подобного типа. Работали образцы на плантациях с междурядьями 2,5 м при высоте шпалеры 1,6—1,8 м. За один проход рабочие органы стряхивали 60—90% съемных в данный момент ягод. При ширине ряда у основания 50—70 см часть ягод (до 30%) попадала в центр ряда и терялась безвозвратно. Собранные ягоды на 90% состояли из переспелых и спелых. На сортах, сильно пораженных пурпуровой пятнистостью, в ворохе оказывалось много сухих листьев, но их легко можно было удалить. Сок, приготовленный из ягод, собранных машиной, сравнивали с соком из

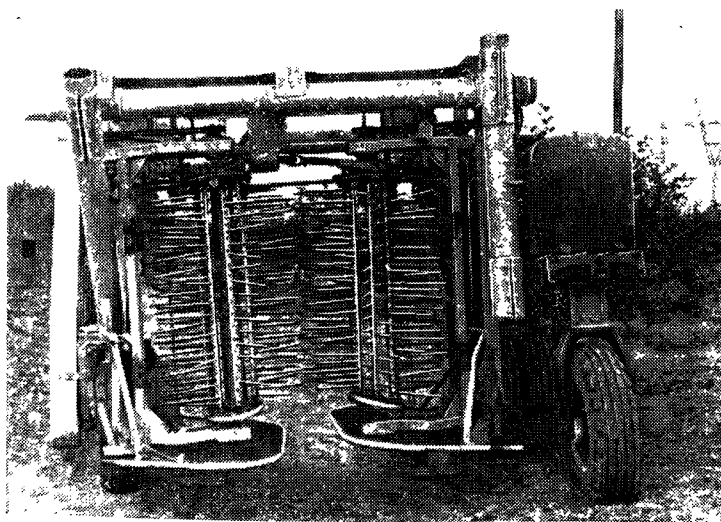
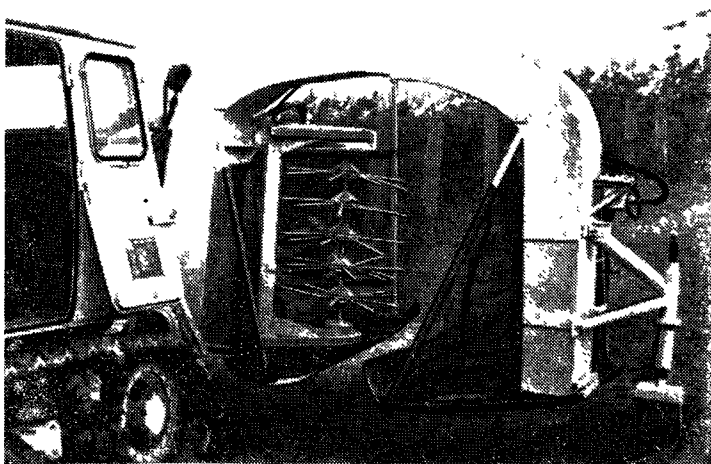


Рис. 11. Экспериментальные образцы машины для сбора урожая: вверху — НИЗИСНП и Кишиневское ГСКБ — 1969 г.; внизу — НИЗИСНП и ВИСХОМ — 1974 г.

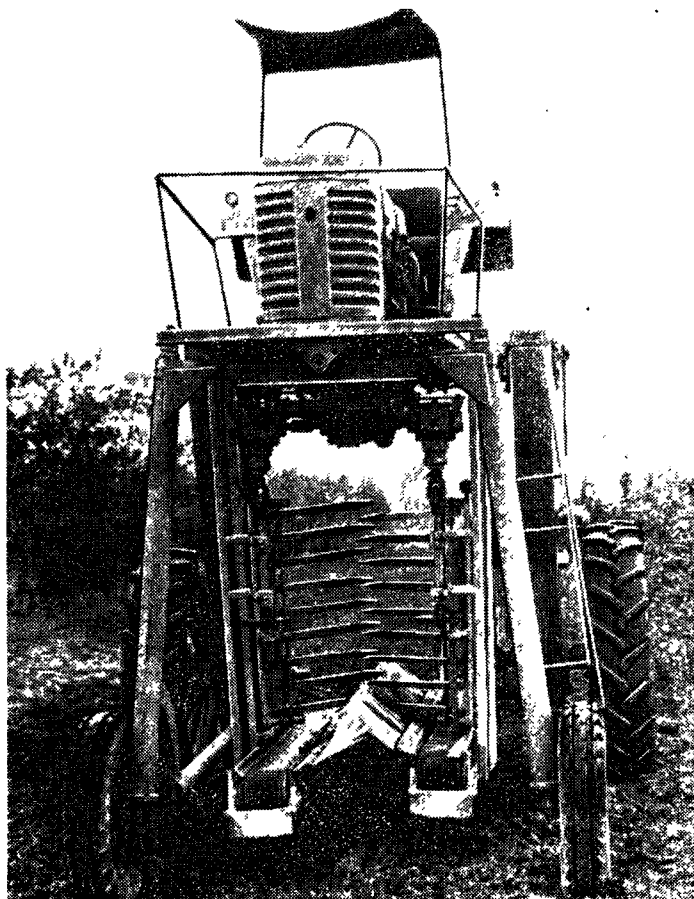


Рис. 11. (Продолжение).

ВИСХОМ — 1974 г.

ягод, собранных вручную. Последний был лучше по качеству, но ненамного.

На работу машин большое влияние оказывали такие факторы, как ширина ряда у основания, облиственность побегов в нижней их части, расположение урожая в кроне куста, засоренность, выпады. Молодые побеги мешают стряхиванию и улавливанию ягод. С другой стороны, им наносятся существенные

повреждения, что сказывается на урожайности в следующем году.

При ширине ряда у основания до 70 см машины повреждали до 45% побегов. Правда, для сортов высокой побегопроизводительной способностью количество оставшихся побегов как раз соответствовало агротехническим требованиям. У сортов, которые мало образуют поросли, недостаток побегов отрицательно сказывался на урожае. Сломанные побеги забивали транспортеры, и они переставали работать. На рядах шириной 30 см такого не наблюдалось. Отсюда был сделан вывод, что для сбора урожая машиной нужны узкие ряды. Поэтому при шпалерной культуре следует стремиться, чтобы побеги располагались цепочкой на расстоянии 5—10 см друг от друга и ширина этой цепочки определялась защитными полосками почвы 5—10 см с каждой стороны, которые не допускают повреждения растений почвообрабатывающими орудиями.

Сильное повреждение растений морозами, вредителями, болезнями ведет к изреживанию плантации. Пораженные стебли более ломкие, листья легко осыпаются, ягоды делают всю партию непривлекательной.

На запыренных рядах улавливатели забивались растительной массой и не выполняли своей функции. Сопротивление сжатию в нижней части кустов увеличивалось пропорционально степени засоренности.

Наличие небольшого количества плетей вьюнка не отразилось на работе машины, где в качестве рабочего органа использовали щиты и барабаны. Но вьюнок недопустим, если рабочий орган выполнен в виде пальчатого барабана.

Для успешной работы машины важно обеспечить сплошное стояние побегов в ряду.

В 1975—1977 гг. в НИЗИСНП плантацию сорта Латам готовили с учетом перечисленных требований. Сбор провели серийной болгарской машиной КГ-1 (рис. 12), предназначенной для сбора винограда. Частичное переоснащение машины заключалось в сокращении числа транспортеров, оборудовании мест для тары и площадок для двух рабочих, а также изменении системы отдува примесей. Кроме контрольных рядов, для испытания КГ-1 подготовили ряды,

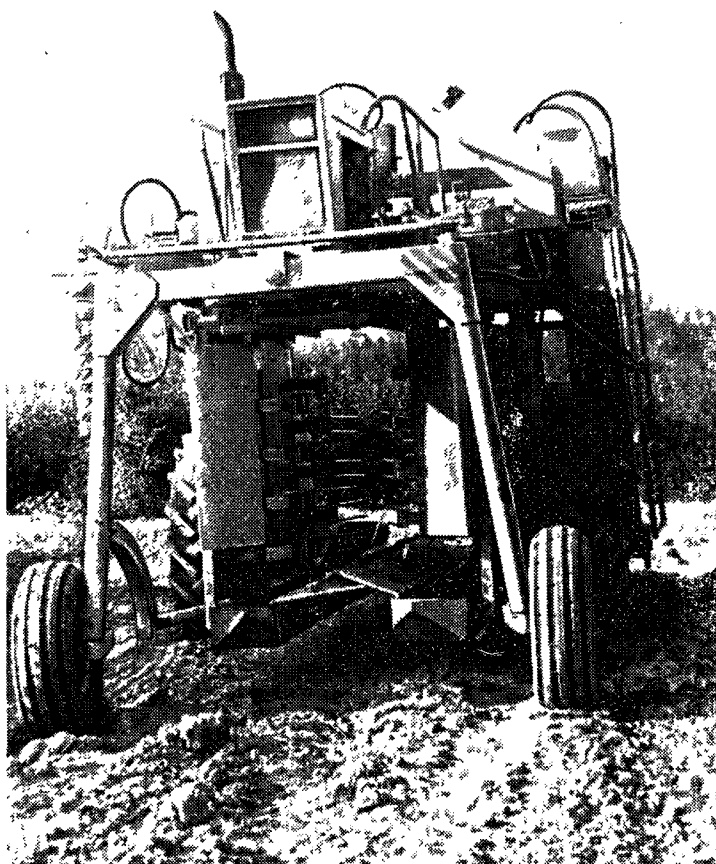


Рис. 12. Виноградоуборочный комбайн КГ-1.

где предварительно удалили все молодые вновь отставшие побеги.

Технологический процесс работы комбайна состоит из следующих операций: машина въезжает на плантацию, седлая один ряд кустов, и с включенными гидромоторами, приводящими в движение активаторы, транспортеры и вентиляторы, движется вдоль ряда. От удара стержней активатора по растениям ягоды отделяются от плодоложа и падают на лепест-

ковые улавливатели, а с них скатываются на продольные транспортеры, которые несут ягоды к таре. В момент падения ягод в тару мощным воздушным потоком, создаваемым вентиляторами, удаляются посторонние примеси.

Производительность комбайна определяется скоростью движения, затратами времени на развороты, частотой остановок и временем на замену тары, агротехническим состоянием плантации. В конкретных условиях испытания при длине гона 200 м, скорости движения 0,4 км/ч, остановках для замены тары через каждые 10 м, времени на замену тары 30 секунд и на разворот 180 секунд машина обрабатывала 1 га за 12 ч 40 мин.

Смену тары проводят и не останавливая комбайн. При этом существенно возрастает скорость движения агрегата и его производительность. При работе в две смены (с 4 до 12 и с 13 до 21 ч) за рабочий день комбайн может обработать до 4 га, а за сезон (20—30 дней) обслужить до 20 га плантации малины, заложенной сортами разного срока созревания. Тарой служат ящики на 5—7 кг ягод.

При однократном проходе комбайна активатором повреждается до 15% боковых веточек. Учитывая это, число сборов на одной плантации сокращается до 3—4, т. е. интервалы между сборами достигают 5—6 дней. В результате этого ягоды в ворохе более чем на 50% состоят из перезревших и подлежат немедленной переработке на соки.

Качество сока из-за большего (в % отношении) содержания в ворохе перезревших ягод было оценено несколько выше, чем из ягод, собранных вручную: 4,3 и 3,9 балла.

Результаты испытаний показали, что комбайн КГ-1 может служить основой для создания отечественной малиноуборочной машины, над чем в настоящее время работают в НИЗИСНП и ВИСХОМ.

ПЕРСПЕКТИВНЫЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ СХЕМЫ ТОВАРНОЙ ПЛАНТАЦИИ МАЛИНЫ

Первое испытание установок для сбора ягод малины показало, что успех зависит не только от конструкции машины, но и от сорта, способа возделыва-

ния малины. Существующая технология разработана давно, частично усовершенствована, но в основном рассчитана на ручной труд. После двух-, четырех- и шестикратной уборки ягод комбайном КГ-1 в 1976 г. для плодоношения в 1977 г. оставалось 17, 14 и 0 побегов (в контроле 18). За зиму погибли все побеги и в варианте с 4-кратным сбором и плодоношение практически было исключено. Чтобы избежать этого, молодые и плодоносящие побеги должны быть разоб- щены в пространстве или во времени. Принцип разоб- щения побегов во времени положен в основу тех- нологии с прерывистым (или двухлетним) циклом плодоношения, которую разрабатывают совместно НИЗИСНП и Новосибирская плодово-ягодная опыт- ная станция им. И. В. Мичурина. Для производствен- ной проверки данной технологии Плодопром РСФСР определил 6 специализированных совхозов, распо- ложенных в различных зонах республики.

Сущность технологии заключается в следующем: начиная с третьего года после посадки, поочередно один год на плантации зреет урожай и один год отрастают побеги для будущего плодоношения. Для того чтобы урожай получать ежегодно, хозяйство должно иметь две равноценные плантации, плодоно- сящие в разные годы. Например, чтобы каждый год иметь 20 га плодоносящей малины, закладки необхо- димо провести в такой последовательности: по 10 га ежегодно в течение четырех лет, затем 10 га в пред- последний год существования первой плантации и еще 10 га в следующий год. Срок эксплуатации первых четырех плантаций по 9 лет (из них 5 лет плодоноше- ния), а двух последних — по 7 лет (по 4 года плодо- ношения).

Так как каждая плантация плодоносит через год, агротехника должна быть такой, чтобы валовый сбор с единицы площади был не меньше, чем при ежегод- ном плодоношении. В связи с этим уже в период под- готовки к посадке и пока плантация считается моло- дой, требования к агротехнике существенно повыша- ются.

Поля малинного севооборота необходимо распола- гать в едином массиве с тем, чтобы снизить затраты на охрану, но одновременно они должны быть и обо- собленными, чтобы иметь возможность во время

обработок ядохимикатами одних полей не причинять вреда другим; изоляция полей необходима и для того, чтобы получать максимальный оздоровительный эффект от скашивания побегов.

Подготовка почвы должна проводиться исключительно тщательно, необходимо достигать максимального очищения от сорняков (чистый пар, применение гербицидов, использование органических удобрений, обработанных с целью уничтожения запасов семян и вегетативных частей сорняков, отказ от мульчирования засоренными торфокомпостами) и обогащать почву элементами питания.

График закладок и очередности плодоношения должен строиться так, чтобы ежегодно в числе плодоносящих были насаждения сортов с разными сроками созревания и зимостойкостью.

Следует использовать только доброкачественный посадочный материал с соблюдением всех мер, предохраняющих его от подсушивания в процессе транспортировки и посадки. В процессе посадки надо соблюдать все мероприятия, обеспечивающие высокую приживаемость и успешное развитие высаженных растений. В случае плохой приживаемости некоторых растений ремонт насаждений должен быть проведен в первый же год после закладки.

Особое внимание должно быть уделено тщательным и своевременным профилактическим обработкам растений против вредителей и болезней, чтобы не допустить накопления инфекции.

При выполнении этих основных правил хозяйство может получить товарный урожай на плантации, которая еще относится к категории молодой. На третий год после посадки плантация вступает в фазу промышленного плодоношения.

В этот год (и в последующие очередные годы плодоношения) весной поднимают стебли малины, пригнутые предыдущей осенью, проводят нормировку и укорачивание их и подвязывают к проволоке шпалеры. Борьба с вредителями и болезнями в этот год ограничивается 2—3 ранневесенними опрыскиваниями против инфекции, наносящей ущерб непосредственно урожаю (малинный жук, малинно-земляничный долгоносик, тли, клещи, плодовые гнили).

Когда молодые побеги замещения и отпрыски достигнут 5—10 см в высоту и еще раз через 2 недели, их опрыскивают физиологически активными веществами. Цель этих опрыскиваний — уничтожить или существенно затормозить рост молодых побегов, не повреждая плодоносящие. При этом частично решается вопрос борьбы с сорняками.

Почву в междурядьях обрабатывают 2—3 раза до сбора урожая и столько же после. При этом чередуют дискование с культивацией и фрезерованием.

Сбор урожая осуществляется так: первые два сбора вручную, последующие четыре — машиной.

По завершении сбора урожая с плантации убирают шпалерную проволоку, побеги скашивают (например, КИР-1,5), измельчают и заделывают в почву. Эту работу можно перенести и на весну, но тогда потребуется большая оперативность, чтобы не повредить вновь отрастающие молодые побеги. После скашивания побегов почву обрабатывают дисковой бороной (БДН-1,3). В отсутствие проволоки все агрегаты передвигаются по плантации поперек рядов.

Весной неочередного (подготовительного) года на участок вносят минеральные удобрения (состав агрегата — Т-25 и РУ-4-10), заделывают их в почву с помощью бороны «Зигзаг», одновременно прореживая отрастающие побеги. Когда основная их масса достигнет в высоту 10—15 см, боронование повторяют. Дальнейший уход сводится к механизированным работкам почвы в междурядьях (Т-54В и ФП-2—дважды, Т-25 и БДН-1,3—дважды, Т-54В и ПРВН-2,5А — осенью) и регулярным в соответствии с указаниями службы сигнализации опрыскиваниям против вредителей и болезней, поражающих стебли малины. При обработке почвы в междурядьях следят, чтобы ширина остающихся рядов не превышала 30 см. Завершаются работы в подготовительный год пригибанием побегов на зиму.

Уже отмечалось, что в отсутствие молодых побегов урожайность плантации малины и качество работы ягодоуборочных машин выше. Контролировать число молодых побегов можно с помощью физиологически активных веществ. В разные годы (1973—1977) в НИЗИСНП на сортах Новость Кузьмина,

Ньюбург, Латам, Карнавал испытывали этрел, КАНУ, В-9, тур, ТИБК и др. Концентрации растворов или дозы: этрел—1,0%; КАНУ—0,1%; В-9—0,5%; ТИБК—0,1%; тур—2%; реглон—3—5 кг/га; трефлан—8 кг/га. Эффективность препаратов заметно изменялась от погодных условий в момент обработки и в первый период после нее. Реакция сортов была сходной.

Изменения морфологических признаков у опрыснутых побегов особенно яркими были в засушливом 1975 г. (табл. 13).

Урожайность во всех вариантах превышала контрольную, но не существенно. Обусловлено это тем, что в отсутствие молодых побегов плодоносящие побеги лучше освещены и фотосинтезирующая деятельность их листового аппарата выше.

В 1976 г. изменения морфологических признаков через одну-две недели после обработки этрелом, КАНУ, реглоном, трефланом были идентичны такому в 1975 г., но несколько в менее выраженной форме. Специфичной была реакция растений на опрыскивание туром. Листья приобрели интенсивно желтую окраску, рост замедлился. Шок наблюдался и спустя 3 недели после обработки. Однако в последующие дни рост возобновился, побеги по высоте стали почти одинаковыми с контрольными, листья были темно-зелеными. На побегах, обработанных ТИБК и В-9, за весь период наблюдений резких отклонений от нормы заметно не было.

В дождливую прохладную погоду снижается эффективность препаратов и улучшаются условия для отрастания побегов. Кроме того, в 1976 г. сбор урожая начался на 14—20 дней позже, чем обычно, а это означает, что молодые побеги росли более длительный период и к моменту уборки ягод по высоте мало отличались на всех делянках опыта.

В характерных для Подмосковья погодных условиях физиологически активные вещества, в частности этрел, позволяли достичь поставленной цели: сократить количество и затормозить рост молодых побегов в начале вегетации. В результате этого улучшались условия для работы ягодоуборочной машины, повышалась урожайность, ягоды созревали дружнее, снижались непроизводительные затраты на формиро-

вание побегов, которые в дальнейшем скашивали, и на само скашивание и измельчение этих побегов.

13. Изменения морфологических признаков у побегов, опрыснутых физиологически активными веществами* (1975 г. НИЗИСНП)

Время наблюдений	Препарат	Симптом
На следующие сутки после опрыскивания	Этрел*	Ожоги тканей между жилками листа, края долей листа поднимаются вверх
	КАНУ*	Листья зеленые, черешки листьев и верхушки побегов изгибаются, листья скручиваются
Через неделю после опрыскивания	Этрел	Задержка роста
	КАНУ	Сильное искривление верхушек, задержка роста
Через две недели после опрыскивания	Этрел	Гибель 30% побегов, у остальных глубокое торможение роста, высота лучших у сорта Новость Кузьмина 24 см (контроль 127 см), у сорта Латам 18 и 73 см, новых побегов ограниченное количество, слабые
	КАНУ	Стебли уродливые, утолщенные, листья искривленные, резкое торможение роста, высота лучших у сорта Новость Кузьмина 25 см (контроль 151 см), у Латама 21 и 68 см, новые побеги у сорта Новость Кузьмина 60—120 см, у Латама 40—60 см
Через месяц после опрыскивания	Этрел	Растения карликовые, листья мелкие, деформированные, пробуждаются некоторые пазушные почки; новые побеги, как в контроле, но их очень мало
	КАНУ	Рост не возобновляется, листья желтеют и опадают, побеги хрупкие; новые побеги, как в контроле, но их очень мало
В период сбора урожая		Кусты доступны для механизированного стряхивания и улавливания опавших ягод

* Приведенные физиологически активные вещества использовались в опытных целях.

На следующий год после химической обработки новые побеги развиваются успешно. Однако, если бы удалось найти какой-либо способ механического

удаления отрастающих побегов (выжигание, ультразвук, направленный поток воды или сжатого воздуха, вымораживание), предпочтение следовало бы отдать ему.

В 1978 г. интересные данные получены при опрыскивании раствором аммиачной селитры (1 ц/га).

Специфической особенностью технологии с прерывистым плодоношением является и скашивание побегов после сбора урожая. Как известно, при стандартной технологии отплодоносившие побеги вырезают вручную, выбирая их среди выросших молодых побегов, оставляемых на плодоношение. В таком виде эту работу механизировать не представляется возможным. Цикличность плодоношения позволит заменить выборочную вырезку сплошным скашиванием всех побегов. Отплодоносившие побеги сначала освобождают от шпагата, которым их крепили к проволоке шпалеры, и далее поступают следующим образом. В первом случае по рядам пускают фрезу ФА-0,76 или ФС-0,9. С помощью этих фрез срезают и частично измельчают стебли, а также неглубоко обрабатывают почву в рядах. Агрегат движется вдоль рядов, а отвод фрезы от шпалерного столба осуществляется благодаря специальному устройству. Скосить стебли можно и косилкой КС-2,1, но ее обслуживание требует 1—2 рабочих. После этого почву в рядах обрабатывают ФА-0,76. Делать это надо, когда почва будет проморожена на глубину 3—5 см (или оттаявшей на такую глубину весной). Это условие преследует цель сохранить неповрежденной корневую систему и молодые отпрыски.

Во втором случае, освободив побеги от подвязки, сматывают и убирают проволоку. Это позволяет двигаться агрегатам поперек рядов. Характерно, что обработкой почвы БДН-1,3 поперек рядов достигается и определенное выравнивание гребней, возникающих в результате рыхления почвы в междурядьях, а это улучшает агротехническое состояние плантации и качество работы ягодоборочных машин. Положительно в скашивании и то, что вместе с побегами ликвидируются запасы инфекции, зимующей на стеблях.

Борьба с вредителями и болезнями осуществляется главным образом в год подготовки, т. е. когда нет плодоношения, что правильно с точки зрения санита-

рии и охраны природы (меньше опасность гибели пчел). В отсутствие урожая опрыскивания проводят в сроки, критические для инфекции, молодые побеги развиваются в лучших условиях освещения и аэрации, что способствует своевременному прохождению фаз, закалке, подготовке к зиме.

Наблюдения показали, что благодаря высокой степени механизации, экономической эффективности (норма рентабельности на 25—35% выше, чем при стандартной технологии), возможности вести планомерную профилактическую борьбу с вредителями, болезнями и сорняками, рассмотренная технология может оказаться перспективной. Она позволяет возделывать малину на значительных площадях и тем самым имеет все преимущества, которые обеспечивают концентрация и специализация.

В НИИСНП с 1969 г. отработывается еще одна технология возделывания малины, защищенная авторским свидетельством. В 1974 г. совместно с ГСКТБ по созданию машин для овощеводства для этой технологии создана и испытана специальная ягодооборотная машина (рис. 13), конструкция которой также защищена авторским свидетельством. Аналогичные исследования ведутся и получили одобрение в Новой Зеландии и на Ист-Моллингской опытной станции в Великобритании.

В основу технологии положен принцип максимального пространственного разобщения плодоносящих и молодых побегов, а также особенность вертикального развития боковых веточек, если побег расположить параллельно почве.

Создается плантация так же, как и при стандартной технологии, и плодоносит ежегодно. Обязательной отличительной принадлежностью плантации являются Г-образные столбы, состоящие из двух частей: заглубленного в почву железобетонного опорного столба и подвижной деревянной рейки. Опорный столб возвышается над поверхностью почвы на 50 см. Подвижная часть может быть закреплена в горизонтальном положении в сторону междурядья либо переведена в вертикальное положение. Установка железобетонной части столба осуществляется серийно выпускаемой машиной столбоставом ЗСВ-2, снабженной специальным приспособлением. Столбы сохраняются

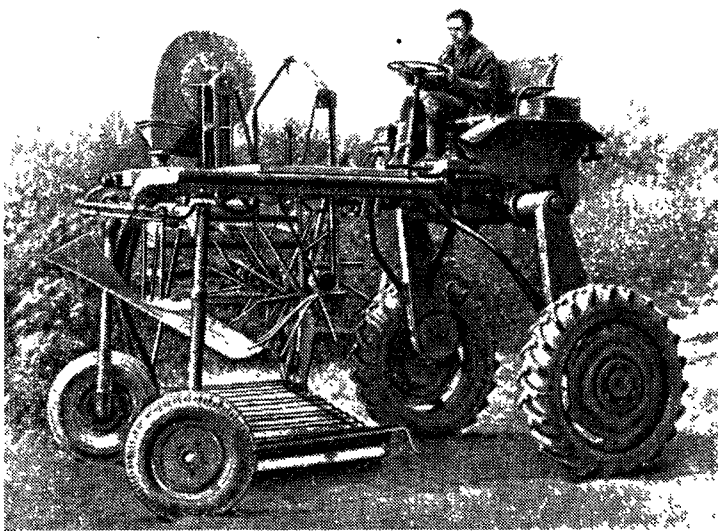


Рис. 13. Экспериментальный образец малиноборщика для работы на плантациях с шатровой шпалерой.

в течение всего периода эксплуатации плантации и могут быть использованы для второй ротации. Подвижная часть изготавливается из дерева, что удешевляет конструкцию и облегчает выполнение перевода ее из одного положения в другое.

На откосинах вдоль всего ряда натягивают 1—2 нитки проволоки, к которым подвязывают побеги, оставленные на плодоношение. Делать это можно весной, до распускания почек, или осенью, совмещая подвязку с пригибанием на зиму.

Последовательность операций может быть следующей. Осенью, после того как удалены отплодоносившие побеги, обрабатывают почву в междурядьях, молодые побеги подвязывают к проволоке и в пригнутом состоянии оставляют на зиму. Весной почву в рядах и междурядьях обрабатывают гербицидами, растения опрыскивают. Урожай собирают машиной. Осенью удаляют отплодоносившие побеги, подвижную часть столбов ставят в вертикальное положение, обрабатывают почву, молодые побеги подвязывают к проволоке и всю шпалеру возвращают в горизонтальное

положение. Шарнирное крепление наклонной части столба обеспечивает возможность механизации вырезки отплодоносивших побегов и обработки междурядий. Можно успешно бороться с сорняками, используя культиваторы-плоскорезы совместно с применением гербицидов.

Как известно, длина побегов малины бывает и более 2 м. Если их наклонить в междурядье под прямым углом к оси ряда, то все пространство от ряда до ряда будет перекрыто. Значит, потребуется увеличение расстояния между рядами. В Новой Зеландии побеги одного ряда наклоняют на две стороны и получают зону плодоношения общей шириной до 4 м и между ними оставляют свободную зону в 3 м. Получается, что при посадке ряды размещают на удалении до 6—7 м друг от друга. Думается, что это нерационально. В НИЗИСНП междурядья сохранены стандартными—2,5—3,0 м. Побеги наклоняют в междурядья не перпендикулярно, а вдоль ряда под острым углом по отношению к оси ряда. Угол меняется в зависимости от длины конкретного побега и расстояния, которое необходимо оставить для прохода машин. Технически это достигается следующим образом. Вертикально стоящие побеги подвязывают к вертикально расположенной шпалере. Побеги наклоняют вдоль ряда под рассчитанным углом. Затем на заданной высоте их подрезают и всю шпалеру опускают в междурядье в горизонтальное положение.

На плодоносящих побегах, находящихся в горизонтальном положении, все боковые веточки из почек растут вертикально вверх, неся ягоды на своих вершинах. Если боковые веточки достаточно устойчивые (как у сорта Латам), урожай оказывается на поверхности кроны и легко доступен для сбора и машинной и ручной. Если плодовые веточки поникающие (как у сорта Новость Кузьмина), они склоняются под тяжестью урожая, но все равно ягоды сосредоточены в компактной зоне над шпалерой и успешно убираются машиной.

Молодые побеги располагаются в стороне от плодоносящих. И те и другие оказываются в лучших условиях освещения (рис. 14). Пронизрастание плодоносящих и молодых побегов в одной зоне ведет к затенению и тех и других.

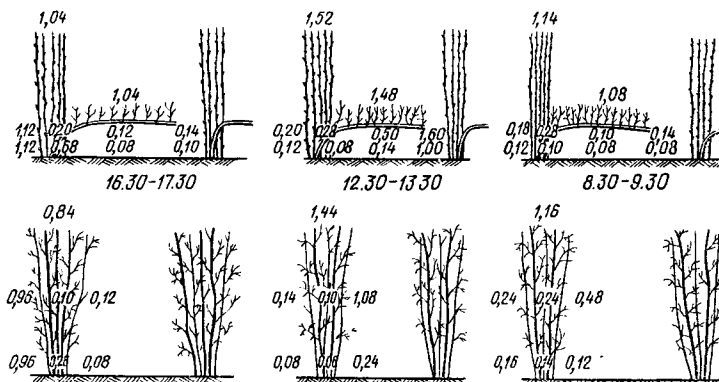


Рис. 14. Суммарная солнечная радиация (в кал/см²/мин) в различное время суток (июль 1975 г.).

В течение всех лет наблюдений созревание ягод на горизонтальной шпалере начиналось на 3—5 дней позже, чем на контроле. Но проходило оно дружнее. Так, в 1975 г. на горизонтальной шпалере сорта Латам за первые четыре сбора убрали 83% урожая, а на контроле—69, сорта Новость Кузьмина—72 и 58% соответственно.

Экспериментальная машина для сбора урожая с горизонтальной шпалеры навесная, устанавливается она на самоходное шасси типа Т-16 МК кустарниковой модификации с дополнительным увеличением дорожного просвета. Машина предназначена для работы на плантациях с междурядьем не менее 2,5 м при рабочей скорости 0,93 км/ч.

Малиноуборочная машина испытывалась на промышленной плантации опытного хозяйства НИЗИСНП в июле—августе 1974—1977 гг. на сортах Латам и Новость Кузьмина. Наклон побегов от вертикали составлял 80°. К моменту испытания машины зоны расположения плодоносящих и вновь отрастающих побегов были четко разграничены. Режим работы активатора—частота 8,2 Гц, амплитуда 70 мм на концах пальцев.

В лучшем по погодным условиям 1975 г. под воздействием активатора при однократном проходе машины плодовые веточки отклонялись по направлению хода агрегата у сорта Новость Кузьмина на 30—45°

от вертикали, Латам—15—20°. После третьего прохода машины плодовые веточки сорта Новость Кузьмина оказались в горизонтальном положении или свисающими со шпалеры. У сорта Латам они сохраняли устойчивость, отклоняясь от вертикали на 40—60°. После четырехкратного сбора урожая машиной было повреждено боковых веточек сорта Латам 12% (при ручном сборе—13%), сорта Новость Кузьмина 29% (при ручном сборе—17%). Из числа молодых побегов сорта Латам при машинном сборе было уничтожено 2%, легкие повреждения имели 14% (при ручном сборе 5% и 3%), сорта Новость Кузьмина—3 и 15% (при ручном сборе 0 и 9%).

В начале периода сбора урожая в ворохе ягод, собранных машиной, оказывались и зеленые ягоды: сорт Латам—до 18%, сорт Новость Кузьмина—до 8%. В период массового сбора содержание зеленых ягод в ворохе сорта Латам было до 2%, сорта Новость Кузьмина—в пределах 0,5%. Качество ягод было хорошим: у сорта Новость Кузьмина они были пригодны для использования в свежем виде, а у сорта Латам—для приготовления соков и компота.

Улавливание ягод, стряхнутых активатором, было полным. На земле оказывались перезрелые ягоды, опавшие от воздействия передней частью рамы машины.

К сожалению, сбор некоторого количества зеленых ягод, повреждение плодовых веточек, потери преждевременно опавших ягод отрицательно повлияли на общий урожай. При машинном сборе он составлял лишь 65% для сорта Латам и 60% для сорта Новость Кузьмина от урожая на контроле.

Тем не менее испытания показали, что эта экспериментальная машина проста по конструкции, маневренная, обеспечивает хороший съем, улавливание, сепарацию, затаривание и высокое качество ягод, значительно менее энергоемкая, чем ранее упоминавшиеся образцы.

Думается, что описанные технология и уборочная машина заслуживают дальнейшего изучения и производственной проверки. Эти и целый ряд других важных проблем культуры малины ждут еще своего решения.

ПРИЛОЖЕНИЯ

Приложение 1

**Товарная плантация малины с прерывистым циклом плодоношения.
Сокращенная технологическая карта (в расчете на 1 га)**

№ пп.	Наименование работ	Объем работ	Состав агрегата		Время
			тракторы	машины	
<i>1. Подготовка почвы. Первый год. Удобренный химический пар</i>					
1	Погрузка органических удобрений	100 т	Т-16М	ПГ-0,2	I—III
2	Подвоз органических удобрений	300 ткм	МТЗ-50	2ПТС-4	I—III
3	Разбрасывание органических удобрений	100 т	МТЗ-50	1ПТУ-4	IV
4	Запашка органических удобрений	1 га	ДТ-75	ППН-40	V
5	Дискование почвы 2-кратное	2 га	ДТ-75	БДСТ-2,5	VII—VIII
6	Подвоз воды для составления растворов гербицидов	3 ткм	ГАЗ-53А	РЖУ-3,6	VIII
7	Составление растворов гербицидов	1 т	Электропривод Т-54В	СЗС-10	VIII
8	Внесение гербицидов 2-кратное	2 га	(МТЗ-80)	ГАН-8 (ПОУ-5)	VIII
9	Перепахка почвы	1 га	ДТ-75	ПН-4-35	IX
<i>Подготовка почвы. Второй год. Чистый пар</i>					
10	Весенняя вспашка почвы	1 га	ДТ-75	ПН-4-35	IV
11	Дискование почвы 4-кратное за вегетационный период	4 га	ДТ-75	БДСТ-2,5	V—VIII
12	Погрузка минеральных удобрений	1,1 т	Т-16М	ПГ-0,2	VIII
13	Подвоз минеральных удобрений	3,3 ткм	МТЗ-50	2ПТС-4	VIII
14	Внесение минеральных удобрений	1 га	МТЗ-50	РУ-4-10 (1РМГ-4)	VIII
15	Глубокое рыхление почвы с боронованием	1 га	ДТ-75	КСГ-5	IX

Продолжение

№ пп.	Наименование работ	Объем работ	Состав агрегата		Время
			тракторы	машины	
<i>II. Посадка</i>					
16	Выбор саженцев из прикопки	10 000 шт.	Вручную		IV
17	Погрузка и подвоз саженцев	10 000 шт.	МТЗ-50	2ПТС-4	IV
18	Временная прикопка саженцев в поле	10 000 шт.	Вручную		IV
19	Разбивка участка	1 га	Вручную		IV
20	Подготовка саженцев к посадке	10 000 шт.	Вручную		IV
21	Посадка	1 га	ДТ-75	СЛН-1	IV
22	Подвоз воды для полива	90 ткм	ГАЗ-53А	РЖУ-3,6	IV
23	Полив	10 000 шт.	Вручную		IV
24	Обрезка и оправка саженцев после полива с мульчированием почвой	10 000 шт.	Вручную		IV
25	Обработка почвы в междурядьях	1 га	Т-54В	ПРВН-2,5	V
<i>III. Установка шпалеры</i>					
26	Подготовка битума и обработка столбов	250 шт.	Т-16М	ПГ-0,2	I—III
27	Погрузка столбов и проволоки на прицеп	5 т	Т-16М	ПГ-0,2	IV, X
28	Подвоз столбов и проволоки в поле	5 т	МТЗ-50	2ПТС-4	IV, X
29	Установка столбов	250 шт.	Т-54В	ЗСВ-2	IV, X
30	Разматывание проволоки	4000 м	Т-25	УНП-6	X
31	Подвешивание проволоки	4000 м	Вручную		X
32	Натягивание проволоки	1 га	—	ЛРД-85	XI, XII III
<i>IV. Уход за молодой плантацией в первый год</i>					
33	Рыхление почвы в междурядьях 5-кратное за сезон	5 га	Т-54В	ПРВН-2,5	V—IX
34	Подготовка ядохимикатов 3-кратная за сезон	6 т	Электропривод	СЗС-10	VI—VI

№ пп.	Наименование работ	Объем работ	Состав агрегата		Время
			тракторы	машины	
35	Подвоз ядохимикатов в поле 3-кратный	18 ткм	ГАЗ-53А	РЖУ-3,6	VI—VIII
36	Опрыскивание 3-кратное за сезон	3 га	Т-54В	ОН-400-5	VI—VIII
37	Мотыжение в рядах однократное за сезон	1 га	Вручную		VI
38	Подвоз и отвоз труб для орошения	2 га	МТЗ-50	2ПТС-4	VI
39	Монтаж и демонтаж труб для ДДН-70	2 га	Вручную		VI
40	Полив	1 га	ДТ-75	ДДН-70	VI
41	Ремонт плантации (посадка новых растений вместо выпавших с разноской и раскладкой саженцев)	500 шт.	Вручную		IX

V. Уход за молодой плантацией во второй год

42	Подвязка побегов к проволоке	10000 шт.	Вручную		IV
43	Рыхление почвы в междурядьях 5-кратное за сезон	5 га	Т-54В	ПРВН-2,5	V—IX
44	Подготовка ядохимикатов 3-кратная за сезон	6 т	Электропривод	СЗС-10	VI—VIII
45	Подвоз ядохимикатов в поле 3-кратный	18 ткм	ГАЗ-53А	РЖУ-3,6	VI—VIII
46	Опрыскивание 3-кратное за сезон	3 га	Т-54В	ОН-400-5	VI—VIII
47	Мотыжение в рядах однократное за сезон	1 га	Вручную		VI
48	Подвоз и отвоз труб для орошения	2 га	МТЗ-50	2ПТС-4	VI
49	Монтаж и демонтаж труб для ДДН-70	2 га	Вручную		
50	Полив	1 га	ДТ-75	ДДН-70	VI
51	Сбор урожая	3 ц	Вручную		VII—VIII
52	Вырезка отплодоносивших и лишних побегов	1 га	Вручную		X
53	Пригибание новых побегов на зиму	1 га	Вручную		X

№ пп.	Наименование работ	Объем работ	Состав агрегата		Время
			тракторы	машины	
54	Разматывание проволоки	4000 м	Т-25	УНП-6	IV
55	Подвешивание проволоки	4000 м	Вручную		IV
56	Натягивание проволоки	1 га	—	ЛРД-85	IV
57	Освобождение побегов от зимнего пригибания	10 000 куст.	Вручную		IV
58	Весеннее укорачивание и нормирование побегов	1 га	Т-54В	ПАВ-8	IV
59	Подвязка побегов к проволоке	10 000 куст.	Вручную		IV
60	Подготовка ядохимикатов и гербицидов	2 т	Электропривод	СЗС-10	V
		1 га	Электропривод	СЗС-10	V
61	Подвоз ядохимикатов и гербицидов	9 ткм	ГАЗ-53А	РЖУ-3,6	V
62	Опрыскивания ядохимикатами и физиологически активными веществами	2 га	Т-54В	ОН-400-5	V—VI
63	Обработка почвы в междурядьях 3-кратная: фрезой дисковой бороной культиватором	1 га	Т-54В	ФП-2	V
		1 га	Т-25	БДН-1,3	VI
		1 га	Т-54В	ПРВН-2,5	IX
		1 га	МТЗ-50	2ПТС-4	VI
64	Подвоз и отвоз труб для орошения	2 га	Вручную		VI
65	Монтаж и демонтаж труб	2 га	Вручную		VI
66	Полив	1 га	ДТ-75	ДДН-70	VI
67	Сбор урожая вручную (I и II сборы)	20 ц	Вручную		VII
68	Сбор урожая машиной	40 ц	КГ-1	УНП-6	VII—VIII
69	Сбор проволоки с плантации	4000 м	Т-25		X

№ пп.	Наименование работ	Объем работ	Состав агрегата		Время
			тракторы	машины	
70	Скашивание и измельчение побегов	1 га	Т-54В	КИР-1,5	X (IV)*
71	Обработка почвы в рядах	1 га	Т-54В	ФП-2 (БДН-1,3)	X (IV)*

VII. Уход за плодоносящей плантацией в годы подготовки (четвертый, шестой, восьмой, десятый)

72	Подготовка минеральных удобрений	1,1 т	Т-25	ИСУ-4	III
73	Погрузка минеральных удобрений	1,1 т	Т-16М	ПГ-0,2	IV
74	Подвоз минеральных удобрений	3,3 ткм	МТЗ-50	2ПТС-4	IV
75	Разбрасывание минеральных удобрений	1 га	Т-25	РУ-4-10	IV
76	Глубокое рыхление почвы в междурядьях	1 га	Т-54В	ПРВН-2,5	IV
77	Формирование рядов	1 га	Т-54В	ФП-2	V
78	Обработка почвы в междурядьях 2-кратная	2 га	Т-25	БДН-1,3	VI—VII
79	Подготовка ядохимикатов 5-кратная	10 т	Электропривод	СЗС-10	IV—VIII
80	Подвоз раствора ядохимикатов в поле	30 ткм	ГАЗ-53А	РЖУ-3,6	IV—VIII
81	Опрыскивание 5-кратное	5 га	Т-54В	ОН-400-5	IV—VIII
82	Пригибание побегов на зиму	1 га	Вручную		X

VIII. Ликвидация плантаций

83	Выдергивание столбов	250 шт.	Т-54В	ЗСВ-2	VIII—IX
84	Погрузка столбов, вывоз с поля, складирование	250 шт.	МТЗ-50	2ПТС-4	IX
85	Скашивание побегов с измельчением	1 га	Т-54В	КИР-1,5	IX
86	Корчевка	1 га	ДТ-75	ФБН-1,5	IX—XI

* Октябрь в год плодоношения или апрель в год подготовки.

Система машин для возделывания малины по технологии с прерывистым циклом плодоношения

№ пп.	Наименование машин	Марка машин	Состояние	Основные параметры		Количество обслуживающего персонала	Трактор
				ширина захвата или грузоподъемность	производительность или рабочая скорость		
1	Погрузчик грейферный для погрузки органических и минеральных удобрений	ПГ-0,2	П	0,2 т	35 т/ч	1	Т-16М
2	Прицеп двухосный для подвоза органических и минеральных удобрений и других материалов	2-ПТС-4	М	4 т	30 км/ч	1	МТЗ-50
3	Полуприцеп-разбрасыватель органических удобрений одноосный для сплошного разбрасывания органических удобрений в подготовительный период и в неочередные годы	ПТУ-4	З	4 т	10 км/ч	1	МТЗ-50
4	Плуг плантажный навесной	ППН-40	П	0,4 м	0,18 га/ч	1	ДТ-75
5	Борона дисковая садовая, тяжелая, двухследная	БДСТ-2,5	П	2,5—3,5 м	1,3—1,9 га/ч	1	ДТ-75
6	Комплект оборудования стационарной заправочной станции для приготовления рабочих жидкостей (ядохимикаты и гербициды) и заправки ими опрыскивателей	СЗС-10	П	3000 л	10 т/ч	2	Электро-двигатель

Продолжение

№ пп.	Наименование машин	Марка машин	Состояние	Основные параметры		Количество обслуживающего персонала	Трактор
				ширина захвата или грузоподъемность	производительность или рабочая скорость		
7	Гербицидно-аммиачная машина для внесения гербицидов при предпосадочной обработке почвы	ГАН-8	П	9 м	3,5 га/ч	1	МТЗ-50
8	Измельчитель минеральных удобрений	ИСУ-4	З	—	4 т/ч	4—5	Электро-двигатель МТЗ-50
9	Разбрасыватель минеральных удобрений и извести прицепной	1РМГ-4	М	4 т	12 т/ч	1	
10	Культиватор садовый широкозахватный навесной	КСГ-5	П	3,5 м	1,8—2,7 га/ч	1	ДТ-75
11	Плоскорез-глубокорыхлитель навесной с ножами-щелевателями для разрушения плужной подошвы и улучшения водопроницаемости (для условий Западной Сибири)	КПГ-250	М	2,1 м	10 км/ч	1	ДТ-75
12	Машина для посадки виноградников	НЮ-19	Р	1 ряд	1 га/ч	3	ДТ-75
13	Запрессовщик столбов виноградниковый двухрядный	ЗСВ-2	П	2 ряда	150 шт/ч	5	ДТ-75
14	Агрегат для разматывания шпалерной проволоки	УНП-6	П	2 ряда	0,25 га/ч	3	Т-25
15	Лебедка ручная с динамометрическим устройством для натягивания шпалерной проволоки	ЛРД-85	Р	1 ряд	0,1 га/ч	1	—
16	Плуг-рыхлитель виноградниковый универсальный для обработки междурядий	ПРВМ-3	И	2 полурыда	0,7 га/ч	1	Т-54В

№ пп.	Наименование машин	Марка машин	Состояние	Основные параметры		Количество обслуживающего персонала	Трактор
				ширина захвата или грузоподъемность	производительность или рабочая скорость		
17	Фреза навесная, садовая с переменной шириной захвата для обработки почвы в междурядьях	ФП-2 (ФПШ-200)	Р	2 полуряда	1,2 га/ч	1	Т-54В
18	Фреза навесная для обработки почвы в рядах (для обработки приствольных полос)	ФСН-0,9	П	1 ряд	0,4 га/ч	1	Т-54В
19	Борона дисковая садовая для обработки почвы в междурядьях	БДН-1,3А	П	1,3—1,8 м	0,7 га/ч	1	Т-25
20	Дальнеструйная дождевальная установка для осуществления полива	ДДН-70	П	—	0,3 га/ч	3	ДТ-75
21	Опрыскиватель навесной вентиляторный для садов и виноградников	ОН-400-5	П	2 ряда	1,8 га/ч	1	Т-54В
22	Пневмоагрегат для обрезки кустов (укорачивание, удаление поломанных побегов весной)	ПАВ-8А	П	4 ряда	0,31 га/ч	9	Т-25
23	Машина для подбора и измельчения обрезков побегов		Н	2 полуряда	0,3 га/ч	1	Т-54В
24	Машина для подвязки зеленых побегов на виноградниках (малины весной)		Э	1 ряд	0,2 га/ч	2	Т-54В
25	Машина для раскрытия пригнутых на зиму побегов		Э	1 ряд	0,6 га/ч	1	Т-54В
26	Машина для укрытия побегов на зиму		Э	1 ряд	0,9 га/ч	1	Т-54В

Продолжение

№ пп.	Наименование машин	Марка машин	Состояние	Основные параметры		Количество обслуживаемого персонала	Трактор
				ширина захвата или грузоподъемность	производительность или рабочая скорость		
27	Косилка-измельчитель универсальная для сплошного скашивания побегов	КИР-1,5	П	1 ряд	0,3 га/ч (1,5 га/ч поперек рядов)	1	МТЗ-50
28	Аппарат для сплошной осенней подрезки лозы	АПЛ-2,5	М	2 ряда	0,45 га/ч	1	Т-54В
29	Борона зубовая трехзвенная прицепная для закрытия влаги, прореживания молодых побегов в неочередной год	ЗБЗС-1,0	П	2 ряда (при движении ряда) вдоль или 5 м (при движении поперек рядов)	0,6 га/ч	1	Т-54В
30	Культиватор-окучник фрезерный для формирования ряда заданной ширины	ФПУ-4,2	Р	1 ряд	0,3 га/ч	1	Т-54В
31	Машина для удаления молодых побегов весной в год плодоношения		Э	1 ряд	0,3 га/ч	1	Т-54В
32	Машина для уборки урожая		Э	1 ряд	0,25 га/ч	5	Портальный трактор

Условные обозначения: П — находятся в производстве;
 М — требует модернизации;
 Р — рекомендованы на производство;
 З — подлежит замене новой машиной;
 И — находится на госиспытаниях;
 Н — требует разработки;
 Э — имеются экспериментальные образцы.

УКАЗАТЕЛЬ ЛИТЕРАТУРЫ

- Амбурцумян М. А. Способ защиты плодовых, ягодных и других насаждений от краткосрочных заморозков. Авторское свидетельство № 121994, 1958, 2 с.
- Анисимова В. Д. К вопросу селекции малины на иммунитет к некоторым переносчикам вирусов. Автореферат, М., 1974, 24 с.
- Бахтеев Ф. Х. Важнейшие плодовые растения. М., «Просвещение», 1970, 350 с.
- Брик В. С., Ярославцев Е. И., Илюхин В. В. Экспериментальное исследование процесса выкопки саженцев малины. — «Труды НИЗИСНП», т. 8, М., «Колос», 1975, с. 130—133.
- Бурмистров А. Д. Ягодные культуры. Л., «Колос», 1972, 383 с.
- Ворончихина З. Н. Применение гербицида 2,4-Д на плантациях малины. Малина, М., «Колос», 1970, с. 93—94.
- Гревцова Н. А. и др. Способ защиты небольших растений от краткосрочных заморозков. Авторское свидетельство № 110834, 1957, 1 с.
- Моисеев К. А. Некоторые биологические особенности естественного вегетативного размножения малины в условиях Севера. Известия Коми фил. ВГО, 1959, вып. 5, с. 147.
- Попов Ю. Г., Щелкунова С. Е. Получение свободных от вирусов растений малины путем культуры изолированных апексов. Физиология растений, 1970, т. 17, № 3, с. 618—622.
- Сидоров О. В. и др. Стряхиватель ягод. Авторское свидетельство № 491349, 1974, 2 с.
- Сидоров О. В. и др. Улавливатель к стряхивателю ягод. Авторское свидетельство № 500780, 1974, 2 с.
- Рычков Н. И., Олефир Е. П. Техника орошения садов и ягодников. М., Россельхозиздат, 1972, с. 61.
- Сазыкин Ю. Малина — ценное медоносное растение. — «Пчеловодство», 1952, № 4, с. 43—45.
- Трибунская А. Я. Биологически активные вещества малины. Малина, М., «Колос», 1970, с. 14—18.

- Цуркаи П. Г. Создание термокамер — первый шаг на пути терапии плодовых и ягодных культур от вирусных заболеваний. — «Труды Кишиневского сельскохозяйственного института», вып. 88, Кишинев, 1972, с. 67—75.
- Юный натуралист, 1972, № 8, с. 1.
- Ярославцев Е. И. Способ формирования куста малины. Авторское свидетельство № 505401, 1975, 2 с.
- Ярославцев Е. И., Брик В. С., Трушечкин В. Г. Способ заготовки посадочного материала малины. Авторское свидетельство № 477695, 1975, 2 с.
- Агаон J. R. Pulverized pine bark. J. Hort. soc. 1972, v. 97, n. 5, p. 214—217.
- A pleitung fur die Ausstellung von Dungungsplanch. Berlin. 1965, s. 84.
- Варригт В. Н. Mechanical harvesting of red raspberry *Rubus idaeus* L. in Washington USA. Acta hortic. 1976, v. 60; p. 17—20.
- Биелин С. Naklad pracy w produkcji malin prowadzonydi przy drutach. Owose warz Kwiaty. 1972, v. 11, n. 15, p. 4—5.
- Волтон А. Т. Virus — free strawberries and raspberries in Eastern Canada. Res. form. 1965, v. 10, n. 2, p. 14—16.
- Cane fruits. Bull. 156, 1969, p. 39.
- Converse R. H., Bailes I. S. Resistance of some *Rubus* varieties to colonization. A. rubi in Massachusetts. In proc. 1961, v. 78, p. 251.
- Краиг Д. Л. Red raspberry growth related to electrical impedance studies. Can. J. plant sc. 1970, v. 50, n. 1, p. 59—66.
- Краиг Д. Л., Алдерс Л. Е. Response of Trent and Canby red raspberry to SADH applications. Hort sci. 1973, v. 8, n. 4, p. 313.
- Краиг Д. Л. Growing red raspberries in Eastern Canada. 1974, v. 1196, p. 14.
- Крандалл П. С., Аллмендигер Д. Ф., Чамберлейн J. Д., Бидербост К. А. Influence of cane number and diameter, irrigation and carbohydrate reserves on the fruit number of red raspberries. J. Am. soc. hor. sc. 1974, v. 99, n. 6, p. 524—526.
- Дунн J. S., Столп М. New Zeland raspberry harvester depends on horizontal cane canopy. Grower, 1974, v. 82, n. 5, p. 206—207.
- Харрис Р. В., Садман С. Н. Can the health of raspberry stocks be improved? Ann. rep. E.—M. res st. 1948, 1949, p. 138—140.
- Христов Л. Настоящее состояние и перспективы развития культуры малины в горных условиях Болгарии. Zeszyty problemowe postepow nauk rolnicznych. 1975, n. 162, p. 641—650.

- H a w America and Scotland are solving raspberry harvesting problems. *Farm. engin. industry.* 1971, v. 3, n. 1, p. 31.
- H u l l J. J. Small fruit weed control, cultural practices and harvest mechanization. *Mich. state hort. soc. ann. rep.*, 1966, v. 96, p. 85—94.
- J o h n M. K., D a u b e n y H. A. Influence of genotype, date of sampling, and age of plant on leaf chemical composition of red raspberry (*Rubus idaeus* L.) *J. Am. soc. hort. sc.*, 1972, v. 97, n. 6, p. 740—742.
- K o c h F. J., W i g g a n s e S. C. Search for biological races in *Amphorophora agathonica* Holtes on red raspberries. *Canad. J. pl. sc.*, 1971, v. 51, n. 2, p. 81—86.
- M a r t i n L. W., L a w r e n c e F. G. A synopsis of mechanical harveating of *Rubus* in Oregon. — *Acta hortic.*, 1976, v. 60; 95—98.
- M c k i b b o n E. D. Raspberries in Ontario. 1971, v. 237/821, p. 1—3.
- L a w s o n H. W., W a i s t e r P. D. The response to nitrogen of a raspberry. *Hort. res.* 1972, v. 12, n. 1, p. 43—55.
- P r o d u c t i o n yearbook. 1976, v. 30, p. 184.
- R a v e l d'Esclapon La seconde journee interregionale de la framboise. *La Pomologie Francaise*, 1972, v. 14, n. 2, p. 208—215.
- S m a l l fruit production in Canada. *Internat. fruit world.* 1974, v. 32, n. 2, p. 120—134.
- T h u n g T. H. Diagnosis and care of some virus diseases. *Moded dir Tuind.* 1952, v. 15, p. 714.
- W a i s t e r P. D. Review of raspberry horvesters and prototypes used in Britain. — *Acta hortic.* 1976, v. 60; p. 11—15.
- W r i g h t E. M. Economics of soft fruit production. *Scot. agricult.* 1966, v. 45, n. 2, p. 71—79.

СОДЕРЖАНИЕ

Предисловие	3
Биологические особенности	11
Сорта	38
Размножение	49
Способы и средства получения здоровых растений	55
Проверка полученных растений на отсутствие вирусной инфекции	65
Первичное размножение суперэлитных растений	66
Размножение малины в специализированных питомниках	68
Товарные плантации	86
Сбор урожая	120
Механизация уборки урожая	124
Перспективные технологические схемы товарной плантации малины	135
Приложения	147
Указатель литературы	156

Е. И. ЯРОСЛАВЦЕВ

МАДИНА

