УЧЕБНИК

ПЛОДОВОДСТВО И ОВОЩЕВОДСТВО



«КолосС»



УЧЕБНИКИ И УЧЕБНЫЕ ПОСОБИЯ ДЛЯ СТУДЕНТОВ
СРЕДНИХ СПЕЦИАЛЬНЫХ УЧЕБНЫХ ЗАВЕДЕНИЙ

ПЛОДОВОДСТВО И ОВОЩЕВОДСТВО

Под редакцией профессора **Ю. В. Трунова**

Допущено Министерством сельского хозяйства Российской Федерации в качестве учебного пособия для студентов средних специальных учебных заведений, обучающихся по специальности «Агрономия»



МОСКВА «КолосС» 2008

УДК 634/.635(075.32)
ББК 42.35/.36я723
П39

Авторы: *Ю. В. Трунов, В. К. Родионов, Ю. Г. Скрипников, Н. П. Гладышев, Л. С. Зубова, Ю. В. Крысанов, А. В. Мешков, А. В. Соловьев, М. И. Соломатин, А. С. Ульянищев*

Редактор *М. И. Толмачева*

Рецензент *Н. Г. Розова* (преподаватель Мичуринского аграрного колледжа)

П39 **Плодоводство и овощеводство**/Ю. В. Трунов, В. К. Родионов, Ю. Г. Скрипников и др.; Под ред. Ю. В. Трунова. — М.: КолосС, 2008. — 464 с., [8] л. ил.: ил. — (Учебники и учеб. пособия для студентов средних специальных учеб. заведений).

ISBN 978—5—9532—0577—1

Изложены биологические особенности и морфологические признаки плодовых и ягодных растений. Описаны технологии выращивания саженцев, посадочного материала плодовых и ягодных культур, закладки сада и ухода за ним. Отдельные главы посвящены культуре винограда, орехоплодных и субтропических растений. Приведены классификация и биологическая характеристика овощных растений, технологии возделывания их в открытом и защищенном грунте. Большое внимание уделено хранению и переработке плодов и овощей.

Для студентов средних специальных учебных заведений, обучающихся по специальности «Агрономия».

УДК 634/.635(075.32)
ББК 42.35/.36я723

Оригинал-макет книги является собственностью издательства «КолосС», и его воспроизведение в любом виде, включая электронный, без согласия издателя запрещено.

ISBN 978—5—9532—0577—1 © Издательство «КолосС», 2008

ВВЕДЕНИЕ

Плодоводство как наука изучает строение, закономерности роста, развития, размножения и плодоношения плодовых и ягодных растений; виноградарство — аналогичные вопросы в отношении виноградных растений.

Овощеводство изучает биологию, методы и технологию выращивания овощных растений. Основная задача овощеводства заключается в получении высоких урожаев овощей с хорошими вкусовыми и технологическими качествами в течение всего года при низкой себестоимости продукции и наименьших затратах.

Плодоводство и овощеводство тесно связаны с другими науками — физиологией и биохимией растений, почвоведением, агрохимией, защитой растений, механизацией, экономикой и организацией сельскохозяйственного производства, а также с другими отраслями — животноводством и полеводством.

Роль плодов, ягод и овощей в питании человека. В настоящее время актуальной проблемой для России является проблема здоровья нации. Среди множества факторов существенную роль играет качественное, рациональное питание, основу которого составляют свежие и переработанные фрукты и овощи — важнейший источник витаминов, питательных и минеральных веществ, антиоксидантов. Энергетическая ценность 1 кг плодов находится в пределах 440...630 ккал, ягод — 310...480, орехов — 6300...7000 ккал. В состав продукции плодовых и овощных культур входят также белки (в фундуке — до 18 %, в миндале — до 21 %), органические кислоты (лимонная, винная, яблочная, бензойная и др.), дубильные, ароматические вещества, фенольные соединения, каротиноиды. Овощи содержат все основные питательные вещества: белки, жиры и углеводы. Кроме того, они очень сочные — количество воды в них от 65 % (чеснок) до 95 % (огурец), и поэтому отличаются низкой калорийностью. В плодах и овощах содержится много калия, кальция, фосфора, витаминов А, B_1, B_2, B_6, B_9, Е, K_1, С, РР и др., которые в организме человека катализируют

биохимические реакции и регулируют основные физиологические процессы: обмен веществ, рост и размножение.

Фрукты и овощи широко используют в качестве сырья для пищевой промышленности, применяют в кондитерской и перерабатывающей промышленности, используют в виноделии для получения продуктов, обладающих высокими диетическими и лечебно-профилактическими свойствами.

Биологически активные вещества, содержащиеся во фруктах и овощах, оказывают лечебное действие на организм человека, применяются для профилактики и лечения сердечно-сосудистых, желудочно-кишечных, инфекционных и простудных заболеваний, гипо- и авитаминозов, нарушения деятельности желез внутренней секреции, ожирения, солевого обмена и т. д.

Овощи — пищевой продукт особого назначения. Они играют огромную роль в регулировании деятельности нервной системы, пищеварительного тракта и желез внутренней секреции. Такие овощи, как укроп, чеснок, лук, редька, хрен и др., содержат много фитонцидов, т. е. веществ, обладающих бактерицидными свойствами. Они обладают дезинфицирующими свойствами и повышают устойчивость организма к болезням. Если хлебные, мясные и молочные продукты содержат соединения кислотного характера, то овощи — физиологически щелочные соли, которые обеспечивают нормальный обмен веществ и щелочную реакцию крови.

Древесину многих плодовых деревьев используют в деревообрабатывающей промышленности. Околоплодники и листья грецкого ореха и граната, богатые дубильными веществами, применяют в кожевенном и красильном производстве. Плодовые культуры — хорошие медоносы, многие из них выделяют фитонциды, способствующие очищению воздуха от болезнетворных микроорганизмов.

Плодовые деревья используют в ветрозащитных и противоэрозионных насаждениях. Многие плодовые и ягодные растения, виноград обладают прекрасными декоративными качествами и могут выполнять эстетическую функцию в озеленении, садово-парковом и ландшафтном строительстве.

Овощные растения выращивают как в открытом, так и в защищенном грунте (теплицах, парниках, утепленном грунте).

При использовании защищенного грунта, в котором создается благоприятный микроклимат, можно получать свежие овощи круглогодично. Важная особенность овощеводства — широкое применение рассадного метода выращивания овощных культур, что дает возможность получать высокие урожаи овощей, особенно ранних, даже в районах с коротким периодом вегетации, а также доращивания и выгонки — получение овощей за счет использования питательных веществ, ранее отложенных в растениях (цветная

капуста, лук, петрушка, сельдерей, салат-ромэн); при доращивании растения берут осенью из открытого грунта и прикапывают в парниках и теплицах, где при температуре, близкой к 0 °С, и хорошей вентиляции они могут находиться несколько месяцев, а полученный урожай будет в 3...4 раза дешевле, чем при выгонке.

Из-за низкой транспортабельности большинства овощных культур их посевы и посадки часто размещают вблизи городов и перерабатывающих предприятий. От других отраслей растениеводства овощеводство отличается большим разнообразием культур и сортов, которые различаются комплексом биологических и хозяйственных признаков. Овощеводство характеризуется повышенной интенсификацией производства, что проявляется в применении высоких доз удобрений, орошения, в повторном и уплотненном выращивании овощей на одной площади в течение сезона.

В нормальном рационе человека фрукты (плоды, ягоды, виноград) должны составлять не менее 40 %, т. е. не менее 100 кг в год.

В России на одного жителя производится лишь 25...30 кг плодов и ягод, около 100 кг овощей, в то время как в странах с развитой экономикой плодов и ягод производится и потребляется свыше 90 кг, овощей — свыше 150 кг.

Продукция садов и ягодников часто недостаточно конкурентоспособна и не отвечает требованиям высших категорий качества действующих отечественных стандартов.

На сельскохозяйственных предприятиях идет процесс сокращения площадей насаждений и производства продукции. За последние десять лет площадь садов и ягодников в стране уменьшилась в 2 раза, валовые сборы фруктов в специализированных хозяйствах снизились на 70...75 %, более 80 % плодовой и ягодной продукции производится в мелкотоварных и личных подсобных хозяйствах.

В настоящее время отечественное садоводство в целом не соответствует основным критериям мирового производства, что является причиной его низкой эффективности.

Для увеличения производства плодов и ягод необходимо повышать уровень интенсификации плодоводства за счет закладки садов на слаборослых подвоях, усиливать специализацию и концентрацию, использовать наиболее ценные сорта и прогрессивные технологии возделывания, хранения и переработки плодово-ягодной продукции.

История развития и состояние садоводства в России. Культура плодовых растений насчитывает более 10 тыс. лет. На Руси развитие плодоводства началось в X—XII вв. в основном в монастырских, княжеских садах и садах торговых людей, преимущественно в Москве, Владимире и других городах и их пригородах. Основные

плодовые и ягодные культуры — яблоня, груша, вишня, смородина, малина. К XV—XVI вв. в Москве и Подмосковье культура плодовых растений была на достаточно высоком уровне, использовались оранжереи и теплицы.

В южных районах России в XVIII в. интенсивно развивалось товарное производство плодов и винограда.

В XIX в. плодоводство в России превратилось в промышленную отрасль сельского хозяйства. В 1913 г. площадь садов составляла уже 655 тыс. га.

В последующие годы площади под садами в России увеличивались, появилась сеть специализированных садоводческих совхозов. Наиболее крупными из них в настоящее время являются хозяйства «Сад-Гигант», «Агроном», «Светлогорское» Краснодарского края, «Агроном», «15 лет Октября» Липецкой области, «Обоянский» Курской области, «Крыловский», «Новоусманский» Воронежской области, «Дубовое», «Кочетовский» Тамбовской области и др. Площадь садов в каждом из них составляет 1000...2000 га и более.

В суровые зимы 1938—1940 гг. и в годы Великой Отечественной войны сады в России сильно пострадали и площади под ними сократились.

В послевоенные годы сады были восстановлены, и площадь под ними к 1971 г. на территории бывшего СССР составила более 3 млн га. В настоящее время площадь под садами в России составляет более 1 млн га.

Промышленное садоводство в России наиболее развито в Краснодарском и Ставропольском краях, Центрально-Черноземной и Нечерноземной зонах.

Валовые сборы плодов на территории бывшего СССР к 80-м годам достигли 10 млн т в год. Валовое производство плодов в России в настоящее время составляет около 2 млн т.

Наряду с промышленным плодоводством большое значение для обеспечения населения России свежими плодами и ягодами имеет приусадебное садоводство, благодаря которому фрукты стали доступны для широких слоев населения, появилась возможность выращивать редкие культуры, плоды которых обладают лечебно-профилактическими и диетическими свойствами.

Достижения науки и передового опыта в плодоводстве. Первые в России ботанические и помологические сады с питомниками появились в конце XVIII в. В 1812 г. был организован Никитский ботанический сад — крупнейшее научное учреждение по садоводству. В XIX в. стала издаваться научная литература, в том числе журнал «Садоводство».

Первым выдающимся садоводом России по праву считается А. Т. Болотов — основоположник русской агрономии и научного

садоводства (1738—1833), который впервые обосновал необходимость уплотненно-строчного размещения плодовых деревьев с формированием малогабаритных крон. Он создал первую «Русскую помологию» в 10 томах, где описал более 600 русских сортов яблони и груши и предложил методику их изучения и описания.

В конце XIX — начале XX в. работали крупные ученые-плодоводы М. В. Рытов, Л. П. Симиренко, В. В. Пашкевич, Н. И. Кичунов, Р. И. Шредер, П. Г. Шитт и др. Огромное влияние на развитие плодоводства в России и других странах оказал И. В. Мичурин.

М. В. Рытов (1846—1920) преподавал плодоводство в земледельческом училище в Горках (ныне Белорусская с.-х. академия), написал большое количество статей и несколько учебников, большую книгу «Русские яблоки», которая и сейчас представляет немалую ценность для плодоводов.

Л. П. Симиренко (1855—1918) создал в поселке Млиев Киевской губернии один из лучших в Европе плодовых питомников, написал книги «Крымское промышленное плодоводство», «Помология» в трех томах. Питомник Л. П. Симиренко впоследствии преобразовали в опытную станцию, а затем в НИИ садоводства им. Л. П. Симиренко.

В. В. Пашкевич (1856/57—1939) — крупный плодовод, академик ВАСХНИЛ, организовал многочисленные экспедиционные обследования садов и сам в них участвовал. Он проводил большую организаторскую работу по развитию плодоводства.

Н. И. Кичунов (1863—1942) написал 76 книг по плодоводству и декоративному садоводству, которые не утратили своего значения и в настоящее время.

И. В. Мичурин (1855—1935) — великий русский селекционер-плодовод. Он первым в России использовал селекцию для выведения новых сортов плодовых и ягодных культур. Теоретические основы селекции плодовых растений были изложены И. В. Мичуриным еще в 1911 г. в книге «Выведение новых сортов плодовых деревьев и кустарников из семян», где описаны методы и методики, до сих пор широко используемые в научном плодоводстве в разных странах.

Благодаря работам И. В. Мичурина и по его инициативе на территории бывшего СССР была организована широкая сеть специализированных научно-исследовательских учреждений (опытных станций, институтов и др.) по садоводству, многие из которых до сих пор успешно работают в России: Центральная генетическая лаборатория (ВНИИ генетики и селекции плодовых растений им. И. В. Мичурина), ВНИИ садоводства им. И. В. Мичурина, Всероссийский селекционно-технологический институт садовод-

ства и питомниководства, ВНИИ селекции плодовых культур, Северо-Кавказский зональный НИИ садоводства и виноградарства, НИИ садоводства Сибири им. М. А. Лисавенко и др.

В середине XX в. значительный вклад в развитие российского садоводства внесли известные ученые-плодоводы И. С. Горшков, П. Н. Яковлев, С. Ф. Черненко, Н. Г. Жучков, З. А. Метлицкий, В. А. Колесников, А. В. Драгавцев, В. И. Будаговский, С. Н. Степанов, Г. В. Трусевич, М. А. Лисавенко и др.

История развития и состояние овощеводства в России. На территории нашей страны крестьяне занимались огородничеством еще во времена удельных княжеств. О высокой степени развития огородничества на Руси можно судить хотя бы по тому, что еще в XVI в. в Москве в парниках выращивали дыни и арбузы. В результате многовековой народной селекции были созданы различные ценные сорта овощных культур: капусты — высокоурожайные с плотным кочаном Каширка, Пышкинская, Пособская, устойчивая к капустной киле Вальватевская, устойчивые к засухе Судья и Ликуршка и др.; замечательные острые сорта репчатого лука — Ростовский, Бессоновский, Мячковский, Вишенский, Даниловский и др.; огурца — Муромский, Вязниковский, Нежинский, Неросимый, Астраханский и др.

В царской России овощеводство было одной из отсталых отраслей сельского хозяйства. Овощеводство имело преимущественно потребительский характер, его товарность составляла около 15 % и основывалась на знаниях и опыте отдельных умельцев. В середине XIX в. широкой известностью пользовался огородник Ефим Грачев (1826—1877), им было получено большое количество сортов овощных культур, картофеля и кукурузы.

До революции теоретического обоснования отдельных агроприемов и методов овощеводства не было, но уже в то время имелись ценные работы русских ученых по овощеводству. Одна из первых таких работ — книга преподавателя садоводства и огородничества Петровской сельскохозяйственной академии Р. И. Шредера (1822—1903) «Русский огород, питомник и плодовый сад», в которой описана агротехника более 200 видов овощных растений. Большое количество работ по различным вопросам овощеводства было написано известными русскими учеными М. В. Рытовым и Н. И. Кичуновым, значительные заслуги в области селекции овощных принадлежат С. И. Жегалову (1881—1927).

Подготовка специалистов по овощеводству с высшим образованием была начата с 1915 г., когда при Тимирязевской сельскохозяйственной академии (ныне РГАУ—МСХА им. К. А. Тимирязева) была открыта первая в России кафедра овощеводства, руководителем которой был основатель научного овощеводства В. И. Эдельштейн (1881—1965). Он совместно с коллективом этой

кафедры разработал биологические основы агротехники овощных культур и создал первую в стране опытную станцию (1918).

Огромный вклад в развитие селекции овощных и бахчевых культур внес коллектив Всесоюзного института растениеводства (ВИР) во главе с Н. И. Вавиловым (1887—1943) — создателем мировой коллекции сельскохозяйственных растений, в том числе и овощных, которая служит основным источником исходного материала для селекции.

После революции овощеводство в нашей стране получило производственное и научное развитие. В начале 20-х годов правительство приняло меры по развитию овощеводства и овощного семеноводства, была создана Грибовская овощная селекционная опытная станция, приняты постановления о концентрации производства овощей вокруг Москвы и других крупных городов, о развитии пригородного овощеводства.

В связи с интенсификацией овощеводства особое внимание уделяли индустриальным технологиям выращивания и уборки овощей. Только за 1981—1985 гг. для индустриальных технологий было использовано 25 % всех районированных сортов. Наибольший интерес представляют сорта томата Новичок, Волгоградец селекции Волгоградской опытной станции (ОС); Рычанский, Моряна — Всероссийского научно-исследовательского института овощеводства и бахчеводства (ВНИИОБ); Дар Дона — Бирючекутской ОС; Венета — Крымской ОС. Наиболее пригодны к механизированному возделыванию и уборке сорта репчатого лука.

Лидерами по производству овощей на душу населения в год (кг) являются такие страны, как Турция (390), Китай (386), Испания (309), Италия (281), Южная Корея (236) и Голландия (224).

Россия занимает девятое место в мире по производству, пятое — по посевным площадям и двадцатое — по урожайности овощных культур.

Несмотря на негативные явления, происходящие в сельском хозяйстве страны, современное состояние овощеводства можно охарактеризовать как стабильно развивающееся.

Посевная площадь овощных культур в хозяйствах всех категорий в дореформенный период (1986—1990) составляла 669 тыс. га, в 1996—2000 гг. — 776 тыс. га, а в 2001—2005 гг. — 834 тыс. га. Производство овощей в стране увеличилось на 25...30 % в основном за счет роста площадей в частном секторе, в то время как возрастает тенденция сокращения площадей овощных культур в крупных овощеводческих хозяйствах. Валовой сбор овощей за указанный период увеличился до 11,2 млн т.

Вместе с тем в РФ имеются передовые овощеводческие хозяй-

ства. Это ЗАО «Дашковское», ОАО «Дмитровское» Московской области, ФГСУП Племзавод «Кузмический» Волгоградской области, ООО Агрофирма «Промышленная» Оренбургской области, КЛХ им. Ленина Тамбовской области, СХК Племзавод «Детскосельский» Ленинградской области и др.

За последние 15 лет эффективность применения защищенного грунта несколько снизилась, что связано со значительным ростом цен на энергоносители, а также с физическим и моральным износом культивационных сооружений, что в конечном итоге привело к снижению урожайности и валового производства овощей. С другой стороны, в хозяйствах, где своевременно провели реконструкцию теплиц, перешли на малообъемную технологию и выращивают новые высокопродуктивные сорта и гибриды, получают стабильно высокий урожай. Среди них Агрофирма «Белая Дача» Московской области, Воронежский тепличный комбинат, Липецкий тепличный комбинат, Тамбовский тепличный комбинат.

Стратегия XXI в. — освоение в промышленном овощеводстве экологически безопасных, биологически обоснованных систем земледелия. Для ее реализации необходимо внедрять севообороты с травами, сидератами, зерновыми, использовать смешанные посевы овощных культур, осуществлять минимальное воздействие на почву (применять комбинированные агрегаты, нулевые обработки), вносить навоз, дробно вносить удобрения, применять подкормки в малых дозах и отдавать предпочтение низкозатратным технологиям (совмещать внесение удобрений, гербицидов и регуляторов роста).

I РАЗДЕЛ ПЛОДОВОДСТВО

Глава 1
БИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ И МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ ПРИЗНАКИ ПЛОДОВЫХ И ЯГОДНЫХ РАСТЕНИЙ

1.1. БИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ И ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПЛОДОВЫХ И ЯГОДНЫХ РАСТЕНИЙ

По происхождению, ботанической характеристике, биологическим признакам и технологиям выращивания все формы и разновидности плодовых растений разделены на шесть производственно-биологических групп: семечковые, косточковые, ягодные, орехоплодные, субтропические и тропические.

Семечковые культуры. Яблоня (*Malus* Mill.) принадлежит семейству Розовые (Rosaceae). Она занимает ведущее место в группе семечковых культур. В культуре распространен вид яблони домашней (*M. domestica* Borkh.), к которому относятся все сорта, полученные с участием яблони лесной (*M. silvestris* Mill.), сливолистной (*M. prunifolia* Borkh.), ягодной (*M. baccata* Borkh.) и др. Такое происхождение позволяет яблоне приспосабливаться к различным почвенно-климатическим условиям.

Яблоня — светолюбивая культура, достигает в высоту 4...8 м, однако для облегчения ухода за растениями и уборки урожая в садах ее ограничивают 2,5...4,5 м. В плодоношение вступает на 3...8-й год после посадки (в зависимости от подвоя, сорта, условий выращивания), урожайность 10...50 т/га. Плод — яблоко, используют как в свежем, так и в переработанном виде.

Род груша (*Pyrus* L.) объединяет 60 видов, из которых выделяют грушу обыкновенную (*P. communis* L.), уссурийскую (*P. ussuriensis* Maxim.), кавказскую (*P. caucasica* Fed.). По сравнению с яблоней груша менее зимостойка и более требовательна к климатическим и почвенным условиям. Промышленная зона выращивания — южная часть России.

Большинство сортов груши имеют пирамидальную крону высотой 4...10 м и более (в садах — до 4,5 м). В плодоношение вступает на 4...10-й год, урожайность от 7 до 30 т/га. В плодах содержится меньше кислот, чем в яблоках, их используют в свежем и сушеном виде.

А й в а (*Cydonia* Mill.) занимает в садах менее 1 % площади. Самая теплолюбивая культура из группы семечковых. Ее плоды малосъедобны в свежем виде, их используют в основном для переработки (варят варенье, джемы, делают цукаты). Айва обыкновенная (*C. oblonga* Mill.) — хороший слаборослый подвой для груши. Дерево или кустарник — до 5 м высотой. Продолжительность жизни 25...40 лет и более. В плодоношение вступает на 4...6-й год, урожайность до 20...30 т/га. Культура жаростойкая.

Айва японская (*Chenomeles japonica*) встречается в любительском садоводстве и ценится за высокое содержание аскорбиновой кислоты (до 220 мг%), декоративный вид (цветет красивыми ярко-красными цветками). Ее плоды добавляют к мякоти других плодов при переработке.

М у ш м у л а — виды деревьев и кустарников семейства Розовые (Rosaceae). Известны две формы. Мушмула японская (*Eriobotrya japonica* Lindl.) — декоративное и плодовое растение с вечнозелеными листьями и вкусными десертными плодами, встречается на Черноморском побережье. Ее плоды созревают в мае—июне. У мушмулы германской (*Mespilis germanica* L.) яблоковидные буро-желтые плоды, пригодные для употребления осенью или зимой после хранения.

К группе семечковых относят также аронию, рябину, иргу и боярышник, не имеющие (кроме аронии черноплодной) промышленного значения. Их плоды используют в основном для переработки, а семена ирги и рябины — для получения подвоев.

Косточковые культуры. В группу объединены растения, выращиваемые ради плодов-костянок с сочным съедобным околоплодником и занимающие по площадям второе место после семечковых в России.

А б р и к о с (*Armeniaca* Scop.) отличается ранним весенним цветением и ранним созреванием плодов. Из-за повреждений заморозками в связи с ранним цветением урожаи по годам неустойчивы. Род включает 12 видов, из которых только один — абрикос обыкновенный (*A. vulgaris* Lam.) представлен множеством сортов. Вид требователен к теплу. Плохо переносит тяжелые, глинистые почвы. Деревья живут до 50...60 лет, урожайность 20...30 т/га. Плоды используют в свежем виде, на переработку и сушку.

В и ш н я (*Cerasus* Mill.) происходит из Передней Азии и включает 150 видов. Основные сорта вишни получены с участием вишни обыкновенной (*C. vulgaris* Mill.), которая, в свою очередь, является гибридом вишни степной (*C. fruticosa* Pall.) с черешней (*C. avium* Moench.). Среди других видов в культуре встречаются вишня магалебская (*C. mahaleb* Mill.), вишня песчаная (*C. pumila* L.), вишня войлочная (*C. tomentosa* Wall.) и др. По окраске плодов и сока сорта делят на морели (с темными плодами и окрашенным

соком) и аморели (с розовыми плодами и бесцветным соком), а по характеру плодоношения и габитуса крон — на кустовидные (до 3 м) и древовидные (до 5 м). Первые отличаются хорошей морозоустойчивостью и скороплодностью, плодоносят через 2...3 года после посадки; долговечность не превышает 20...25 лет. Древовидные вишни начинают плодоносить на 4...5-й год, они менее устойчивы к морозам. Плоды используют в свежем и переработанном виде.

Черешня (*Cerasus avium* Moench.) имеет близкие родственные связи с вишней. Ее деревья напоминают древовидную вишню, но они мощнее (до 10 м и выше); живут растения до 100 лет. В пору плодоношения черешня вступает через 4...6 лет после посадки; урожайность достигает 200 кг с одного дерева. По консистенции мякоти плодов и ее окраске выделяют гини — с темной окраской и нежной мякотью и бигарро — с плотной и светлоокрашенной мякотью. Плоды используют в свежем и переработанном виде.

Род слива (*Prunus* Mill.) включает 30 видов, из которых у нас встречаются: терн (*P. spinosa* L.), тернослива (*P. insititia* L.), алыча (*P. divaricata* Lab.), слива домашняя (*P. domestica* L.), слива китайская (*P. salicina* Lindl.), слива уссурийская (*P. ussuriensis* Kov. et Kost.) и др.

Алыча характеризуется высокой урожайностью, скороспелостью, невысокой требовательностью к условиям произрастания и хорошими вкусовыми качествами плодов. Деревья (до 4 м высотой) в плодоношение вступают на 2...4-й год после посадки, живут до 50 лет, обеспечивают урожайность до 30 т/га. Плоды от 10 до 60 мм в диаметре, от розовой и желтой до почти черной окраски. Используют для переработки и в свежем виде.

Терн — кустарник или многоствольное дерево до 3...4 м высотой с обильной корневой порослью и колючими ветвями. Плоды мелкие, терпкие, черно-синие. Полиморфен, зимостоек и засухоустойчив. Заросли терна встречаются в ЦЧЗ, Поволжье и на Северном Кавказе.

Слива домашняя занимает 90...95 % площади сливовых посадок, имеет в насаждениях высоту деревьев 3,5...4,0 м. Плоды созревают у разных сортов с конца июля до конца сентября. Деревья живут до 30 лет, в пору плодоношения вступают на 4...5-й год после посадки. Плоды употребляют как в свежем, так и в переработанном виде.

На Дальнем Востоке встречаются сорта, полученные от сливы уссурийской, выдерживающие понижение температуры до −35... −50 °С.

Род персик (*Persica* Mill.) в культуре представлен в основном видом персика обыкновенного (*P. vulgaris* Mill.). Это относительно засухоустойчивая культура, требовательная к теплу (только

отдельные сорта выносят понижения температур до −20...−25 °С). Предпочитает рыхлые, хорошо дренированные почвы. Высота растений 4...5 м, крона раскидистая, начинают плодоносить на 2...3-й год и отличаются высокой, устойчивой урожайностью. Различные сорта созревают с конца июня до середины октября. Плоды используют как в свежем, так и в переработанном виде.

Облепиха (*Hippophae* L.) относится к семейству лоховые (Elaeagnaceae). В Сибири и на Алтае, а также в Центральном районе России значительные площади занимает облепиха крушиновидная (*H. rhamnoides* L.). Растение двудомное, растет как кустарник до 4...5 м, живет до 15...25 лет. Плоды 5...9 мм, кругловатые или яйцевидные, густо покрывающие концы побегов, кисло-сладкие, с ароматом ананасов. Из них готовят кисели, варенье, желе, настойки, наливки, сиропы, производят масло. В соке содержится до 200 мг% витамина С, свыше 4 мг% каротина и много витамина Е. Облепиховое масло — ценное лекарственное средство.

Черемуха (*Padus* Mill.) и кизил (*Cornus* L.) — деревья или кустарники высотой 3...4 м. Плодоносят с 5...7-го года после посадки. Плоды используют в свежем и переработанном виде. Промышленного значения не имеют.

К группе косточковых культур относят также калину (цв. вклейка, рис. 1), бузину и др.

Ягодные культуры. К ним относятся земляника садовая (*Fragaria ananassa* Duch.), малина (*Rubus idaeus* L.), ежевика (*Rubus caesius* L.), крыжовник (*Grossularia reclinata* Mill.), смородина черная (*Ribes nigrum* L.), смородина красная (*Ribes rubrum* L.), актинидия (*Actinidia kolomicta* Maxim. и *A. arguta* Planch.), барбарис (*Berberis vulgaris* L.), жимолость (*Lonicera edulis* Turcz.), лимонник китайский (*Schizandra chinensis* Bail.), а также дикорастущие культуры: черника, брусника, голубика, клюква, поленика, морошка. Ягоды этих культур — ценнейший диетический продукт питания, они имеют лечебное значение, являясь кладовой витаминов. Большинство видов способны расти и размножаться в широком диапазоне природно-климатических условий, что позволяет возделывать их на значительной территории. В наиболее благоприятные годы они обеспечивают высокую урожайность: черная смородина — до 8...10 т/га, малина — до 9...12, красная смородина — до 13...15, земляника — 13...15 и выше, крыжовник — 18...25 т/га. Следует отметить легкую восстанавливаемость ягодных культур после экстремальных зим, возможность быстрого обновления сортимента. Среди них есть представители кустарников (смородина, жимолость, крыжовник, барбарис, малина, ежевика), лианных (актинидия, лимонник), травянистых (земляника, клубника и др.) форм.

Орехоплодные культуры. К этой группе относят культуры умеренной и субтропической зон, формирующие орехи и сухие кос-

тянки: лещину (*Corylus avellana* L.), лещину крупную, или фундук (*C. maxima* Mill.), миндаль (*Amygdalus communis* L.), каштан (*Castanea sativa* Mill.), грецкий орех (*Juglans regia* L.), пекан (*Carya olivaeformis* Nut.), фисташку (*Pistacia vera* L.) и др. Среди орехоплодных есть представители кустарниковых (лещина и фундук), древесно-кустарниковых (фисташка, миндаль) и древесных (каштан, грецкий орех и др.) пород. В семенах орехоплодных культур накапливаются белковые соединения, ненасыщенные жирные кислоты, витамины А, Е, К, углеводы и т. д. Плоды широко используют в свежем виде, в кондитерской, пищевой, медицинской промышленности, их ценят за лежкость и транспортабельность. Значительная часть продукции орехоплодных поступает из дикорастущих насаждений.

Субтропические культуры. Ботанический состав группы очень разнообразен. Сюда относят вечнозеленые цитрусовые: лимон, апельсин, мандарин, грейпфрут, помпельмус, лайм, цитрон. Их плоды богаты сахарами, кислотами, эфирными маслами, витаминами и обладают диетическими и лечебными свойствами. Цитрусовые не выдерживают температуры ниже −3...−9 °С, скороплодны и урожайны.

Более холодостойки листопадные субтропические культуры: хурма, гранат, инжир, шелковица, унаби и др., выдерживающие температуру до −12...−18 °С.

К вечнозеленым культурам группы относят маслину, фейхоа, цератонию. Наибольшее значение имеет маслина, из плодов которой получают ценное масло.

Тропические культуры. К ним относят банан, ананас, пальмы финиковую, масличную, кокосовую, манго, дуриан, дынное дерево и другие культуры, выращиваемые в тропических странах. Из биологических особенностей следует отметить высокую потребность в тепле, слабовыраженную сезонность развития, высокую урожайность (у банана 50...70 т/га, у ананаса 20 и более, у дынного дерева 100...150 т/га).

1.2. МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ ПРИЗНАКИ ПЛОДОВЫХ И ЯГОДНЫХ РАСТЕНИЙ

Плодовое растение состоит из подземной (или корневой) и надземной (или кроны) систем, различающихся по своему назначению и структуре (рис. 1).

Корневая система служит основой закрепления растения в почве, поглощает из нее воду и растворенные минеральные вещества, необходимые для роста и развития, синтезирует сложные органические вещества и транспортирует поглощенные и синте-

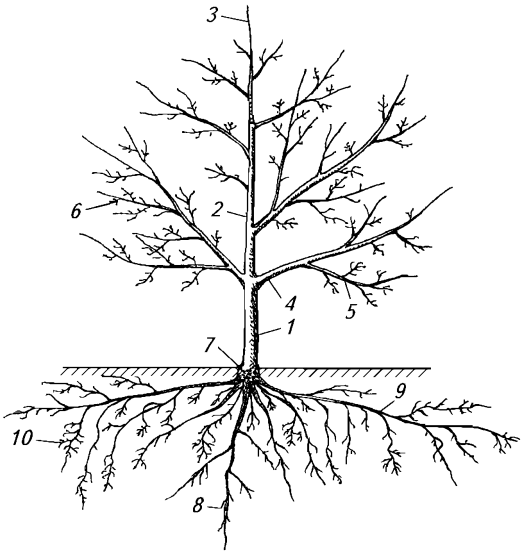


Рис. 1. Строение плодового дерева:

1 — штамб; *2* — центральный проводник; *3* — побег продолжения; *4* — скелетная ветвь первого порядка; *5* — ветвь второго порядка; *6* — полускелетная ветвь с обрастающими новообразованиями; *7* — корневая шейка; *8* — вертикальный скелетный корень; *9* — горизонтальный скелетный корень; *10* — корневая мочка

зируемые вещества в надземную систему, выполняет выделительные функции. От мощности корневой системы зависят сила роста, долговечность и урожайность плодового растения.

На формирование корневой системы большое влияние оказывают физико-химические свойства почвы и подпочвенных слоев, биологические особенности подвоя и привоя, а также агротехника в садах.

Различают два типа корневых систем: семенную (при выращивании растений из семян или у растений, привитых на семенные подвои) и вегетативную (у растений, выращиваемых на клоновых подвоях, а также у растений, выращенных из стеблевых черенков, отводков и придаточных почек корней). Корневая система первого типа образуется из первичных корешков зародыша семени, второго — из корневых зачатков стебля или проводящих корней (при размножении отводками, корневыми отпрысками и черенками). В соответствии с типом корневой системы формируется ее структура, состоящая из скелетных горизонтальных и вертикальных корней (диаметром от 3 мм до 10 см и более) и обрастающих (диаметром до 3 мм) корней или мочек. Скелетные корни представле-

ны стержневыми и боковыми корнями. У корневой системы семенного типа преобладают стержневые корни, тогда как боковые формируются слабее (например, у груши). У большинства привитых растений, а также у растений, выращенных из отводков и черенков, лучше развиты боковые корни.

На плодородных почвах диаметр корневых систем в 2...4 раза превышает диаметр крон. В зависимости от подвоя и физико-химических свойств почвы корни древесных и кустарниковых пород проникают вглубь до 3...5 м, иногда — до 8...10 м и более. Однако основная масса корней располагается в верхних слоях почвы — от 50...60 см у земляники и смородины до 100...120 см у яблони.

Обрастающие корни по строению и функциям делят на ростовые, всасывающие (активные), переходные и проводящие. *Ростовые корни* имеют первичное строение и белую окраску. Со временем переходят во вторичные (проводящие) корни. С их помощью растения осваивают новые участки почвы.

Всасывающие (*активные*) *корни* поглощают основную массу воды и питательных веществ, отличаются от ростовых меньшими размерами (0,1...4,0 мм) и большим количеством корневых волосков, увеличивающих поглощающую поверхность корней. На их долю приходится 60...80 % всей массы корней. Эти корни живут не более 2...3 нед, после чего они отмирают, заменяясь новыми.

Переходные корни — часть всасывающих ростовых корней, имеющих первичное строение, но изменивших белую окраску на серую или коричневатую в связи с началом перехода во вторичное строение или с предстоящим отмиранием.

Проводящие корни — светло- или темно-коричневые, имеют вторичное строение, способны выполнять в основном функции проведения воды и питательных веществ и накопления запасных веществ.

Рост корней осуществляется неравномерно; установлено два основных и несколько дополнительных (в зависимости от условий) периодов их роста. Наиболее выражены весенне-летний и осенний периоды роста, что учитывают при определении сроков внесения удобрений и обработки почвы.

На границе между корневой и надземной системами расположена *корневая шейка*. У плодовых, размножаемых семенами, — это место перехода корня в стебель; у плодовых, размножаемых вегетативно, — условная корневая шейка (граница между подземной и надземной частями растения).

Надземная часть плодовых деревьев и кустарников включает один или несколько стволов, несущих ветви разных порядков ветвления. Синтезируемые листьями органические вещества переносятся по флоэме стебля к корням, а также используются при формировании плодов, откладываются в запас.

Ствол дерева подразделяют на штамб и центральный проводник. *Штамб* — нижняя часть ствола, расположенная между корневой шейкой и первой боковой (скелетной) ветвью. Верхнюю часть ствола — от первого разветвления до вершины — называют *центральным проводником* (*лидером*). Самый верхушечный прирост ствола является побегом продолжения центрального проводника (см. рис. 1).

От проводника отходят крупные боковые разветвления, называемые *скелетными ветвями первого порядка*. На них размещаются соподчиненные им боковые разветвления — *ветви второго порядка*, на которых, в свою очередь, располагаются *ветви третьего порядка* и т. д. Центральный проводник и расположенные на нем ветви составляют *крону* дерева.

На скелетных ветвях размещаются более тонкие, имеющие близкое к горизонтальному положение *полускелетные ветви* длиной 120...150 см. На них располагается основная масса ростовых и плодовых образований, часто называемых *новообразованиями*.

Побеги — однолетние приросты текущего года с листьями. После окончания роста и опадения листьев они превращаются в ветви. На стеблях (у их основания) просматриваются следы, оставшиеся после опадения кроющих чешуй верхушечной почки, давшей начало побегу, и образующие годичные кольца, по которым можно установить возраст ветвей.

Побеги в кроне растений бывают разного типа. *Ростовые побеги* — длинные приросты, образующиеся из верхушечных и близлежащих к ним почек. Побеги, возникающие из спящих почек на многолетней древесине при повреждении растений или после сильной обрезки и образующие мощные вертикальные приросты с удлиненными междоузлиями, называют *волчковыми* (*жировыми*). Побеги, образующиеся из почек, заложившихся в текущий вегетационный период, считают *преждевременными*. Если такой побег возникает во второй половине лета или осенью из сформировавшейся верхушечной почки прироста, в результате чего происходит вторая волна роста, то его именуют *летним* (*Ивановым*) *побегом*.

Наряду с ростовыми в кроне яблони имеются следующие типы ветвей: *плодовые прутики* — ветви длиной более 15...20 см с верхушечной плодовой и боковыми вегетативными почками; *копьеца* — ветви длиной от 3...5 до 12...15 см с вегетативной или плодовой верхушечной и боковыми вегетативными почками, отходящие почти под прямым углом; *кольчатки* — укороченные (от 3 мм до 3...5 см) образования различного возраста с недоразвитыми боковыми вегетативными и концевой плодовой или вегетативной почкой; *плодушки* — многолетние (2...6 лет) образования, возникающие после плодоношения кольчаток и появления у них плодовых сумок (разросшихся оснований плодовых почек) с побегами заме-

щения; *плодухи* — старые (6...12-летние) разветвленные плодовые образования, состоящие из всех названных типов новообразований (рис. 2).

У мелкоплодных китаек, полукультурок и ранеток, у ряда культурных сортов яблони на карликовых подвоях в первые годы плодоношения, а также у малины, ежевики, облепихи, актинидии, хурмы, инжира, каштана, авокадо боковые почки на длинных приростах дифференцируются в плод (боковое плодоношение).

Боковое размещение плодовых почек характерно для косточковых культур, смородины, крыжовника, цитрусовых. Верхушечные (концевые) почки у них в отличие от семечковых всегда вегетативные.

В кроне косточковых растений встречаются: плодовые ветви длиной от 3...5 до 15...25 см с боковыми плодовыми почками; смешанные ветви длиной от 20 до 30...35 см, основная часть боковых почек являются плодовыми, а меньшая часть — вегетативными; *букетные веточки* — многолетние укороченные образования с группой почек на верхушке, из которых центральная — вегетативная, а боковые — плодовые; *шпорцы* (характерны для сливы и абрикоса) — новообразования, близкие по строению к букетным веточкам, но имеющие плодовые почки не только на конце, но и по бокам; *кольчатки* — короткие новообразования с вегетативной почкой на конце (см. рис. 2).

Почки плодовых культур представляют собой зачатки побегов или цветков, находящихся в состоянии покоя. *Вегетативная почка*

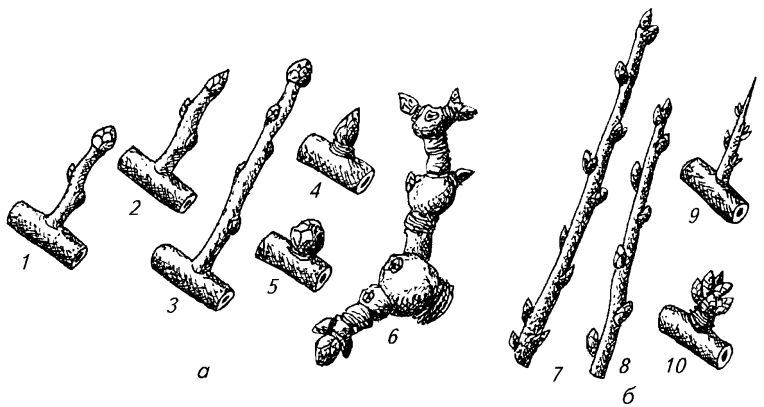


Рис. 2. Типы плодовых образований:

а — у семечковых культур: *1* — копьецо с генеративной верхушечной почкой; *2* — копьецо с вегетативной верхушечной почкой; *3* — плодовый прутик; *4* — кольчатка с вегетативной почкой; *5* — кольчатка с генеративной почкой; *6* — плодуха; *б* — у косточковых культур: *7* — смешанная ветвь; *8* — плодовая ветвь; *9* — шпорец; *10* — букетная веточка

состоит из короткой внутрипочечной оси побега с конусом нарастания и зачаточных листьев. В пазухах листовых зачатков закладываются почки следующего порядка (вторичные бугорки). При распускании вегетативные почки образуют побеги разной длины. В *вегетативно-генеративной* (*смешанной*) *почке* конус нарастания превращается в зачаточное соцветие или цветок и вегетативный побег. После плодоношения из такой почки образуются плодовые сумки с плодами и 1...3 побегами замещения.

Обычные *плодовые* (*генеративные*) *почки* (например, почки косточковых культур) содержат зачатки соцветия или цветка. После съема плодов, образовавшихся из таких почек, остается след от плодоножки (у косточковых — рубчик).

У айвы, персика, абрикоса, миндаля, актинидии, фейхоа, помпельмуса из плодовых почек формируется по одному цветку. У других культур плодовые почки образуют соцветия: зонтик — у яблони, вишни, сливы, черешни; щиток — у груши, аронии и рябины; кисть — у ирги, черемухи, мушмулы, смородины, малины, ежевики, лимонника, маслины, грейпфрута, брусники; дихазий — у земляники; колос — у каштана, шелковицы; сережка — у лещины, фундука, грецкого ореха.

Цветки плодовых растений состоят из чашечки, венчика, тычинок и пестика. Для яблони, груши, вишни, сливы, большинства ягодных культур характерны обоеполые цветки. У каштана, лещины, грецкого ореха в пределах одного растения формируются пестичные (женские) и тычиночные (мужские) цветки (однодомные раздельнополые культуры). У инжира, клубники, облепихи мужские и женские цветки образуются на разных растениях (двудомные культуры). У актинидии, лимонника и шелковицы можно встретить экземпляры и с однодомным, и с двудомным размещением цветков (полигамные культуры).

Большинство плодовых растений относятся к перекрестноопыляемым. Опыление осуществляется или с участием насекомых (у яблони, груши, вишни, сливы, малины и др.), или при переносе пыльцы ветром (у лещины, облепихи, шелковицы и др.). У отдельных сортов груши, ананаса, мандарина и других культур возможно образование плодов без оплодотворения (партенокарпия).

Морфологическая основа плодов — завязь (или завязи), но нередко в их образовании участвуют и другие части цветка: околоцветник, цветоложе (у земляники), гипантий (у яблони, шиповника) и др.

У некоторых растений плод возникает при срастании соцветий, образуя соплодия (у инжира). У семечковых формируются яблоковидные плоды; у косточковых, маслины — сочные костянки; у земляники, клубники — сборные семянки; у малины, ежевики — сложные сочные костянки; у крыжовника и смородины, хурмы,

фейхоа — ягоды; у фундука, каштана, фисташки — орехи; у миндаля, грецкого ореха — сухие костянки; у цитрусовых — померанцы.

Практическое занятие № 1

Описание и зарисовка основных органов плодовых культур

Цель занятия. Изучение морфологических особенностей плодовых культур.

Материалы, оборудование, пособия. Саженцы, подвои (сеянцы и отводки) яблони (груши), вишни (сливы); рисунки и макеты корневых систем яблони и других плодовых культур; кусты смородины, малины, земляники. Макеты и таблицы плодовых образований яблони, смородины.

Задания. 1. Зарисовать дерево яблони или груши и описать его строение. 2. Зарисовать строение корневых систем сеянца и отводка яблони и проанализировать структуру мочки корней. 3. Описать особенности строения побегов и их частей, а также основные типы плодовых образований яблони, вишни, смородины, малины.

Методические указания. Зарисовать дерево плодовой породы и куст смородины (малины, земляники). Описать их составные части. Изучить и зарисовать побег яблони (вишни, смородины). Отметить особенности его строения. Описать и зарисовать плодовые образования яблони, вишни, смородины, малины.

Изучить и зарисовать строение корневых систем сеянцев и отводочных растений. Под рисунками отметить число порядков ветвления, дать оценку степени ветвления у вегетативных и семенных подвоев.

Проанализировать мочки корней, взятые с отводков или семенных подвоев яблони, подрощенных в зачерненных пол-литровых банках, плотно закрытых крышками, на дно которых налита вода слоем 0,5...1,0 см. При анализе определить корни первичного и вторичного строения, измерить их длину и зарисовать.

1.3. ЗАКОНОМЕРНОСТИ РОСТА И ПЛОДОНОШЕНИЯ ПЛОДОВЫХ КУЛЬТУР

Индивидуальное развитие сеянцев и особей клона. Всем организмам присуще свойство воспроизведения себе подобных, обеспечивающее непрерывность и преемственность жизни, — размножение. У плодовых растений оно осуществляется половым путем, при котором из семян, полученных в результате оплодотворения половой клетки, вырастают растения, называемые *сеянцами*, и вегетативным путем, при котором отдельные части растения (почки, черенки) восстанавливаются до целого индивидуума или клона особи.

Индивидуальное развитие сеянцев, в процессе которого осуществляется вся совокупность их преобразований от зарождения (оплодотворения яйцеклетки, начала самостоятельной жизни органов вегетативного размножения или деления материнской особи) до

конца жизни (смерти или нового деления), называется *онтогенезом*. И. В. Мичурин установил в онтогенезе плодовых растений несколько этапов, в процессе прохождения которых морфологические признаки и свойства различаются.

На первом этапе — эмбриональном (от образования зиготы до появления первых настоящих листочков) — организм отличается высокой пластичностью, изменчивостью.

На втором этапе — юношеском (от появления первых листьев до начала устойчивого плодоношения) — сеянцы сохраняют высокую пластичность и обладают значительной способностью приспособления к условиям внешней среды. В начальный период этапа у сеянцев проявляются филогенетические признаки, выражающиеся во внешнем сходстве с родоначальными, исходными формами, которые исчезают по мере развития и заменяются культурными свойствами (листья увеличиваются в размере, возрастает их опушенность, исчезают колючки и т. д.).

Снижение пластичности сеянца и относительная устойчивость его признаков и свойств проявляются на третьем этапе — продуктивном (возмужание и взрослое состояние). На этом этапе растения достигают максимальных размеров, наивысшей урожайности, стабилизируются морфологические признаки и биологические показатели листа и плода. На данном этапе отбирают и размножают наиболее ценные сеянцы, используя все возможные способы вегетативного размножения.

Однако устойчивость основных признаков и свойств сеянцев относительна. При образовании в кроне волчковых побегов наблюдается появление признаков диковатости, что связано с неоднородностью тканей различных частей растений. Из-за неоднородности тканей по ярусам кроны и длине ветвей черенки для размножения заготавливают только с периферии верхних частей кроны.

Четвертый этап индивидуального развития сеянцев — период старения и отмирания — сопровождается измельчением плодов и отмиранием отдельных ветвей, что связано с нарушением процесса обмена веществ в организме.

Для получения однотипных по размерам, качеству плодов и другим морфологическим и биологическим особенностям растений плодоводы прибегают к вегетативному размножению лучших особей, находящихся в продуктивном периоде развития. Растения, полученные при этом, относительно однородны по всем показателям и называются клоном. *Клон* — это совокупность генетически однородных растений, происходящих от одного индивидуума при его вегетативном размножении. Но и при вегетативном размножении плодовых растений наблюдаются, хотя и редко, изменения побегов, цветков и плодов. Изменения их характеристик

могут носить как временный (модификационный) характер, вызванный взаимовлиянием подвоя и привоя или переносом особей в иные климатические условия, так и наследственный (мутационный) характер, связанный с возникновением почковых или тканевых вариаций — основы для получения новых клонов.

По П. Г. Шитту, особи клона начинают свое развитие не с того возрастного этапа, на котором находился размножаемый индивидуум, а с более раннего, т. е. у них отмечается относительное омоложение. Это обеспечивает высокие жизнеспособность и продуктивность растений. Причины омоложения изучены недостаточно, их связывают с наличием в одном организме онтогенетически разновозрастных тканей.

В процессе роста у особей клона происходят возрастные изменения. После посадки они сильно растут, но не плодоносят. Затем растения вступают в плодоношение, и по мере увеличения урожайности ростовые процессы замедляются. С учетом этих изменений П. Г. Шитт выделил у древесных плодовых растений девять периодов роста и плодоношения, из которых практическое значение имеют пять: усиленный рост; рост и плодоношение; плодоношение и рост; плодоношение; снижение плодоношения и отмирание.

Первый период — усиленный рост всех частей дерева и формирование его остова. Из-за отсутствия условий, необходимых для закладки плодовых почек, растения не плодоносят. Продолжительность этого периода у разных пород неодинаковая: у вишни 2...3 года, у сливы 4...6 лет, у яблони 3...10 лет и т. д. Затягивание роста в течение вегетации снижает зимостойкость растений.

Второй период — вступление насаждений в плодоношение. Продолжительность периода — от появления первых плодов до регулярного плодоношения (у яблони и груши 3...6 лет). По сравнению с первым периодом происходит ослабление ростовых процессов.

Третий период — переход насаждений в плодоношение. У растений отмечают относительную уравновешенность между ростовыми процессами и плодоношением. Деревья достигают максимальных размеров. Период заканчивается в момент достижения максимального уровня плодоношения и длится у яблони и груши 10...20 лет, у вишни и сливы — 3...4 года.

Четвертый период — нарастание в кронах числа плодовых образований при снижении размеров ростовых приростов. Растения перегружаются урожаем, плоды мельчают, отмечаются периодичность плодоношения, снижение морозостойкости, усиление повреждения болезнями и вредителями.

Пятый период — старение и отмирание ветвей. Это приводит к уменьшению зоны плодоношения и снижению урожайности.

В кроне образуются волчковые ветви, задерживающие процесс полного отмирания растений.

Зная основные особенности возрастных изменений, агроном должен уметь находить способы управления ростом и плодоношением в каждом отдельном периоде. Главная задача — ускорение вступления деревьев в плодоношение и создание благоприятных условий для получения высоких урожаев. Ее можно решить с помощью подбора обрезки в разные периоды жизни дерева, правильного выбора подвоев, подкормок и орошения и т. д. В разные возрастные периоды пути управления ростом и плодоношением неодинаковы. Так, если в первый период в кроне удаляют все волчковые побеги, то в четвертый и пятый периоды их частично сохраняют для выведения новых скелетных ветвей. В первый период растения надо поливать и подкармливать азотом умереннее, чем в третий и четвертый и т. д.

В настоящее время плодоводы создают скороплодные слаборослые сады с относительно коротким жизненным циклом деревьев и высокой урожайностью.

Годичный цикл роста и развития плодовых растений. Он включает два периода: вегетации и покоя. В период вегетации происходят рост побегов и корней, цветение и формирование урожая, закладка цветковых почек урожая будущего года, накапливаются запасные вещества и т. д. Продолжительность этого периода зависит от внешних и внутренних факторов роста и составляет 5...6 мес. У листопадных растений он измеряется временем от начала распускания почек до листопада. Однако в корневой системе ростовые процессы проходят более длительный период, так как рост корней в условиях средней полосы России начинается на 2...3 нед раньше роста надземной части и продолжается осенью до тех пор, пока температура в верхних слоях почвы не снизится до 2 °С. В южных районах корни могут расти в течение почти всего года.

В период вегетации в растениях последовательно происходит ряд жизненных процессов: набухание и распускание почек, цветение, завязывание плодов, вегетативный рост, накопление запасов питательных веществ, формирование и созревание плодов.

Все эти жизненные проявления называют *фенологическими фазами* (*фенофазами*).

В течение вегетации плодовых культур выделяют следующие фенофазы.

1. Распускание почек и цветение. Фаза складывается из следующих этапов: распускание почек, выдвижение соцветий, обособление бутонов, появление венчика, расхождение лепестков цветка, цветение, опадение лепестков. Продолжительность фазы зависит от температурного режима и влажности воздуха: от набухания почек до цветения требуется период в 20 дней с темпе-

ратурой не ниже 10 °С и влажностью не менее 60...70 %. Более высокая температура и пониженная влажность воздуха ускоряют прохождение фазы.

Время цветения различных культур зависит от видовых и сортовых особенностей, географического местоположения и агротехники. Плодовые по времени цветения подразделяют на раноцветущие (лещина, миндаль, абрикос), среднецветущие (персик, вишня, слива, груша, яблоня, айва) и позднецветущие (малина, ежевика и др.). Продолжительность цветения также зависит от погодных условий: в жаркую и сухую погоду оно заканчивается в течение 1 нед, а в сырую и холодную — в течение 1,5...2,0 нед.

2. Рост побегов. Он складывается из следующих этапов: набухание почек и начальный рост, усиленный рост, затухание роста, формирование верхушечной почки на побеге. Продолжительность фазы зависит от состояния растений (у молодых растений побеги растут в течение 2,0...2,5 мес, у старых — 20...30 дней), погодных условий и особенностей ухода, количества запасных питательных веществ в растении и т. д. При благоприятных условиях ежедневный прирост может достигать 8 мм и более.

При остановке роста на побеге образуется верхушечная почка. В условиях длительного теплого и влажного периода в конце лета и начале осени она может тронуться в рост, в этом случае наблюдается вторая волна роста побега. Это явление нежелательно, так как снижается степень подготовки растений к зиме.

3. Завязывание и развитие плодов. Эта фаза продолжается от оплодотворения до созревания семян в плодах. Сорта лишь немногих плодовых культур относятся к самоплодным, т. е. способным давать урожаи при опылении собственной пыльцой. Большинство растений требуют перекрестного опыления и только при наличии хороших сортов-опылителей, растущих в непосредственной близости, способны давать урожаи.

Однако даже при хороших условиях опыления большинство цветков не дают плодов, только 5...15 % достигают нормального развития. Остальные же цветки и завязи осыпаются. Первое опадение происходит в конце цветения, второе — через 12...15 дней и третье — через 30...40 дней («июньское опадение»). Это связано с несовершенством строения цветков, недостаточным опылением, неблагоприятными условиями погоды, нехваткой питательных веществ. Последняя причина является основной причиной «июньского опадения», поэтому своевременные подкормки, поддержание достаточного уровня влажности почвы уменьшают нежелательные потери питательных веществ, связанные с формированием сбрасываемых плодов. Для сада лучшими считают сорта, у которых больше цветков осыпается в течение первой волны опадения и меньше — в последующие.

4. Дифференциация плодовых почек. Эта фаза — важнейшая в годичном цикле растений. Успешное ее прохождение связано с высоким содержанием в растениях углеводов, белкового азота и благоприятным температурным режимом воздуха (18...20 °С).

Формирование плодовых почек начинается в конце июня — начале августа и продолжается в течение 2...3 мес. При благоприятных условиях процесс дифференциации может протекать и в зимние месяцы. У раноцветущих культур и сортов формирование плодовых почек начинается и заканчивается раньше. На кольчатках они начинают дифференцироваться раньше, чем на плодовых прутиках или в пазухах листьев длинных побегов (разница в сроках начала закладки достигает 20...30 дней). Поэтому на одном растении можно обнаружить цветковые почки разного возраста и на разных ступенях дифференциации.

5. Вызревание тканей и листопад. Растения успешно перезимовывают при условии накопления достаточного количества запасных веществ и вызревания тканей. Своевременное окончание роста побегов и проведение уборки урожая, хорошее обеспечение растений влагой и питанием, теплая сухая погода в осенние месяцы — основные условия хорошей вызреваемости тканей, накопления в них запасных веществ.

С началом листопада растения вступают в период покоя, который является выработанным свойством растений переносить неблагоприятные для роста и развития климатические факторы. В нем выделяют две фазы: с осени — период глубокого покоя, в конце зимы и весной — период вынужденного покоя. Находящиеся в глубоком покое растения не растут даже при благоприятных условиях. Продолжительность этого периода зависит от зимостойкости растений, а его глубина — от степени их морозостойкости. В средней полосе период глубокого покоя у культурных сортов яблони длится до января — февраля. Затем наступает фаза вынужденного покоя, когда ростовые процессы не происходят только из-за отсутствия необходимых условий, прежде всего тепла. Оттепели, которые иногда наблюдаются в феврале — марте, могут возобновить активные физиологические процессы у растений, что при последующих снижениях температуры часто приводит к сильным повреждениям тканей растений.

Знание основных фаз развития плодовых растений позволяет управлять процессами их роста и плодоношения с помощью агротехники.

Закономерности роста и плодоношения плодовых растений. Плодовые растения, сходные между собой в индивидуальном развитии, различаются лишь темпами и скоростью прохождения его этапов. Эти различия связаны с особенностями пробуждения по-

чек на стеблях и ростом новообразований из них. П. Г. Шитт установил ряд свойств, присущих почкам плодовых растений. Рассмотрим основные из них.

Пробудимость почек — свойство почек трогаться в рост в год их образования или на следующий год. Она определяется отношением проросших почек к их общему числу на данной ветви, %: очень низкая — до 20, низкая — 21...30, средняя — 31...50, высокая — 51...70, очень высокая — более 70. Скороспелые почки не только успевают сформироваться, но и превратиться (прорасти) в побег (почки вишни, персика, сливы и др.). Чем выше скороспелость почек, тем интенсивнее проходят этапы онтогенеза, раньше начинается плодоношение.

Побегообразовательная способность — свойство пробудившихся почек развиваться в сильные побеги. Она определяется количеством пробудившихся почек, образующих длинные приросты, %: очень низкая — до 5, низкая — до 10, средняя — до 15, высокая — до 25 и очень высокая — более 25.

Побеговосстановительная способность — свойство растений образовывать побеги на основных ветвях при пробуждении спящих и адвентивных (придаточных) почек. Побеги восстановления позволяют возобновлять кроны, поврежденные морозом, и омолаживать плодовые растения. Прорастанию из спящих почек побегов восстановления способствует обрезка на многолетнюю древесину или отгибание ветвей до горизонтального положения.

Пробудимость, побегообразовательная и побеговосстановительная способность неодинаковы у разных культур и сортов. С ними связан характер ветвления и строения крон. При хорошей пробудимости и высокой побегообразовательной способности образуется много ветвей ростового типа, что приводит к загущению крон. При высокой пробудимости почек, но низкой побегообразующей способности формируются редкие кроны с небольшим количеством сильных ветвей, но с многочисленными короткими новообразованиями, способными закладывать плодовые почки.

Внешний вид растений (габитус) зависит также от ярусности и особенностей ориентации ветвей в пространстве. В историческом (филогенетическом) плане плодовые растения формировались в условиях леса, что привело к выработке у них свойства преобладающего роста побегов из верхушечной и ближайших к ней почек. С этим явлением связан не только активный рост побегов на концах ветвей, но и ярусность в распределении ветвей последующих порядков на основных ветвях, которая наблюдается в пределах всего дерева. Ограничение числа ветвей в ярусе (не более 3...4) и увеличение расстояний между ярусами способствуют улучшению светового режима крон, облегчают их формирование и обрезку.

При уменьшении количества разветвлений в ярусе улучшается их срастание с проводником. Ветви лучше срастаются с ним при условии, если углы расхождения между соседними ветвями превышают 90°. Прочность крон зависит и от углов отхождения ветвей от ствола. При острых (менее 45°) углах ветви плохо срастаются с проводником, у деревьев формируется пирамидальный тип кроны, слабо использующий фотосинтетически активную солнечную радиацию. Наиболее приемлемы кроны, основные ветви в которых имеют углы отхождения, превышающие 45...50°.

С увеличением наклона ветвей их рост ослабляется. Это связано с тем, что после отгибания верхушечная почка по сравнению с соседними теряет свое доминирующее положение. При отклонении ветви до положения, близкого к горизонтальному, у семечковых культур по всей ее длине формируются короткие новообразования, переходящие в дальнейшем на плодоношение. У косточковых культур отгибание ветви может ослабить закладку плодовых почек.

В однотипных условиях произрастания ярусы одновозрастных ветвей характеризуются одинаковой силой роста, сходными углами отклонения от осей, близким типом размещения плодовых образований и т. п. Эти сходства определяются морфологическим параллелизмом, лежащим в основе биоморфологической корреляции, когда один признак повторяется в различных частях растения. Учитывая данную закономерность, при обрезке ветвей в пределах кроны применяют одинаковые приемы, что облегчает их выполнение.

Наряду с биоморфологической у плодовых растений существует корреляция роста, при которой с мощностью корневых систем связана и определенная мощность их надземной системы. На знаниях корреляций роста основаны размножение растений, тщательная оценка и выбор места и почвы под сады, особенности обрезки и т. д.

Пробудимость почек и побегообразовательная способность у различных культур определяют особенности их плодоношения. У плодовых культур встречается три типа размещения плодов:

1) на зеленых побегах текущего года (айва, малина, ежевика, лимон, хурма, грецкий орех, инжир). Так как цветению должен предшествовать рост побегов, то растения, относящиеся к этому типу, являются поздноцветущими. Интенсивность цветения зависит от силы роста побегов, на которых происходит цветение;

2) на приростах прошлого года (на плодовых и смешанных ветвях, плодовых прутиках и шпорцах, характерных для большинства косточковых культур, апельсина, мандарина, фисташки, некоторых сортов яблони типа Коричного полосатого). При оптимальной длине (до 30...40 см) у них достигается физиологическое рав-

новесие между ростом и плодоношением, что служит основой устойчивых урожаев. При снижении размеров приростов ниже оптимальных значений растения склонны к периодичности плодоношения, что связано с перемещением плодоношения к периферии кроны на более короткие плодовые ветви;

3) преимущественно на многолетних плодовых веточках — плодушках и плодухах (большинство сортов яблони и груши). У них отмечают умеренный рост, отсутствие загущения крон, высокую урожайность. В результате перегрузки урожаями наблюдается выраженная периодичность плодоношения.

У некоторых сортов яблони плодоношение осуществляется как на длинных, так и на коротких плодовых образованиях. Эти сорта характеризуются более регулярным плодоношением, но склонны к значительному загущению крон.

Тип плодоносных ветвей, особенности пробудимости почек и побегообразовательная способность — важные сортовые признаки, которые определяют выбор схем посадки, форму крон, особенности обрезки по периодам роста.

Повышение скороплодности и урожайности зависит от быстрого увеличения площади листьев. Оптимальная площадь листьев 40...50 тыс. $м^2$ на 1 га. Если на 1 $м^2$ листьев вырастет 1,0...1,5 кг плодов, то биологические урожаи могут достигнуть 60 т/га. Наибольшая продуктивность листьев отмечается в 1,2...1,5-метровой толще кроны. Основа скороплодности плодовых культур — выращивание малообъемных растений высотой 3...4 м и с диаметром крон 3...5 м.

Получение ежегодных и высоких урожаев плодов зависит от сбалансированности физиологических процессов, способствующих формированию плодов, дифференциации плодовых почек и достаточного накопления запасных питательных веществ. Кроме того, необходимо наличие условий, благоприятных для закладки цветковых почек. Наконец, важно не допустить повреждения плодовых почек зимой, а цветков и завязей — весной (при весенних заморозках).

Основной предпосылкой перехода на нерегулярное (периодическое) плодоношение является истощение деревьев независимо от вызывающих его причин. Оно особенно выражено в годы с избыточным завязыванием плодов. В плодоносящие периодично чаще переходят деревья, у которых слабо развита корневая система; завязывание плодов сосредоточено на коротких плодовых образованиях типа кольчаток; поздно сбрасывается избыточная завязь; неудовлетворительный уровень агротехники; а также деревья, которые растут в недостаточно благоприятных климатических условиях.

Периодичность плодоношения отмечают у многих сортов яблони, груши, сливы, алычи, персика, абрикоса. Это явление сни-

жает урожайность насаждений, ослабляет ростовые процессы и сокращает продуктивный период жизни, приводит к измельчению плодов и сильному повреждению деревьев в неблагоприятные зимы, следующие за урожайными сезонами, осложняет работу специализированных хозяйств.

Преодоление периодичности плодоношения основывается на подборе при закладке садов пород и сортов, склонных к регулярному плодоношению; создании в садах оптимального водного и питательного режимов, обеспечивающих хороший рост растений и накопление достаточных запасов питательных веществ на зиму; регулировании роста и плодоношения с помощью обрезки и других приемов (нормирования урожая и т. д.); защите цветков и завязей от повреждения заморозками.

Основные агромероприятия в садах осуществляют с учетом нагрузки деревьев урожаем. Так, в неурожайные годы необходимо добиваться интенсивного роста деревьев, что снижает закладку избыточного количества плодовых почек. Поэтому весной следует внести азотные удобрения и поддерживать влажность почвы на уровне не ниже 80 % ПВ. В урожайные годы азот необходимо внести через 15...20 дней после цветения с одновременным внесением фосфора.

С нарастанием плодоношения отмечают старение и постепенное отмирание плодовых образований: вначале — у основания скелетных ветвей, позднее — и в других участках кроны. Это связано с тем, что долговечность плодовых образований невелика: у абрикоса, персика, сливы, вишни — 2...5 лет; у яблони, груши, черешни, древовидной вишни — 5...10 лет. При их отмирании уменьшается площадь листьев, а следовательно, нарушается обеспеченность питательными веществами плодов, ухудшаются условия дифференциации плодовых почек. При омолаживающей обрезке в сочетании с другими агроприемами можно улучшить воздушно-световой режим. В результате этого плодовые образования внутри кроны становятся более продуктивными и долговечными, поддерживается хороший рост ветвей, что обеспечивает закладку новых плодовых образований.

Практическое занятие № 2

Биологический анализ многолетних ветвей семечковых и косточковых плодовых культур

Цель занятия. Ознакомиться с основными особенностями роста и плодоношения яблони и вишни. Научиться определять возраст растений и их ветвей, размер урожаев в предшествующие годы и его распределение по типам плодовых образований.

Материалы, оборудование, пособия. Скелетные (полускелетные) ветви яблони, вишни разного габитуса роста и плодоношения.

Задание. Проанализировать и описать структуру новообразований и размещения плодов в составе 4...5-летних ветвей яблони и вишни.

Биологический анализ 4...5-летних ветвей

Форма 1

Прирост, см

Число почек на приросте

В том числе:
пробудившихся
спящих

Из пробудившихся почек образовалось:
вегетативных ветвей
смешанных ветвей
плодовых ветвей
плодовых прутиков
копьец
кольчаток
букетных веточек
шпорцев
преждевременных побегов

Количество плодовых сумок

Число плодов (по годам)

Методические указания. Описание ветви проводят звеньями из двух-трех учащихся. Возраст ветвей определяют по годичным кольцам, начиная с прироста последнего года по центральной оси ветви. Ниже этого прироста располагается двулетняя древесина и т. д. Размеры приростов каждого года записывают в таблицу, выполненную по форме 1. Затем на каждом годичном приросте определяют типы новообразований и их число проставляют в графе года, соответствующего году образования анализируемого прироста. Число спящих почек и развившихся новообразований в сумме дает общее количество почек, заложенных на анализируемом приросте. Отношение развившихся новообразований к общему количеству почек определяет их пробудимость. По суммарному (итоговому) количеству новообразований каждого типа делают вывод о побегообразовательной способности к типу плодоношения породы и сорта. Плодовые сумки, рубчики от плодоножек подсчитывают отдельно за каждый год роста ветвей, что позволяет судить о регулярности плодоношения и нагрузке урожаем.

В конце занятия сравнивают габитус роста и плодоношения разных пород и сортов по пробудимости почек и побегообразовательной способности, типу плодоношения и состоянию растений и дают рекомендации по размещению растений в садах, их обрезке и выполнению других агроприемов.

1.4. ЗНАЧЕНИЕ ФАКТОРОВ ВНЕШНЕЙ СРЕДЫ В ЖИЗНИ ПЛОДОВЫХ И ЯГОДНЫХ РАСТЕНИЙ

Свет. Этот фактор — основа фотосинтеза растений. При хорошей освещенности кроны более компактны, менее вытянуты в высоту и характеризуются большей жизнеспособностью (сохранностью) плодовых образований и лучшим качеством плодов по сравнению с растениями, растущими в условиях затенения. Из плодовых культур наиболее светолюбивы фисташка, маслина, персик, абрикос, финиковая пальма. Несколько меньшие требования к свету предъявляют яблоня, груша, черешня, грецкий орех. Смородина, черника, голубика могут расти в условиях недостаточного освещения.

Световой режим в садах регулируют изменением плотности посадки, выбором различных форм кроны и степенью обрезки, а также подбором различных элементов рельефа и направленности рядов при посадке.

Тепловой режим. Отношение различных культур к количеству тепла в течение вегетации неодинаково. По потребности в тепле в убывающем порядке их можно расположить следующим образом: апельсин, мандарин, фисташка, инжир, гранат, миндаль, персик, айва, фундук, пекан, грецкий орех, абрикос, черешня, слива, груша, вишня, яблоня, малина, земляника, крыжовник, смородина, клюква.

О достатке тепла в течение вегетации судят по сумме активных температур, которая должна соответствовать требованиям той или иной культуры или сорта. При изменении суммы активных температур за вегетацию в пределах 300...350 °С проводят замену всего сортового и частично видового состава плодовых культур. В зависимости от обеспеченности теплом в России выделены следующие зоны плодоводства: северная (в пределах 55...60° северной широты), средняя (50...55°), южная (от 50° на юг). Субтропическая зона расположена на Черноморском побережье Кавказа.

Однако в значительно большей мере эффективность возделывания в определенных условиях тех или иных культур и их сортов зависит от температур зимнего периода. Наиболее значительные и опасные повреждения отмечаются в континентальных условиях северной зоны садоводства. Это объясняют не только морозостойкостью отдельных культур и сортов, но и их способностью приспосабливать все обменные процессы к изменяющимся внешним условиям.

Зимние повреждения часто выражаются в обмерзании ветвей и штамбов. При сильном обмерзании наблюдается отмирание значительной части скелетных ветвей. Повреждения морозами могут также проявляться в растрескивании стволов и «солнечных» ожо-

гах коры и камбия, вызываемых резкими сменами дневных и ночных температур в середине и конце зимы. В малоснежные зимы может происходить подмерзание корневых шеек, ткани которых обычно хуже подготовлены к зиме из-за поздних сроков закалки. Плодовые почки повреждаются морозами чаще, чем вегетативные.

Наименее морозостойки у плодовых растений корни. Так, если у яблони в средней зоне надземные органы способны переносить морозы −38...−40 °С, то корни подвоя лесной яблони повреждаются при −13...−14 °С, а парадизки Будаговского — при −11...−13 °С. У персика и груши подмерзание корней отмечается при −9...−10 °С, у черешни — при −11...−12, у вишни — при −14...−15, у крыжовника — при −18 °С (в верхнем слое почвы толщиной 20 см).

При подборе культур и сортов в северной зоне плодоводства основное внимание обращают на их морозостойкость; выбирают такие, которые способны выдерживать низкие отрицательные температуры (до −40 °С и ниже). В средней и особенно в южной зонах важно учитывать общую зимостойкость растений, т. е. их способность выдерживать не только отрицательные температуры, но и действие других неблагоприятных условий зимы, в том числе и резкую смену дневных и ночных температур.

Вода. Она необходима для жизнедеятельности растения, так как без нее не могут осуществляться фотосинтез, поступление и перераспределение минеральных и синтезированных органических веществ.

Требовательность плодовых растений к воде зависит от их видовых и сортовых особенностей, почвенно-климатических условий и от уровня потребления воды в разные периоды вегетации. Такие культуры, как айва, слива, яблоня, груша, грецкий орех, апельсин, лимон, мандарин, земляника, черная смородина и малина, относятся к культурам, требовательным к воде и хорошо отзывающимся на улучшение условий водоснабжения. Боярышник, миндаль, абрикос, фисташка менее требовательны к влаге.

Основной источник пополнения влаги в садах — атмосферные осадки. При выпадении 500...1000 мм осадков в течение года рост и плодоношение проходят нормально (при условии равномерного их выпадения по месяцам). Однако довольно часто наблюдаются засушливые периоды, отрицательно влияющие на рост растений. Поэтому поливы насаждений рекомендуют даже в зонах, где осадков за год выпадает 500...600 мм и более.

Отрицательное влияние на растения оказывает не только недостаток, но и избыток влаги. Это выражается в усилении повреждения деревьев грибными заболеваниями, растрескивании и наливе плодов, снижении продуктивности, затягивании вегетации дере-

вьев и вызревания тканей, а при длительном затоплении — в гибели растений.

Избыток влаги в почве связан с близким залеганием грунтовых вод, уровень которых при отсутствии засоленности должен быть не выше 1,5...2,0 м от поверхности почвы. Содержание в почве кислорода при подтоплении деревьев не должно быть ниже 10 %.

Устойчивость плодовых пород к избытку влаги различна. По этому признаку их можно расположить в убывающем порядке следующим образом: черная смородина, яблоня, груша, вишня, слива, персик, абрикос, черешня.

Воздух. Воздух — источник диоксида углерода и кислорода, необходимых для фотосинтеза и дыхания. Для плодовых культур требуется умеренное движение воздуха. Однако при скорости ветра более 8 м/с резко возрастают потери воды на испарение и сдувание снега зимой, усиливаются асимметричность и наклон кроны деревьев, снижается эффективность опыления цветков насекомыми и опрыскивания пестицидами и т. д. Воздушный режим регулируют подбором места под сады и созданием садозащитных насаждений различной конструкции.

Почвы. Для закладки сада выбирают плодородные, средне- или легкосуглинистые по гранулометрическому составу почвы с глубокорасположенными и рыхлыми подстилающими породами. Значение их pH должно находиться в пределах от 5,5 до 7,0. Кислые и слабокислые почвы пригодны и предпочтительны для ягодников (pH 4,6...5,7), слабокислые и нейтральные — для семечковых и цитрусовых, слабощелочные почвы рекомендуют для косточковых, особенно для абрикоса.

Почвы, сформировавшиеся на известняках и мергелях, характеризуются высокой связанностью элементов питания, что снижает их доступность для растений. Поэтому содержание $CaCO_3$ не должно превышать 10 %. По устойчивости к извести культуры в убывающем порядке размещают следующим образом: фисташка, маслина, абрикос, миндаль, фундук, слива, вишня, черешня, персик, яблоня, груша, каштан.

Влияние на плодовые культуры других солей зависит от их формы и сочетания в почвенном растворе. Концентрация сульфатов не должна быть выше 0,3 %, хлоридов — 0,01 %. Наиболее стойки к засолению почвы финиковая и кокосовая пальмы, относительно солестойки гранат и инжир, менее устойчивы слива, алыча, айва и абрикос. Остальные культуры неустойчивы, особенно черешня и черная смородина.

Элементы минерального питания. Они составляют до 5 % сухой массы растений. От обеспеченности этими элементами зависят интенсивность синтеза органических веществ, их использование и урожайность, пригодность плодов для хранения и устойчивость к

неблагоприятным факторам среды. Как недостаток, так и избыток в почве отдельных элементов питания отрицательно сказываются на растениях. Наибольшее количество элементов питания в расчете на единицу массы урожая поглощают ягодные культуры, наименьшее — семечковые.

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ И ЗАДАНИЯ

1. Кратко охарактеризуйте основные производственно-биологические группы плодовых культур. 2. Проанализируйте строение почек и особенности вегетативных и плодовых образований вишни и яблони. 3. Расскажите об этапах индивидуального развития сеянцев и о возрастных периодах растений. 4. В чем заключается влияние различных факторов среды на плодовые растения? Какова их роль?

Глава 2
ТЕХНОЛОГИИ ВЫРАЩИВАНИЯ ПОСАДОЧНОГО МАТЕРИАЛА ПЛОДОВЫХ И ЯГОДНЫХ КУЛЬТУР В ПИТОМНИКЕ

2.1. ОРГАНИЗАЦИЯ ПЛОДОВЫХ ПИТОМНИКОВ

Значение и функции питомников. *Плодовый питомник* — это хозяйство или его часть, где на специальных участках размножают и выращивают посадочный материал плодовых и ягодных растений. В питомниках выращивают стандартные по качеству саженцы районированных в данной зоне сортов плодовых культур в необходимом количестве на рекомендуемых подвоях, свободных от вирусов и других возбудителей болезней.

Питомник — наиболее важная и ответственная часть плодового хозяйства. Он является основой и источником развития плодоводства. От содержания и уровня его работы зависят объем новых посадок, ремонт и реконструкция садов, скороплодность, урожайность, качество продукции и экономическая эффективность вновь закладываемых садов. Еще И. В. Мичурин справедливо подчеркивал, что развитие садоводства немыслимо без широкой, образцово организованной промышленной сети питомников.

Роль плодовых питомников особенно возрастает при интенсификации плодоводства, когда изменяются конструкции насаждений, состав сортов и подвоев. Это приводит к необходимости значительного увеличения объема производства саженцев, адаптированных к условиям местности, характеризующихся наиболее благоприятным взаимовлиянием привоя и подвоя, отличающихся

высокой технологичностью, скороплодностью, регулярностью плодоношения.

Посадочный материал, выращенный в питомниках как мелких, так и крупных, должен отвечать требованиям фитосанитарной и сортовой чистоты, техническим требованиям к качеству саженцев, поэтому контроль за соблюдением технологии выращивания посадочного материала, его фитосанитарным состоянием и сортовой чистотой должен осуществляться квалифицированными специалистами крупных специализированных питомников, научных учреждений и учебных заведений соответствующего профиля, под общим контролем региональных организаций, отвечающих за качество посадочного материала.

Каждый крупный плодовый питомник имеет патент на выращивание и реализацию саженцев плодовых и ягодных культур. Питомник гарантирует потребителям посадочного материала чистосортность и высокие качества саженцев. В каждом питомнике имеется документация. В книге питомника фиксируют все работы на участках, приводят общую схему питомника и его основных отделений, схемы расположения сортов в питомнике и на прикопочном участке. Книга маточных насаждений содержит данные о размещении сортов и форм подвоев в маточнике, семенных и сортовых садах.

Питомник должен иметь разрешение региональной карантинной инспекции на реализацию посадочного материала, который отвечает требованиям отраслевого стандарта. Хозяйствам, получающим в промышленном питомнике крупные партии саженцев, выдают сортовые свидетельства и карантинные сертификаты.

Структура питомника. Выращивание посадочного материала требует наличия ряда обособленных и в то же время взаимосвязанных элементов (участков). Правильно организованный питомник включает в себя следующие участки (отделения): размножения подвоев, выращивания саженцев, маточных насаждений и вспомогательные участки и помещения.

Участок размножения служит для выращивания подвоев. Он включает школу сеянцев, отводковый и черенковый маточники клоновых подвоев, а также сооружения защищенного грунта и участок доращивания подвоев. В школе сеянцев выращивают семенные подвои из семян плодовых культур, в отводковом маточнике размножают клоновые подвои вегетативно (отводками), в черенковом маточнике получают зеленые и одревесневшие черенки клоновых подвоев для их дальнейшего укоренения в сооружениях защищенного грунта с применением туманообразующих установок.

Участок выращивания (формирования), школа саженцев, или питомник, в узком смысле предназначен для выращивания поса-

дочного материала плодовых и ягодных растений, используемого для закладки плодоносящих насаждений. Он состоит из двух-трех очередных полей, различающихся по возрасту выпускаемого материала. На первом поле высаживают подвои, которые летом прививают почками культурных сортов (цв. вклейка, рис. 2), на втором выращивают однолетки (цв. вклейка, рис. 3), на третьем формируют крону у растений и выпускают двулетние саженцы. В южных районах, где вегетационный период продолжительный, можно саженцы выпускать в однолетнем возрасте, поэтому третье поле отсутствует. В северных районах, где природные условия менее благоприятны, закладывают еще нулевое поле, предшествующее первому полю, на котором растения окулируют на второй год после посадки.

Маточные насаждения включают маточно-сортовой (черенковый) сад и маточно-семенной сад. Маточно-сортовой сад служит для заготовки черенков культурных сортов, предназначенных для прививки подвоев. Этот сад закладывают элитным оздоровленным посадочным материалом районированных и перспективных сортов плодовых культур. Маточно-семенной сад служит для заготовки семян при выращивании семенных подвоев. Закладывают такие насаждения наиболее устойчивыми сортами и формами, которые районированы для использования в качестве подвоев.

Прививочная мастерская предназначена для размножения растений путем прививки в помещении зимой. Она включает помещения для хранения подвоев и привоев, проведения прививки и их хранения до высадки в почву, моечную и стратификационную камеры.

Прикопочный участок предназначен для зимнего хранения подвоев и саженцев. В некоторых питомниках посадочный материал хранят в контейнерах в холодильных камерах или подвалах.

Фумигационную камеру используют для обеззараживания посадочного материала в районах, где распространены карантинные вредители и болезни.

В последнее время в крупных базовых питомниках создают вирусологические лаборатории и лаборатории клонального микроразмножения для получения и выращивания супер-суперэлитного (базового) оздоровленного посадочного материала плодовых культур.

Кроме перечисленных участков в плодовом питомнике имеется бригадный стан, где располагают склады для хранения техники, инструментов, материалов, удобрений и т. п., помещения для отдыха рабочих.

Для основных частей плодового питомника установлены конкретные размеры. Для нормальной работы на 1 га очередного поля

школы саженцев закладывают школу сеянцев с очередным полем площадью 0,25...0,35 га, отводковый маточник клоновых подвоев — 0,30...0,35 га, маточно-семенной сад — 1...2 га и маточно-сортовой сад — 2...3 га.

Выбор места, организация территории. Место под плодовый питомник отводят после всестороннего анализа природных, организационно-экономических и социальных условий. Плодовый питомник желательно располагать в центре района обслуживания при наличии удобных путей сообщения, связывающих его с потребителями посадочного материала; вблизи населенных пунктов, для обеспечения квалифицированной рабочей силой. Участок, отводимый под питомник, по природным условиям должен быть пригодным для организации всех отделений и типичным для обслуживаемого района: с выровненным рельефом, небольшим уклоном (до 3°), без западин. В южных районах выбирают северный или северо-западный склон, в средней полосе — юго-западный или западный, а в северных районах — южный склон.

Почвы для питомника должны быть достаточно мощные, структурные, плодородные, хорошо аэрируемые и водопроницаемые, подпочвы — достаточно водо- и воздухопроницаемые. Уровень грунтовых вод допускается 1,5...2,0 м от поверхности. Лучшие почвы — окультуренные, хорошо дренированные средне- или легкосуглинистые, а также супесчаные дерново-подзолистые, серые и темно-серые лесные, лесостепные черноземные, каштановые, бурые и сероземные.

Плодовый питомник закладывают по научно обоснованному проекту, где определяют размеры и рациональное размещение отделений питомника, дорог, защитных насаждений, построек и сооружений, оросительной сети. По границам выбранного участка высаживают защитные полосы ажурной конструкции, а вдоль границ кварталов — ветроломные линии из одного-двух рядов быстрорастущих деревьев — тополя, березы, ореха черного и др.

Лучшие места с плодородными, достаточно влажными почвами отводят под участки размножения, а также выращивания саженцев, так как для них необходимо создать самые благоприятные условия.

Территорию питомника разбивают на кварталы, окаймленные дорогами и садозащитными полосами. Кварталы могут быть неодинаковыми, их размер зависит от особенностей местности, зоны, назначения участка. В севообороте школы сеянцев, на участке размножения подвоев, размер кварталов обычно не превышает 3...6 га в средней зоне и 8...10 га в южных районах. В севообороте школы саженцев размер очередного поля питомника определяется объемом выращивания саженцев, в связи с этим питомник разбивают на кварталы площадью до 8...15 га. Форма кварталов ре-

комендуется прямоугольная с длиной 400...600 м, шириной 200...250 м.

В промышленных питомниках квартал обычно занимают однотипным насаждением — размещают в нем очередное поле саженцев, маточные сады и т. д. В некоторых случаях в квартале можно размещать и несколько небольших по площади участков (черенковые и отводковые маточники, участок доращивания, школу сеянцев и т. д.). Кварталы делят на клетки размером 100 × 500 м, реже 200 × 500 м, при длине ряда посадки или посева 50 м.

Большое значение в питомнике имеет дорожная сеть, которая должна обеспечить бесперебойную работу в наиболее напряженные и ответственные периоды выращивания и реализации саженцев. Через весь питомник проводят магистральные профилированные дороги с твердым покрытием шириной 8...10 м, связывающие питомник с центром хозяйства. Такая же дорога должна быть проложена к прикопочному участку. По периметру кварталов прокладывают межквартальные грунтовые дороги шириной 4...5 м; внутри кварталов между клетками оставляют проезды шириной 2...4 м для транспортного обеспечения технологических процессов в питомнике.

В школе сеянцев и на участках выращивания саженцев вводят севообороты для того, чтобы исключить истощение почвы и снижение плодородия, накопление вредителей и возбудителей болезней.

При разработке схем севооборотов учитывают, что на прежнее место плодовые культуры должны возвращаться в школе сеянцев через три года, а в школе саженцев — через четыре-пять лет. В соответствии с этим в школе сеянцев применяют шестипольный севооборот, а в школе саженцев — восьмипольный.

В школе сеянцев чаще применяют севообороты со следующим чередованием культур: 1...2 — многолетние травы, 3 — черный пар, 4 — подвои плодовых культур, 5 — пропашные, 6 — зерновые культуры; на участках выращивания саженцев: 1...2 — многолетние травы, 3 — черный пар, 4 — первое (очередное) поле, 5 — второе поле, 6 — третье поле питомника, 7 — пропашные, 8 — зерновые культуры.

2.2. СПОСОБЫ РАЗМНОЖЕНИЯ ПЛОДОВЫХ И ЯГОДНЫХ РАСТЕНИЙ

Размножение растений — это процесс воспроизводства организмами новых, подобных им особей. Для плодовых и ягодных растений используют семенное (половое) и вегетативное размножение.

Семенное размножение. *Семенное размножение* осуществляется

посевом семян, образовавшихся в результате слияния родительских половых гамет. Размножение семенами — распространенный в природе и в культуре тип размножения, наиболее легкий и доступный. При благоприятных условиях семена могут храниться в течение многих лет. Посев семян и выращивание из них растений можно легко механизировать. У отдельных культур (яблоня) семенное размножение дает возможность получать здоровые растения, свободные от наиболее вредоносных вирусов, характеризующиеся долговечностью, широкими адаптивными возможностями к условиям внешней среды, формирующие мощную засухоустойчивую корневую систему.

Большинство сортов плодовых и ягодных культур образуют в результате перекрестного опыления гетерозиготные семена, из которых вырастают растения, отличающиеся по генотипу и фенотипу от родительских особей, поздно вступающие в плодоношение. Поэтому семенное размножение в плодоводстве применяют в основном в селекционной работе при выведении новых сортов и при получении подвоев.

Вегетативное (частями растения) размножение. *Вегетативное размножение* представляет собой процесс воспроизводства новых растений из отделенных или неотделенных вегетативных частей материнского растения (рис. 3). Вегетативное размножение осуществляется с участием только соматических клеток, тканей и органов родительского (материнского) растения. Основой вегетативного размножения является *регенерация* — способность растений восстанавливать утраченные органы и ткани. Вегетативное размножение — это основной способ выращивания клоновых подвоев и сортов плодовых и ягодных культур. При вегетативном размножении сохраняются хозяйственно-ценные признаки размножаемых сортов, растения рано начинают плодоносить и дают однородное потомство. Недостатки вегетативного размножения растений: возможность передачи потомству вирусной инфекции, формирование слабой корневой системы и меньшая долговечность деревьев.

В зависимости от способа вегетативного размножения различают корнесобственные и привитые растения. У корнесобственных растений все ткани и органы состоят из клеток с одинаковой генетической наследственностью. Семенные растения (сеянцы) также являются корнесобственными, но получены они на основе семенного размножения. У привитых растений надземная часть принадлежит привою — как правило, культурному сорту, а корневая система (иногда и часть надземной системы) — подвою, которые различаются по генотипу. Способы вегетативного размножения плодовых и ягодных растений можно условно разделить на естественные и искусственные.

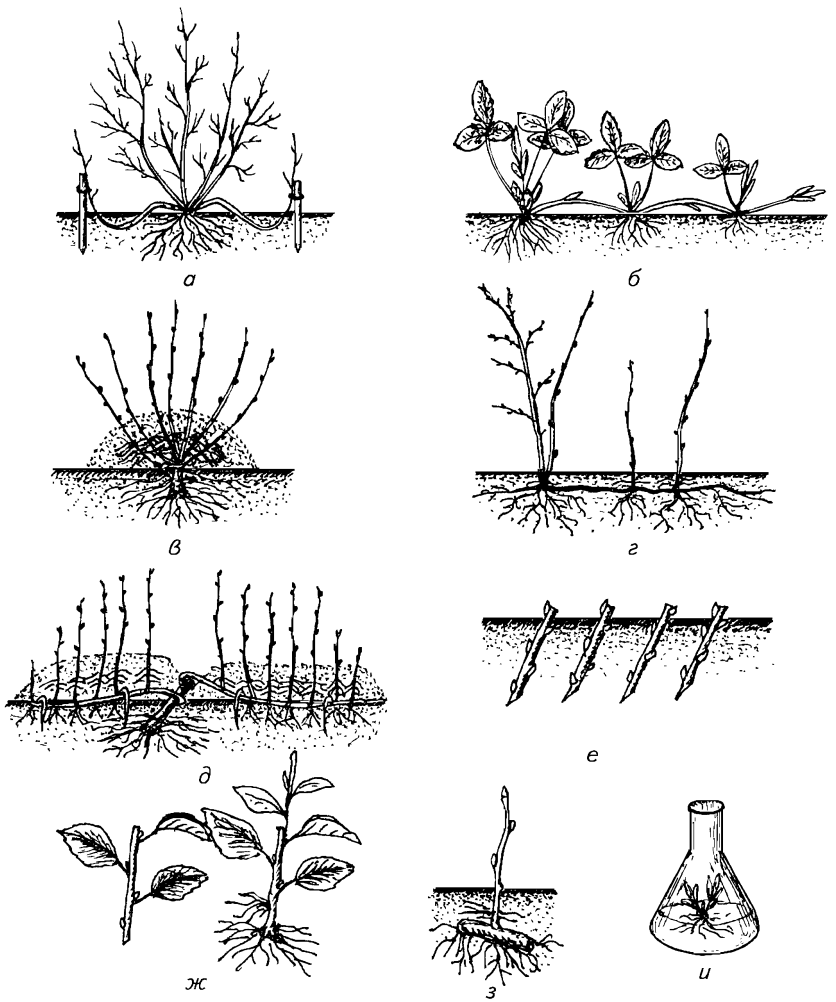


Рис. 3. Способы вегетативного размножения плодовых и ягодных растений:

а — дуговидными отводками; *б* — розетками; *в* — вертикальными отводками; *г* — корневыми отпрысками; *д* — горизонтальными отводками; *е* — одревеснев шими черенками; *ж* — зелеными черенками; *з* — корневыми черенками; *и* — клональное микроразмножение

К естественным способам относят укоренение розетками листьев на усах, размножение укоренением верхушечной почки свисающих ветвей, корневыми отпрысками, корневой порослью и делением куста (партикуляцией).

Усами называют видоизмененные побеги, в узлах которых фор-

мируются розетки листьев. При соприкосновении с почвой на розетке образуются корни и таким образом получается новое растение. Этим способом в питомнике размножают землянику и клубнику.

У ежевики на верхушке дуговидного побега при соприкосновении с землей формируется почка, на которой возникают придаточные корни, быстро заглубляющиеся в почву, и побег, в результате чего формируется новое растение.

Корневые отпрыски образуются в результате прорастания придаточных почек на горизонтальных корневищах малины. К концу вегетации в нижней части таких побегов появляются корни, отпрыски отделяют от маточного растения. Корневой порослью размножают некоторые формы вишни, сливы. У фундука и черноплодной рябины поросль стеблевого происхождения.

Ягодные культуры размножают делением куста.

К искусственным способам относят размножение черенками, отводками, прививкой и клетками меристемы (клональное микроразмножение, или культура тканей).

Размножение черенками. *Черенком* называют часть стебля или корня, отделенную от материнского растения. Получение нового растения из черенка основано на регенерации и полярности, когда на морфологически нижнем конце черенка образуются корни, а на верхнем — стебли.

В плодоводстве применяют размножение стеблевыми одревесневшими, стеблевыми неодревесневшими (зелеными) и корневыми черенками.

Одревесневшими стеблевыми черенками размножают смородину, клоновые подвои, гранат, инжир, облепиху, маслину и другие культуры, зелеными (облиственными) черенками — смородину, крыжовник, лимон, клоновые подвои, облепиху и др. Зеленые черенки укореняются лучше одревесневших. Корневыми черенками перспективно размножать малину, вишню, клоновые подвои, сливу, алычу. Однако из-за трудности заготовки черенков этот способ используют редко.

Клональное микроразмножение следует рассматривать как частный способ черенкования, когда для размножения используют точки роста (апексы) растущих побегов, которые представляют собой микрочеренки. Размножение проводят в стерильных условиях на питательных средах для получения и размножения безвирусного посадочного материала.

Размножение отводками. *Отводками* называют ветви, укоренившиеся на маточном растении. Размножение отводками основано на способности растущих побегов к образованию придаточных корней. Различают размножение вертикальными, горизонтальными, дуговидными и воздушными отводками.

Вертикальные отводки — основной способ размножения клоновых подвоев яблони и груши, ягодных культур. Горизонтальными отводками размножают клоновые подвои и смородину.

Дуговидные отводки применяют для размножения трудно укореняемых культур (лещина). Ветку материнского растения отгибают дугообразно, засыпают почвой и получают один сильный отводок.

Воздушные отводки из-за трудности и низкого выхода посадочного материала в питомниках плодовых и ягодных культур не применяют.

Размножение прививкой. *Прививкой* называют соединение частей растений для срастания и образования единого организма с новыми свойствами.

Различают прививку глазком (окулировка), черенком и сближением (аблактировка). Окулировка — наиболее распространенный способ размножения древесных плодовых культур в питомнике (рис. 4). Она проста по выполнению, обеспечивает хорошую срастаемость привитых компонентов, высокий выход саженцев.

Прививку черенком применяют реже: в питомнике — при зимней прививке, в саду — для улучшения сортимента, при лечении

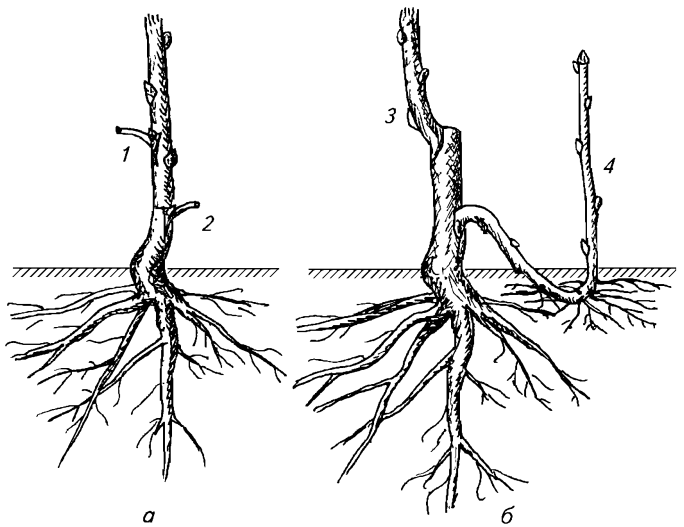


Рис. 4. Ускоренный способ размножения клоновых подвоев окулировкой в сочетании с выращиванием культурного саженца:

а — заокулированный семенной подвой: *1* — щиток культурного сорта; *2* — щиток клонового подвоя; *б* — вид окулянта через год: *3* — однолетка культурного сорта; *4* — укоренившийся отводок клонового подвоя

деревьев и т. д. Этот способ прививки более трудоемкий и черенки хуже приживаются. Аблактировку используют редко в селекции и при лечении поврежденных деревьев, при этом прививаемые компоненты до срастания находятся на своих корнях.

Прочное срастание привоя с подвоем и дальнейший нормальный рост и развитие привитого растения называют *совместимостью*. Основное условие успешного срастания подвоя с привоем — их ботаническое родство. Различные признаки угнетения привитых растений, часто приводящие к гибели, называют *несовместимостью*. Это явление наблюдают при прививке, например, европейских сортов груши на грушу уссурийскую, культурных сортов яблони на яблоню сибирскую. Причины, вызывающие несовместимость подвоя и привоя, до сих пор до конца не выяснены. Биологическая сущность несовместимости заключается в нарушении обмена веществ между надземной частью и корнями. Опытным путем подбирают хорошо совместимые комбинации, которые в дальнейшем используют при выращивании саженцев.

В процессе жизнедеятельности привитых растений подвой и привой оказывают взаимное влияние. Подвой влияет на силу роста, долговечность, скороплодность, урожайность, качество плодов и устойчивость к неблагоприятным условиям внешней среды привитого дерева. Например, на карликовых подвоях привитые сорта рано вступают в плодоношение, имеют плоды лучшего качества, менее долговечны по сравнению с сортами, привитыми на сильнорослые подвои. От подвоя в значительной мере зависят зимостойкость, засухоустойчивость и солевыносливость привитых деревьев, прочность закрепления их в почве, устойчивость корней к вредителям и болезням и др. Привой, в свою очередь, влияет на размер и характер размещения корневой системы подвоя. Изменения привоя и подвоя в процессе взаимовлияния не являются наследственными и не сохраняются при создании новой привойно-подвойной комбинации.

Лабораторная работа № 1

Знакомство с инструментами для окулировки и прививки. Подготовка их к работе

Цель работы. Ознакомление с новыми режущими садовыми инструментами и техникой безопасности при работе с ними.

Материалы, оборудование, пособия. Ножи садовые, прививочные, окулировочные и др. (рис. 5), секаторы, пилы, бруски, оселки, правилки, йод, бинты.

Задания. 1. Подготовить к работе режущие инструменты, применяемые при изготовлении прививок: садовую пилу, садовый нож, секатор, окулировочный и копулировочный ножи, а также брусок, оселок, правилку и обвязочный материал. 2. Наточить инструменты с помощью точильных принадлежностей до необходи-

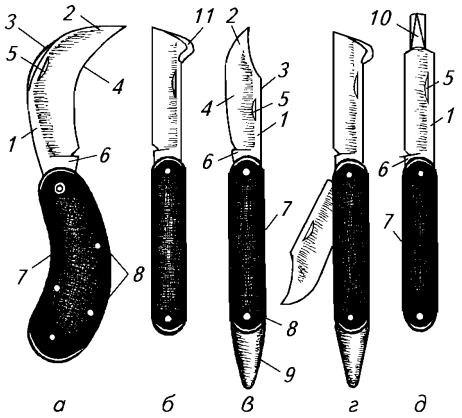


Рис. 5. Ножи:

а — садовый; *б* — прививочный; *в* — окулировочный; *г* — комбинированный; *д* — окулировочный нож А. А. Ильинского; *1* — клинок; *2* — носок клинка; *3* — спинка (обух); *4* — лезвие; *5* — сегментообразное углубление для открытия ножа; *6* — пятка клинка; *7* — ручка; *8* — заклепки; *9* — окулировочная косточка; *10* — утюжок; *11* — выступ для отделения коры

мой остроты. Проверить остроту инструментов наиболее доступными способами.
3. Ознакомиться с техникой безопасности при работе с режущими инструментами и при выполнении прививок. Записать основные правила техники безопасности, исключающие поранения рук при работе с режущими инструментами.

Методические указания. Прививочный нож затачивают только с одной стороны по всей плоскости его клинка.

Окулировочный нож затачивают с двух сторон, причем вначале вогнутую часть клинка, а затем выпуклую.

Ножи точат сначала на мелкозернистом наждачном бруске, а затем на твердом оселке, смачивая их периодически водой для удаления абразивной пыли.

Для правильной заточки ножа лезвие располагают под небольшим углом к поверхности бруска так, чтобы вся плоскость ножа затачивалась одновременно. Пальцы левой руки при заточке держат на клинке, контролируя постоянный угол заточки. Нож точат круговыми движениями и не допускают появления заусенцев. Если заусенцы появились, то их снимают на оселке. После заточки нож правят на ременной правилке, покрывают абразивной (алмазной) пастой, двигая его спинкой вперед, прижав к ремню, и переворачивая клинок через спинку.

Секатор следует точить со стороны фаски режущей части, внутреннюю сторону секатора только правят.

При выполнении прививок режущими инструментами следует соблюдать правила техники безопасности:

выполнять работу только соответствующими инструментами;

пользоваться только острыми инструментами;

в нерабочем состоянии все инструменты держать в закрытом виде;

при выполнении прививок занимать устойчивое положение;

на пути продвижения ножа не должно быть частей тела;

выполнять косые срезы неспеша;

делать вначале более простые срезы и на более мягких видах растений (ива), а затем на более плотных (яблоня, груша);

прекращать работу при ощущении усталости.

Лабораторная работа № 2

Изготовление образцов основных способов прививки

Цель работы. Ознакомление с основными способами прививки и приобретение навыков их изготовления.

Материалы, оборудование, пособия. Рисунки и макеты основных способов прививки, черенки и ветки ивы, яблони, обвязочный материал, садовый вар, вода, обтирочный материал для ножей.

Задания. 1. Зарисовать основные способы прививки: окулировку, улучшенную копулировку, прививку вприклад, прививку в боковой зарез, прививку врасщеп, прививку за кору, прививку за кору с шипом, прививку мостиком. 2. Сделать правильные срезы на черенке: срез щитка с почкой, косой срез с язычком, косой срез с уступом, клиновидный срез. 3. Изготовить образцы основных способов прививки, научиться обвязывать прививки и замазывать их садовым варом.

Методические указания. В питомниках применяют два способа окулировки: за кору и вприклад.

При окулировке с черенка культурного сорта срезают почку с участком коры и тонким слоем древесины (щиток) (рис. 6).

При окулировке за кору (рис. 7, *а*) на стволике подвоя делают Т-образный разрез коры, который состоит из поперечного и продольного разрезов. Наклоном ножа отгибают левый и правый уголки коры, косточкой отделяют кору от древесины и вставляют щиток в разрез.

При окулировке вприклад (рис. 7, *б*) на подвое в месте окулировки срезают

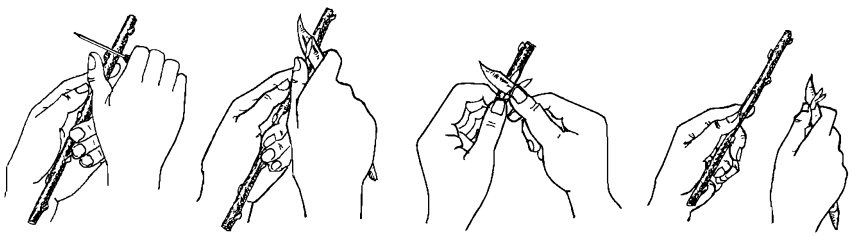


Рис. 6. Срезка щитка при окулировке

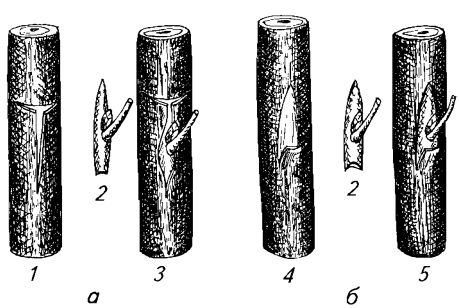


Рис. 7. Способы окулировки

а — за кору; *б* — вприклад; *1* — Т-образный надрез на подвое; *2* — щиток привоя с одной почкой; *3* — вставленный в надрез щиток; *4* — срез на подвое; *5* — приложенный к подвою щиток

кору с тонким слоем древесины длиной около 2 см. Внизу оставляют кончик коры, за который вставляют конец щитка привоя. Срезанный щиток и вырезанный участок коры должны совпадать по размеру и конфигурации. После вставки щитка место прививки плотно обвязывают, чтобы обеспечить хорошее прилегание тканей подвоя и привоя и защиту места окулировки от внешних воздействий.

Применяют несколько способов прививки черенком (рис. 8): вприклад, улучшенную копулировку, врасщеп, в боковой зарез, за кору, за кору с шипом, мостиком.

При всех способах прививки большое внимание следует обращать на подготовку черенка, и прежде всего на выполнение косого среза.

Требования к косому срезу:

длина косого среза должна быть равна четырем — шести диаметрам черенка;

сердцевина должна находиться на равном расстоянии от конца и начала среза;

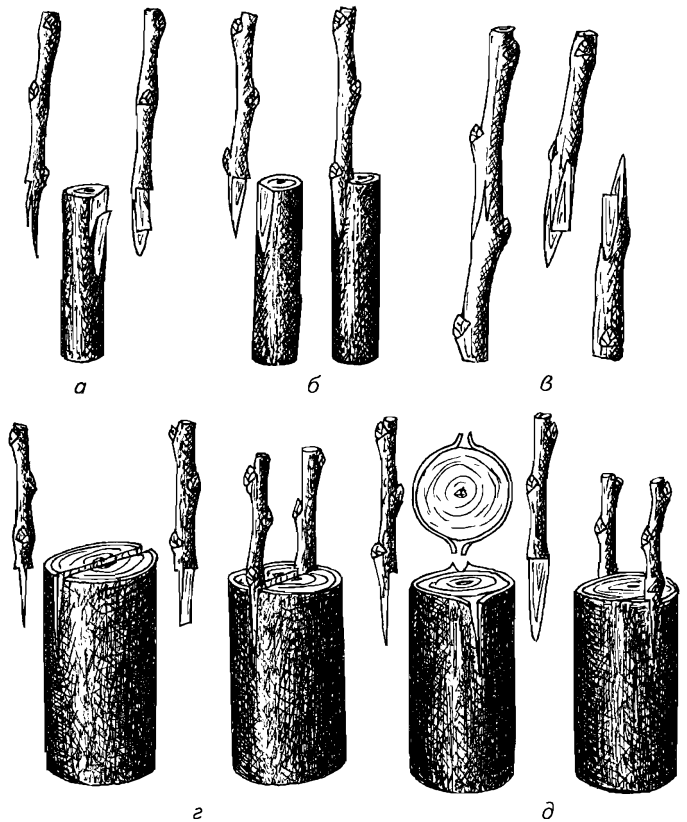


Рис. 8. Разные способы прививки черенком:

а — вприклад с язычком и седлом; *б* — вприклад с седлом; *в* — улучшенная копулировка; *г* — врасщеп; *д* — за кору

поверхность косого среза должна быть ровной и гладкой, допускается срез с небольшой вогнутостью.

Для некоторых способов прививки применяют видоизмененные косые срезы: косой срез с язычком; косой срез с уступом; клиновидный срез.

После производства прививок делают обвязку. Повязку накладывают плотно, чтобы последующий виток заходил краем на предыдущий. После обвязки торцы подвоев, срезы черенков и другие открытые раны замазывают садовым варом.

2.3. ПОДВОИ ПЛОДОВЫХ КУЛЬТУР И ИХ РАЗМНОЖЕНИЕ

2.3.1. БИОЛОГИЧЕСКАЯ И ХОЗЯЙСТВЕННАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПОДВОЕВ

По определению И. В. Мичурина, подвой — важная составная часть привитого растения — «фундамент плодового дерева». Создание скороплодных высокопродуктивных садов зависит от правильного подбора подвоев и сортов.

Требования, предъявляемые к подвоям. В создании высокопродуктивных садов подвои играют важную роль, поэтому к ним предъявляются следующие требования: устойчивость к неблагоприятным факторам, ограничивающим возделывание плодовых деревьев в данной местности (зимостойкость, засухоустойчивость и т. д.); физиологическая совместимость и прочное срастание с прививаемыми районированными сортами; благоприятное влияние на биологические свойства дерева; высокая технологичность размножения. Подвои, не отвечающие этим требованиям, не используют для выращивания саженцев.

Районирование подвоев. Чтобы упорядочить использование подвоев в производстве, проведено их районирование по природно-административным зонам. Районирование определяет состав и процентное соотношение подвоев основных плодовых культур по всем зонам плодоводства.

Районированные подвои ежегодно включают в Государственный реестр селекционных достижений, допущенных к использованию.

Классифицируют подвои чаще всего по силе роста привитых деревьев (сильнорослые, полукарликовые, карликовые и т. д.) и способу размножения (семенные и вегетативно размножаемые).

Подвои яблони. Семенные подвои яблони имеют большое значение, так как они устойчивы к неблагоприятным условиям среды, обеспечивают получение сильнорослых долговечных деревьев, но поздно вступают в плодоношение. Наибольшее распространение получили сеянцы местных культурных сортов, яблони лесной (местные формы), яблони сливолистной и сибирской.

Сеянцы культурных сортов яблони хорошо совместимы с привитыми сортами, деревья на них зимостойкие и урожайные. В каждой зоне применяют местные устойчивые сорта. Так, в средней полосе Российской Федерации это сеянцы Антоновки обыкновенной, Аниса, Боровинки; в Поволжье — Аниса, Мальта багаевского и т. д.

Сеянцы яблони лесной неприхотливы к почвам, совместимы с культурными сортами, их семена легко заготовить. Привитые деревья мощные, долговечные и урожайные. Недостатки этого подвоя: стержневая корневая система и невысокая зимостойкость.

Сеянцы яблони сливолистной (китайки) имеют сильноразветвленную мочковатую корневую систему, зимостойки, неприхотливы к почвам. Плохо совместимы с некоторыми сортами (Антоновка обыкновенная, Анис, Мальт багаевский, Ренет курский золотой и др.). Используют как подвой в средней зоне садоводства России, в Поволжье для прививки совместимых сортов.

Сеянцы яблони сибирской используют в качестве самого зимостойкого подвоя в Сибири и на Урале. С крупноплодными сортами, особенно европейскими, они недостаточно совместимы. Хорошо совместимы с местными ранетками и полукультурками. Семена отличаются высокой энергией прорастания. Сеянцы рано начинают и заканчивают вегетацию. Корни мочковатые, располагаются поверхностно.

Вегетативно размножаемые (клоновые) подвои яблони являются гибридами яблони низкой с другими видами и формами яблони.

Среди клоновых подвоев известны и представляют интерес подвои английского происхождения: М 9, М 27, ММ 104, ММ 106; подвои В. И. Будаговского (Мичуринск): парадизка Будаговского (ПБ), 54-118, 62-396, 76-6-6 (Малыш Будаговского) и др.; подвои и интеркаляры С. Н. Степанова (Мичуринск); подвои Г. В. Трусевича (Краснодар): 1-48-46 (СК-1), 1-48-41 (СК-2); подвои Д. Н. Крылова, Р. Ц. Цаболова (Дагестан); подвои И. П. Бережного; подвои А. П. Апояна (Армения); польские подвои: Р 16, Р 22, Р 59, Р 60 и др.; шведский подвой А 2; американские подвои. Перечисленные формы, как правило, хорошо совместимы с сортами, районированными в зонах применения этих подвоев, обладают достаточной адаптационной способностью к условиям произрастания, устойчивостью к основным вредителям и болезням.

Подвои южной и западноевропейской групп (типа М, ММ) обладают невысокой зимостойкостью и морозоустойчивостью корней (до −10... −12 °С) и подходят больше для южной зоны садоводства, тогда как подвои отечественной селекции, особенно из Мичуринска, более адаптированы к низким температурам (до −15... −16 °С и ниже в зоне залегания корней).

У карликовых подвоев ломкая древесина и поверхностное расположение корней, что вызывает необходимость использования дополнительных приемов их выращивания (шпалеры, подпоры и т. д.).

Все известные подвои по силе роста привитых на них деревьев разделены на группы (табл. 1).

1. Классификация подвоев яблони

Очень карликовые	До 2	М 27, 57-195, Малыш Будаговского
Карликовые	2...3	М 9, 57-476, 57-491, 57-146, 57-366, 62-396, парадизка Будаговского
Полукарликовые	3...4	М 7, М 26, ММ 106, 62-223, ММ 102, 54-118, СК-2, 57-545
Среднерослые	4...5	М 2, М 3, М 4, ММ 104, 57-490, 57-233, СК-1
Сильнорослые	5...7	Семенные, М 1, М 6, М 10, М 11, ММ 109, А 2
Очень сильнорослые	Выше 7	М 12, М 13, М 15, М 16

В южной зоне плодоводства получили распространение подвои: М 2, М 3, М 4, М 9, ММ 106; считаются перспективными подвои: М 7, М 26, М 27, ММ 104, А 2, СК-1, СК-2.

В средней полосе районированы и проходят производственное испытание клоновые подвои, в основном селекции В. И. Будаговского (Мичуринск): парадизка Будаговского, 62-396, 54-118, Малыш Будаговского.

Карликовые подвои. М 27 — очень карликовый подвой. Привитые на нем деревья скороплодны, урожайны. Хорошо размножается отводками. Корни ломкие, незимостойкие, слабо развиты, поэтому привитые деревья требуют опоры. В России недостаточно изучен. Рекомендуется для приусадебных садов.

Малыш Будаговского (76-6-6) (цв. вклейка, рис. 4) — очень карликовый подвой. Корневая система выдерживает температуру до −16 °С. Подвой имеет антоциановую окраску. Хорошо размножается отводками в маточнике, зелеными и одревесневшими черенками в теплицах. Устойчивость к засухе, болезням и вредителям высокая. Хорошо совместим со всеми изучаемыми сортами. Сорта вступают в плодоношение на 3-й год, деревья не требуют опоры. С сильнорослыми сортами проявляется как карликовый. Зарегистрирован в Государственном реестре селекционных достижений.

М 9 — основной карликовый подвой в России и за рубежом. Зимостойкость корней низкая, засухоустойчивость удовлетворительная. Корни ломкие, привитые деревья выращивают на опорах.

Отводками размножается удовлетворительно. Совместим с культурными сортами. Привитые деревья на этом подвое рано вступают в плодоношение и дают высокие урожаи плодов.

Парадизка Будаговского (ПБ) отличается красной пигментацией листьев и древесины. По зимостойкости превосходит М 9. Совместимость с сортами хорошая. Отводками размножается удовлетворительно. Привитые деревья скороплодны и урожайны. Корни ломкие. Хорошие результаты получены при использовании этого подвоя в качестве промежуточной вставки. Рекомендуется в средней зоне плодоводства.

57-476 имеет высокую для средней зоны зимостойкость, обеспечивает раннее и обильное плодоношение деревьев, хорошо совместим с районированными сортами. В маточнике размножается удовлетворительно, лучше — в защищенном грунте. Рекомендован для производственного испытания в качестве вставочной формы.

57-491 отличается морозостойкими корнями. В маточнике укореняется средне, лучше зелеными черенками. Хорошо совместим с сортами. Рекомендован для производственного испытания в средней зоне плодоводства.

62-396 (цв. вклейка, рис. 5) хорошо размножается отводками, зимостойкий, обладает довольно прочной древесиной. Корни мощные, мочковатые. Совместим с сортами средней зоны плодоводства. Привитые деревья рано вступают в плодоношение и дают высокие урожаи. Рекомендован для средней зоны плодоводства.

Полукарликовые подвои. М 26 хорошо совместим с основными сортами. Отводки укореняются удовлетворительно. Корневая система небольшая, залегает неглубоко. Зимостойкость выше, чем у М 9. Деревья на М 26 выше, чем на М 9, но ниже, чем на М 7. Привитые сорта рано вступают в пору плодоношения и обильно плодоносят. Распространен в южных областях Украины и Молдовы.

М 7 широко распространен за рубежом. Зимостойкость средняя, засухоустойчив. Совместимость хорошая, испытывается в южной зоне плодоводства.

ММ 106 хорошо размножается отводками. Совместим с привитыми сортами. Привитые деревья рано начинают плодоносить и дают высокие урожаи. Районирован на Украине и в Молдове. Испытывается в других районах.

СК-2 имеет удовлетворительную зимостойкость и укореняемость отводков. Рекомендован для испытания на Северном Кавказе.

54-118 (цв. вклейка, рис. 6) отличается высокой зимостойкостью. Совместим с культурными сортами. Хорошо размножается отводками. Рекомендован к районированию и для широкого производственного испытания в средней и южной зонах садоводства.

Среднерослые подвои. М 2 имеет прочные, глубоко уходящие в почву корни, засухоустойчив. Укореняется удовлетворительно, дает мало отводков. Хорошо совместим с привитыми сортами. Районирован в южной зоне садоводства.

М 3 укореняется хорошо, в маточнике дает много отводков, трудно окулируется в питомнике. Корни переносят длительное переувлажнение почвы. Районирован на юге нашей страны.

М 4 хорошо укореняется отводками. Совместим с привитыми сортами. Привитые деревья скороплодные. Зимостойкость ниже, чем у М 3. Районирован в южной зоне садоводства.

ММ 104 находится в производственном испытании. Укореняется хорошо. Привитые деревья дают высокие урожаи.

Сильнорослые подвои (цв. вклейка, рис. 7). А 2 (Алнарп 2) легко укореняется отводками. Совместимость с сортами хорошая. Зимостойкость средняя. Привитые деревья сильнорослые, но рано вступают в пору плодоношения, высокоурожайные. Проходит испытание в средней зоне садоводства.

Подвои груши. В качестве сильнорослых подвоев применяют сеянцы дикой лесной груши, культурных сортов, груши кавказской и уссурийской.

Сеянцы груши дикой лесной — основной подвой в средней зоне садоводства. Совместимость с сортами удовлетворительная. Корневая система стержневая. По зимостойкости корней уступает яблоне дикой лесной.

Сеянцы устойчивых сортов и полукультурных форм хорошо совместимы с привитыми сортами. Корневая система стержневая. Зимостойкость средняя. В средней зоне садоводства применяют сеянцы Тонковетки, Лимонки, на Украине — Александровки и Лимонки.

Сеянцы груши кавказской используют в качестве подвоев груши на Северном Кавказе. Корни стержневые, неприхотливы. Растет на разных типах почв. Засухоустойчивость удовлетворительная. Совместимость с сортами хорошая.

Сеянцы груши уссурийской — самый зимостойкий подвой, применяемый в Сибири, на Урале и Дальнем Востоке. Корни разветвленные. Совместимы только с местными сортами, плохо совместимы с европейскими культурными сортами.

Для получения слаборослых деревьев груши в южных районах России используют в основном айву А (анжерская). Зимостойкость корней низкая, влаголюбива, не со всеми сортами хорошо совместима. Привитые деревья урожайные, качество плодов высокое. Хорошо размножается отводками и черенками. Проходит испытание как слаборослый подвой груши айва прованская.

Подвои вишни и черешни. Это сеянцы вишни магалебской, культурных сортов и диких форм черешни и вишни.

Сеянцы вишни магалебской (антипки) как подвой используются в засушливых континентальных условиях. Засухоустойчивы, достаточно морозостойки. Семена дружно всходят, сеянцы хорошо растут. Недостаточно совместимы с некоторыми сортами черешни.

Сеянцы черешни дикой и культурных сортов совместимы с культурными сортами черешни и вишни. Зимостойкость невысокая. Хорошо растут на легких, умеренно влажных почвах. Районированы на юге России.

Сеянцы местных культурных сортов и диких форм вишни хорошо приспосабливаются к условиям произрастания. В средней зоне России применяют сеянцы сортов Владимирская и Любская, в Поволжье — Растунья и Костычевка черная. Как подвои черешни их используют на тяжелых влажных почвах.

Подвои сливы. Сеянцы алычи зимостойки, засухоустойчивы, нетребовательны к почвам, совместимы с сортами сливы, обеспечивают сильный рост и высокий урожай привитых деревьев. Подвой распространен на юге России.

Сеянцы культурных сортов сливы (местные устойчивые сорта) совместимы с привитыми культурными сортами, обеспечивают высокий выход саженцев. Зимостойкость удовлетворительная.

Сеянцы тернослив используют в качестве подвоя сливы в средней зоне садоводства и Поволжье. Зимостойкость выше, чем у сеянцев сливы. Неприхотливы к условиям произрастания, хорошо совместимы с сортами сливы.

Подвои абрикоса. Основным подвоем во всех зонах возделывания служат сеянцы абрикоса обыкновенного. Используют местные устойчивые сорта и формы. Они засухоустойчивы, совместимы со всеми сортами. Привитые на этом подвое деревья отличаются мощным ростом, долговечностью и высокой урожайностью.

Сеянцы алычи как подвой абрикоса применяют на тяжелых, влажных почвах, но не все сорта абрикоса хорошо совместимы.

Подвои персика. Основной подвой во всех районах возделывания этой культуры — сеянцы персика обыкновенного. Совместимость с сортами хорошая. Растут на легких почвах. Привитые деревья отличаются хорошим ростом и высокой урожайностью.

При возделывании на тяжелых, влажных почвах персик прививают на алычу, а на каменистых, сухих, карбонатных почвах — на миндаль горький.

Подвои миндаля. Основным подвоем во всех районах возделывания являются сеянцы миндаля горького. Отличаются высокой засухоустойчивостью, хорошим ростом и урожайностью. На влажных почвах миндаль прививают на персик.

2.3.2. ВЫРАЩИВАНИЕ ПОДВОЕВ ИЗ СЕМЯН

Маточно-семенные сады. Эти сады предназначены для заготовки семян, из которых выращивают семенные подвои (сеянцы). В такие сады подбирают лучшие районированные формы подвоев и сорта плодовых культур, привитые на оздоровленные подвои (семенные или клоновые), которые высаживают полосами по 4...6 рядов подвойных форм, чередуя с двумя рядами устойчивых местных сортов.

Участок, выбранный под семенной сад, организация территории, размещение деревьев в семенном саду должны отвечать тем же требованиям, что и в промышленных садах в данной зоне для конкретной культуры.

При закладке семенных насаждений косточковых культур необходимо соблюдать пространственную изоляцию от промышленных насаждений. Это связано с тем, что некоторые вирусы передаются с пыльцой и семенами. Для семечковых культур этого не требуется, так как вирусы с пыльцой практически не передаются.

Заготовка семян плодовых культур и подготовка их к посеву. Семена извлекают из зрелых, нормально развитых, не пораженных болезнями и не поврежденных вредителями плодов, заготовленных в маточно-семенных насаждениях. Недозревшие, но уже побуревшие плоды заготавливают у алычи, терна и вишни магалебской. У большинства косточковых культур используют плоды только среднего или позднего срока созревания.

Семена из плодов извлекают различными (холодными) способами на консервных и винодельческих заводах. Из крупных плодов (персик, абрикос, слива) косточки отделяют вручную. Данные о выходе семян приведены в таблице 2. Плоды семечковых и мелкие плоды косточковых культур используют для получения сока.

Допускается содержание примеси у семян семечковых культур не более 5%, мелких косточек — до 2 и крупных косточек — до 1%. Очищенные семена хранят в сухом проветриваемом помещении при температуре не выше 18 °С; семечковых культур — в подвешенных мешках массой 15...20 кг, косточковых — в ящиках.

У семян плодовых культур определяют чистоту, жизнеспособность и хозяйственную годность.

У овощных и зерновых культур всхожесть семян устанавливают путем проращивания. Семена плодовых культур способны прорастать только после прохождения периода покоя, поэтому у них определяют жизнеспособность. Для этого используют органолептический способ, окрашивание и ускоренное проращивание.

Жизнеспособные семена яблони и груши имеют блестящую семенную оболочку, плотные, упругие, чисто-белые семядоли

2. Выход, продолжительность стратификации и норма высева семян плодовых культур (по В. И. Якушеву)

Яблоня:			
домашняя	0,1...0,6	120...130	30...40
лесная	0,4...1,0	120...30	30...40
сливолистная	0,3...1,0	до 110	15...25
сибирская	2,5...5,0	60...70	10...15
Груша:			
лесная	0,6...1,0	120...130	30...40
уссурийская	1,0...1,2	90...100	20...25
Вишня:			
кислая	5...11	150...180	250...300
магалебская	10...12	130...150	150...200
степная	5...8	150...180	100...120
Черешня дикая	8...11	150...180	250...300
Слива:			
домашняя	6...10	150...180	500...600
уссурийская	9...10	150...180	200...250
канадская	9...10	150...180	200...250
Алыча	7...10	120...150	400...500
Тернослива	12...15	150...180	300...400
Абрикос (жердели)	12...15	80...100	600...800
Персик	3...6	100...120	3000...4000
Миндаль	65	20...40	400...500

горьковатого вкуса. У нежизнеспособных семян семенная оболочка тусклая, желтоватые или стекловидные семядоли с запахом плесени.

Метод окрашивания основан на способности живых тканей зародыша семени противостоять проникновению в клетки анилиновых красителей. Для окрашивания зародыш освобождают от всех покровов. Для этого семена косточковых (после удаления косточки) и семечковых культур помещают на сутки в воду. Затем их освобождают от оболочки и эндосперма, зародыши погружают в раствор индигокармина. Через 3 ч краситель сливают, зародыши промывают водой и анализируют. Здоровые зародыши не окрашиваются, а нежизнеспособные зародыши окрашиваются в голубой цвет.

При использовании метода ускоренного проращивания семян семена готовят так же, как и для определения жизнеспособности методом окрашивания. Зародыши помещают на стерильную марлю в чашки Петри, закрывают стеклом и проращивают при температуре 20...25 °С в течение 15...18 дней, после чего подсчитывают жизнеспособные семена. Затем определяют хозяйственную годность семян как процентное содержание чистых, всхожих семян в образце.

Стратификация. Чтобы подготовить семена плодовых культур к прорастанию, применяют *стратификацию* — длительное воздействие на семена низкими положительными температурами в увлажненной среде при достаточном доступе воздуха. Для этого их высевают в почву осенью или искусственно готовят к прорастанию при весеннем посеве. Семена смешивают с песком, опилками или торфом в соотношении 1 : 3. Смесь в ящиках увлажняют и выдерживают при температуре около 3...6 °С, периодически перемешивая (длительность стратификации см. в табл. 2). Наклюнувшиеся семена считают прошедшими период покоя и высевают в почву. До момента высева их хранят при температуре 0...1 °С, чтобы они не перерастали.

При осеннем посеве семян плодовых культур с периодом стратификации не более 100 дней стратификация семян проходит в почве в естественных условиях. Для семян косточковых культур с периодом стратификации более 100 дней требуется предварительная стратификация в течение 50...70 дней.

Подготовка участка. Почву для посева семян готовят тщательно, применяя глубокую вспашку и внесение удобрений.

В зависимости от плодородия почвы под предшествующую культуру вносят 40...60 т/га органических удобрений, а непосредственно перед посевом — по 60...120 кг/га д. в. минеральных удобрений в зависимости от обеспеченности почвы элементами питания. В паровом поле проводят борьбу с сорными растениями и глубокую предпосевную обработку почвы на глубину 40...45 см, если почва достаточно мощная, а на остальных почвах — на 30...35 см, не позднее чем за 2 мес до посева. Затем почву выравнивают, по мере необходимости проводят культивацию на глубину от 8 до 16 см.

Посев. Семена высевают на юге и в средней полосе осенью, в северных районах — весной. Применяют различные схемы посева семян: однострочную широкорядную с расстоянием между рядами 60...70 см (на 1 га размещают 250...300 тыс. растений), двухстрочную ленточную с расстоянием между лентами 60...70 см, а между рядами в ленте 15...20 см (на 1 га размещают 400...500 тыс. растений).

Посев проводят сеялками СПН-4, СПН-8, СО-4,2 и др. На небольших площадях семена высевают вручную в бороздки (норма высева семян указана в табл. 2). Глубина посева семян зависит от их размера. Семена семечковых культур высевают на глубину 3...4 см, мелкие косточки — на 4...5 см, а крупные — на 5...8 см.

Уход. В течение лета почву поддерживают в чистом от сорняков и рыхлом состоянии, для чего проводят культивации междурядий и рыхление почвы в рядках. Обычно прополки совмещают с про-

реживанием растений в рядах. Первое прореживание проводят в фазу 2...5 листочков, второе — через 15...20 дней (обычно после полива или дождя). Расстояние между растениями в ряду после прореживания для семечковых культур должно составлять 5...6 см; вишни, сливы — 3...5 см; абрикоса, персика, алычи — 2...3 см. В засушливых районах это расстояние увеличивают на 1...2 см. При прореживании удаляют слабые и поврежденные растения. В сухое лето применяют поливы по бороздам или дождевание, а при недостатке азота в почве вносят азотные удобрения.

Корни сеянцев подрезают на глубине 8...10 см специальным ножом (ПКС-0,45; ГЖС-0,9) для усиления ветвления.

Сеянцы выкапывают в конце сентября — начале октября. Перед выкопкой у них удаляют листья ошмыгиванием или с помощью опрыскивания дефолиантами. Выкапывают сеянцы навесной скобой НВС-1,2, плугом ВПН-2 или выкопочной машиной ВМ-1,25 с прутковым транспортером. Подрезанные на глубине 20...25 см сеянцы выбирают вручную и перевозят к месту сортировки и хранения. Чтобы корни подвоев не подсыхали, их обмакивают в земляную или глиняную болтушку.

2.3.3. ВЕГЕТАТИВНОЕ РАЗМНОЖЕНИЕ ПОДВОЕВ

Клоновые подвои размножают отводками, черенками и другими способами. Размножение отводками осуществляют в маточниках, которые закладывают на хорошо подготовленной почве элитными отводками по схеме 0,9...1,5 × 0,3...0,6 м. Для маточников берут оздоровленный посадочный материал из научных учреждений. При закладке маточников соблюдают пространственную изоляцию 0,5...1,0 км от других плодовых насаждений. Чаще используют способ вертикальных отводков. Надземную часть маточных растений со второго года роста срезают, оставляя пенек высотой 1...2 см. После отрастания побегов до высоты более 15 см их окучивают рыхлым влагоемким субстратом (почва, смесь почвы с опилками). В течение лета окучивание повторяют 2...3 раза, чтобы высота холмика составляла 25...30 см. На окученной части побегов образуются придаточные корни. Осенью кусты разокучивают и укорененные отводки отделяют секатором. На зиму кусты окучивают почвой слоем 10...12 см для защиты от морозов.

Клоновые подвои размножают и горизонтальными отводками. Осенью или ранней весной прошлогодние однолетние ветви маточных растений обрезают на 1/3...1/4 длины и раскладывают вдоль рядов горизонтально в бороздки глубиной 5...8 см, закрепив их металлическими или деревянными шпильками. Отрастающие побеги окучивают несколько раз за лето. Осенью маточные кусты

разокучивают и отделяют укоренившиеся отводки. У основания куста оставляют несколько сильных ветвей для использования на следующий год. Этот способ дает более высокий выход хорошо укоренившихся отводков, чем при размножении вертикальными отводками, но он более трудоемкий.

Слаборослые подвои размножают также зелеными, одревеснев-шими и корневыми черенками. Наибольшее распространение получил способ размножения зелеными черенками (цв. вклейка, рис. 8). Высадку зеленых черенков проводят в мае — июне в парники или пленочные теплицы. Растущие побеги (длиной 10...20 см с 2...3 листочками) заготавливают с маточных растений. Черенки высаживают по схеме 5 × 5...8 см, заглубляя нижнюю часть в слой песка на 2...3 см. Укоренение проводят в условиях искусственного тумана при температуре почвы 25...30 °С, воздуха — не более 28...36 °С. Искусственный туман создают специальными автоматическими установками. Через 4...5 мес у 70...95 % черенков образуются корни, но растения требуют доращивания в течение еще одного года на специальных участках.

При размножении одревеснев шими черенками осенью с маточных кустов нарезают черенки или используют неукоренившиеся отводки с этиолированной нижней частью. Ранней весной черенки нарезают на сегменты длиной 18...20 см из нижней и средней частей приростов и высаживают в открытом или защищенном грунте наклонно в хорошо подготовленную почву, оставляя над поверхностью почвы одну почку. Для лучшего укоренения черенки обрабатывают стимуляторами корнеобразования (индолилмасляной кислотой, гетероауксином и др.). Осенью укорененные черенки выкапывают и используют для закладки маточника или первого поля питомника.

Корневые черенки заготавливают при выкопке питомника с саженцев на слаборослых подвоях длиной 10...15 см, толщиной 5...10 мм. Черенки со скошенным нижним срезом хранят до весны во влажной среде в подвале при температуре 0 °С. Весной их высаживают в подготовленные гряды по схеме 5 × 10 см. Осенью укорененные растения выкапывают. Выход стандартных подвоев достигает 80 %.

Новые формы подвоев при отсутствии маточника размножают ускоренным способом — окулировкой глазком. Для этого семенные подвои в первом поле питомника окулируют двумя глазками: верхним — культурного сорта, нижним — слаборослого подвоя. На втором поле окулянт из нижнего глазка дуговидно отгибают и присыпают почвой. К осени на нижней части отогнутого окулянта образуются корни.

Отводок отделяют и используют для закладки маточника или первого поля питомника.

Плодовые и ягодные культуры, размножаемые вегетативно, в сильной степени подвержены вирусным и микоплазменным заболеваниям.

Для производства чистосортного здорового посадочного материала плодовых и ягодных культур применяют систему оздоровительных и профилактических мероприятий. В научно-исследовательских учреждениях, используя клональное микроразмножение, получают супер-суперэлиту (ССЭ), суперэлиту (СЭ) и элиту.

Разработана современная технология получения оздоровленных подвоев и сортов основных плодовых и ягодных культур: яблони, груши, сливы, вишни, земляники, малины, ежевики, смородины и крыжовника, включающая следующие этапы:

отбор исходных внешне здоровых растений в полевых условиях;

предварительное тестирование отобранных растений на наличие наиболее распространенных и вредоносных вирусов методом иммуноферментного анализа (ИФА) с применением поли- и моноклональных сывороток;

основное тестирование выделенных по результатам ИФА растений на древесных и травянистых индикаторах и их повторная проверка методом ИФА;

оздоровление (в случае необходимости) растений, зараженных вирусами, микоплазмами и другими трудноискореняемыми вредителями и возбудителями болезней, методами водной и суховоздушной термотерапии, культуры апикальных меристем, хемотерапии *in vitro* (в пробирке) и *in vivo* (в грунте);

повторное тестирование полученных в результате оздоровления клонов;

закладка супер-суперэлитных (ССЭ) маточников и проведение комплекса мероприятий, предотвращающих перезаражение оздоровленных клонов.

Сортировку семенных и клоновых подвоев проводят вручную в соответствии с отраслевым стандартом на подвойный материал ОСТ 10203—97.

Клоновые подвои должны быть свободными от опасных болезней, вредителей и карантинных объектов. Поэтому базовый исходный материал для размножения проходит специальную систему тестирования и оздоровления. Нетестированные подвои также должны быть свободны от опасных вредителей, болезней, карантинных объектов и без видимых признаков поражения вирусами.

Подвои семенного и клонового происхождения семечковых и косточковых культур по технологическим показателям подразделяют на два товарных сорта. Подвои должны быть не подсохшие,

без листьев, с одним стволиком, высотой надземной части 20...35 см и с полным вызреванием тканей. Не допускаются сморщенность, ожоги, подмерзание, растрескивание и отслаивание коры, побурение коры, камбия и древесины, поломка стволика, распускание почек. Диаметр стволика в зоне корневой шейки должен составлять в южной зоне 6...10 мм для первого товарного сорта и 4...6 мм для второго товарного сорта; в средней и северной зонах для первого сорта 7...12 мм, для второго — 5...7 мм. Возраст семенных и клоновых подвоев должен быть 1 год, для подвоев из зеленых черенков — 1...2 года. Корневая система подвоев должна быть разветвленной, с хорошо развитой мочкой. Не допускаются плесневение и механические повреждения корней. Длина корневой системы сеянцев должна составлять не менее 15 см, отводков клоновых подвоев — не менее 5...7 см, укорененных черенков — 10 см.

При отсутствии хранилищ или подвалов в течение зимы подвои хранят в прикопке. Место для прикопки на зиму выбирают на незатопляемом участке, вдали от скопления мышей. Почву вспахивают, участок разбивают на кварталы. Прикопку подвоев проводят в борозды глубиной 20...25 см. Растения помещают в борозды с наклоном на юг, засыпают рыхлой почвой. Прикопочный участок поливают, по границам делают канаву глубиной и шириной 40...50 см для защиты растений от мышей. Канаву систематически очищают от снега.

Отсортированные подвои связывают в пучки по 50...100 шт., укладывают при наличии хранилища в контейнеры, в ящики или штабеля, пересыпая влажным песком, торфом, мхом или опилками. В холодильнике поддерживают температуру от 0 до 2 °С, относительную влажность 85...95%. Такое хранение удобно при производстве зимних прививок.

Лабораторная работа № 3

Описание основных признаков семян плодовых культур, их зарисовка

Цель работы. Изучить морфологические признаки семян основных семечковых и косточковых плодовых культур, используемых для выращивания подвоев.

Материалы, оборудование, пособия. Набор семян различных видов растений; набор образцов семян в пробирках; смесь семян тех же видов; лупы, разборные доски, шпатели, линейки; весы технические и разновесы.

Задания. 1. Определить видовую принадлежность семян. 2. Описать внешнее и внутреннее строение семян и сделать их рисунки. 3. Описать определенные виды семян семечковых и косточковых культур. 4. Предложенную смесь семян разобрать по видовой принадлежности.

Методические указания. Семена развиваются из семяпочек завязей цветков после двойного оплодотворения. Семя состоит из зародыша, окруженного эндоспермом и семенной оболочкой.

Семена косточковых культур покрыты твердым, окостеневшим покровом (эндокарпием плода), который вместе с семенем называют косточкой. Косточка частично выполняет функции кожуры семени.

По внешнему морфологическому строению у семян семечковых культур различают следующие части:

основание семени (носик) — обычно заостренную и более вытянутую часть семени. На ней хорошо заметен *рубчик* — место прикрепления семени к семяножке, по которой проходит сосудисто-волокнистый пучок, обеспечивающий питание семени;

микропиле (семявход) — отверстие в кожуре, расположенное рядом с рубчиком, через которое внутрь семени проникает вода, вблизи него находится кончик зародышевого корешка;

вершину — часть семени, противоположную основанию. Обычно вершина — это более широкая и тупая часть семени;

халазу — место срастания семяпочки и сосудисто-волокнистого пучка, питающего семя. Находится на вершине семени, под оболочкой. Сосудистый пучок в халазе сильно развит, имеет более темную окраску и обычно выпуклый. Халазный выступ — разрастание оболочки семени над халазой;

брюшную (вентральную) сторону — часть семени, по которой проходит в семенной оболочке одиночный сосудисто-волокнистый пучок от рубчика к вершине семени;

спинную (дорзальную) сторону — часть семени, противоположную брюшной стороне, обычно более круто изогнутую;

сосудистый пучок — тяж проводящих клеток — проникает под оболочку в основание семени, огибает семя по брюшной стороне и срастается с семенем в халазе. От халазы к основанию также идет сосудистый пучок, который заканчивается недалеко от микропиле, на противоположной стороне рубчика. Сосудистый пучок, таким образом, огибает почти все семя и снабжает его питательными веществами от материнского растения через эндосперм и внутренние покровы семенной оболочки.

По внешнему (морфологическому) строению у семян косточковых культур (косточек) различают следующие части:

основание косточки — часть, обращенную к плодоножке и соединенную с ней в период формирования плода сосудисто-волокнистым пучком. Место соединения косточки с плодоножкой хорошо заметно в виде шероховатого углубления;

вершину — часть косточки, противоположную основанию. Обычно она несколько сужена и заострена, у некоторых косточковых культур мало отличается от основания;

брюшную сторону — часть косточки, по которой проходит сосудисто-волокнистый пучок от плодоножки к вершине. У многих косточковых культур брюшная сторона имеет одно выраженное продольное ребро с заметной бороздкой, иногда очень узкой и тонкой (открытый сосудистый пучок). Если бороздки нет (закрытый сосудистый пучок), образуется тупой или килевидный валик (шов);

спинную сторону — часть косточки, противоположную брюшной, с которой семя в период формирования плода изнутри соединено сосудистым пучком через семяножку. Отличается от брюшной стороны наличием одного или нескольких (3...5) ребер, которые часто отделены от боков косточки двумя бороздками;

бока — части косточки, находящиеся между спинной и брюшной сторонами. Бока могут быть гладкими или покрыты рельефным рисунком (выпуклым или вдавленным).

Практическое занятие № 3

Изучение районированных подвоев основных плодовых культур

Цель занятия. Изучить морфологические признаки и показатели качества районированных подвоев основных плодовых культур.

Материалы, оборудование, пособия. Набор подвоев яблони, груши, вишни, сливы и других плодовых культур различного происхождения и качества; учебники и учебные пособия по плодоводству, линейки, штангенциркули, тетради.

Задания. 1. Изучить морфологические признаки подвоев плодовых культур, сделать описание строения надземной части, корневой системы. 2. Изучить технические показатели качества семенных и вегетативно размножаемых подвоев плодовых культур. 3. Провести сортировку и описание предложенных подвоев плодовых культур в соответствии с техническими условиями.

Методические указания. Учащиеся получают конкретные задания описать семенные подвои (сеянцы яблони, груши, вишни, сливы или других плодовых культур), а также вегетативно размножаемые подвои (отводки клоновых подвоев яблони, укорененные одревесневшие черенки подвоев яблони, укорененные зеленые черенки клоновых подвоев яблони, вишни, сливы и др.). В описании морфологических признаков растений указывают тип и характер ветвления корневой системы, характер ветвления надземной части, наличие и расположение почек, окраску и характер поверхности коры, окраску древесины. При описании технических показателей качества подвоев отмечают соответствие параметров растений условиям отраслевых стандартов, заполняют таблицу, выполненную по форме 2.

Форма 2

Техническая характеристика подвоев плодовых культур

Лабораторная работа № 4

Определение жизнеспособности семян и их хозяйственной годности

Цель работы. Освоить методику определения качества плодовых культур.

Материалы, оборудование, пособия. Семена яблони для определения чистоты; семена вишни для определения чистоты; намоченные семена яблони; намоченные семена вишни без эндокарпия; разновесы; лупы и препаровальные иглы; чашки Петри и фильтровальная бумага; водный раствор индигокармина, чистая вода; доски разборные, шпатели; таблицы: строение семян, число семян в 1 кг, нормы высева семян.

Задания и методические указания. 1. Определить чистоту предложенных образцов семян семечковых и косточковых культур.

Для выполнения задания из среднего образца семян семечковых культур берут навеску массой 10 г, а косточковых — 30 г мелких и 50...100 г крупных косточек.

Отобранные пробы (навески) семян делят на разборных досках на три фракции: чистые семена, дефектные семена культуры, посторонние примеси. После окончания разборки всей пробы взвешивают каждую фракцию семян. Рассчитывают чистоту, %, по формуле

—

где М1 — масса чистых семян, г; М2 — масса взятой пробы, г.

2. Рассчитать количество семян данной культуры в 1 кг путем подсчета их количества во фракции «чистые семена культуры». Рассчитывают количество семян в 1 кг по формуле

—

где Н — число семян в навеске чистых семян; М — масса навески чистых семян, г.

3. Провести определение жизнеспособности семян методом окрашивания анилиновыми красителями. По результатам подсчетов определяют жизнеспособность семян, %, по формуле

—

где К1 — число неокрашенных семян; К2 — число взятых для окрашивания семян.

4. Вычислить хозяйственную годность семян и сделать заключение о пригодности к посеву.

Хозяйственную годность семян, %, вычисляют по формуле

—

где Ч — чистота, %; Ж — жизнеспособность, %.

В каждом случае при определении нормы высева вносят поправки в зависимости от хозяйственной годности семян.

5. Рассчитать норму высева нестратифицированных семян с учетом хозяйственной годности. Норму высева, кг/га, вычисляют по формуле

—

где СНВ — средняя норма высева, кг/га; ХГ — хозяйственная годность, %.

2.4. ПРИВОИ ПЛОДОВЫХ КУЛЬТУР

Маточно-сортовой сад обязателен для современного плодопитомнического хозяйства. Он служит для выращивания черенков районированных и перспективных сортов плодовых культур, оздоровленных от вирусов и других возбудителей болезней, предназначенных для окулировки и зимней прививки. В зависимости от фитосанитарного состояния различают категории маточников: суперэлита, элита, первая репродукция.

С целью избежания повторного заражения такие сады размещают на изолированном участке на расстоянии 500...800 м от полей питомника и других плодовых насаждений. Для современного садоводства наиболее приемлемы интенсивные черенковые сады с уплотненным размещением и предназначенные только для заготовки черенков. Для большинства сортов семечковых и косточковых культур, привитых на сильнорослых подвоях, для маточников рекомендуются схемы размещения 3...4 × 1,5...2,0 м с дальнейшим формированием насаждений в виде живой изгороди шириной 1...2 м со световым коридором для прохода обрабатывающей техники.

Эксплуатационный период для таких садов должен составлять не более 10...15 лет, поскольку с возрастом рост побегов на маточных растениях ослабевает, качество черенков ухудшается, а вероятность заражения вредителями и болезнями увеличивается. Должен быть предусмотрен садооборот, имеющий три резервных участка, которые готовят под посадку сада и на одном из них ежегодно сажают новый сад с учетом изменяющихся требований к сортименту. С молодых деревьев начинают резать черенки на третий год после посадки. Продуктивность черенковых садов может достигать 80... 100 черенков с дерева или до 1,5...2,0 млн черенков с 1 га ежегодно.

Со 2...3-го года после посадки срезают 5...10 черенков с дерева ежегодно. В 5...6-летнем саду заготавливают 20...25, в 8...10-летнем — 30...50 черенков с дерева. Почву в садах содержат под черным паром или многолетними травами при орошении. Ведут тщательную борьбу с вредителями и болезнями для получения хороших приростов побегов. Апробацию выполняют по вегетативным признакам в год первой заготовки черенков и затем через каждые три года.

Для окулировки черенки заготавливают непосредственно перед ней. Для этого срезают нормально развитые вызревшие побеги. С них сразу удаляют листья, оставляя черешки длиной 1 см для удобства при вставке щитка. Верхнюю часть черенка с невызревшими почками обрезают. Черенки связывают в пучки по 50...100 шт. и навешивают этикетку с обозначением сорта.

Черенки хранят в прохладных помещениях, подвалах во влажном мху или в опилках. Во время окулировки на поле их держат в

ведрах с небольшим количеством воды или в ящиках с влажным мхом или опилками.

Черенки можно пересылать по почте или перевозить автотранспортом. Для этого их тщательно упаковывают, чтобы в пути они не пересохли. Нижний и верхний концы черенка обмакивают в расплавленный парафин для предохранения от испарения воды.

Для зимней прививки черенки заготавливают поздней осенью после опадения листьев до наступления морозов. Их хранят в подвалах уложенными в штабеля или в плодохранилищах в пленочных мешках, контейнерах при температуре около 0 °С. Следят, чтобы при хранении они не подвяли, не вымокли, а почки не набухли.

2.5. ВЫРАЩИВАНИЕ САЖЕНЦЕВ ПЛОДОВЫХ КУЛЬТУР

Закладка первого поля питомника. Существует несколько способов: посадка однолетних подвоев, выращенных в школе сеянцев или в маточнике вегетативно размножаемых подвоев; посадка привитых растений (окулянтов или зимних прививок); посев семян в первое поле питомника.

Саженцы выращивают в полях севооборотов. Лучшим предшественником полей формирования служит черный пар. В год, предшествующий закладке первого поля, готовят участок: проводят мероприятия по борьбе с сорняками, вносят органические и минеральные удобрения и проводят глубокую вспашку. Вспашку на глубину 45...50 см проводят плантажными плугами ПП-40, ППУ-50 во второй половине лета или осенью. На маломощных подзолистых почвах применяют обычную вспашку на глубину 20...25 см с почвоуглубителями до 40 см. Удобрения вносят под глубокую вспашку или после нее и запахивают на глубину 20...25 см. В зависимости от плодородия на черноземах вносят 60...80 т/га навоза, на бедных почвах — 80...120 т/га. Необходимость внесения и дозы минеральных удобрений определяют на основании анализа содержания элементов в почве. Поверхность почвы выравнивают. Перед посадкой растений почву боронуют для закрытия влаги и рыхлят культиваторами. Для осенней закладки почву готовят за 2,0...2,5 мес до посадки растений.

Сроки и схемы посадки растений зависят от зоны. В южных районах с теплой зимой первое поле закладывают осенью. В районах с суровыми, часто бесснежными зимами — ранней весной. При выращивании двулетних саженцев семечковых и косточковых культур на сильнорослых подвоях расстояние между рядами 80...90 см, а в ряду 25...35 см. Для двулетних саженцев семечковых

культур на слабо- и среднерослых подвоях используют схему 80...90 × 15...25 см. При выпуске однолетних саженцев всех плодовых культур схема размещения 80...90 × 15...20 см.

Первое поле обычно закладывают семенными или клоновыми подвоями. Подвои вынимают из зимней прикопки или холодильника, сортируют, отбраковывают поврежденные, подрезают корни, чтобы их длина составляла 15...18 см. Надземную часть у сеянцев оставляют длиной 25...30 см, у отводков — 40...45 см. Отсортированные и обрезанные подвои обмакивают в болтушку, связывают в пучки по 50...100 штук и хранят до высадки.

Почву весной боронуют для закрытия влаги и культивируют. Подвои высаживают машинами СШН-3, СПН-4, СКН-6А и др., а на небольших площадях — вручную, под лопату или гидробур. У семенных подвоев заглубляют корневую шейку на 1...2 см, вегетативно размножаемые высаживают на глубину 18...20 см. После посадки растения поливают, семенные подвои окучивают на 8...10 см. Клоновые подвои окучивать не следует, так как они могут образовать придаточные корни.

Для сильнорослых культур в южной зоне применяют посев семян в первое поле, минуя школу сеянцев. При этом способе на один год сокращается время выращивания саженцев. Высевают отборные семена семечковых и косточковых культур в те же сроки, что и в школу сеянцев. Норму высева уменьшают в 3...4 раза. Расстояние между рядами должно быть такое же, как и при высадке подвоев. После появления семядолей до формирования 2...3 настоящих листьев корни подрезают на 4...5 см глубже заделки семян. Всходы 2...3 раза прорывают, оставляя хорошо развитые сеянцы через 12...15 см.

Уход за подвоями и окулировка. Основная задача агротехники в период подготовки подвоев к окулировке — обеспечить высокую приживаемость, хороший рост и активную деятельность камбия высаженных растений. Почву содержат в рыхлом и чистом от сорняков состоянии, для чего проводят 5...7 культиваций междурядий и рыхлений в рядах. Для борьбы с сорняками сочетают механизированное окучивание и разокучивание растений в рядах. Поливы проводят после посадки и в дальнейшем при влажности почвы ниже 75 % НВ.

При недостатке влаги в почве для активизации деятельности камбия во всех зонах за 10...15 дней до окулировки проводят полив.

Для удобства окулировки на семенных подвоях удаляют разветвления до высоты 15 см, у клоновых — до 25...30 см с помощью ошмыгивания их или вырезки секатором. Перед окулировкой подвои разокучивают до корневой шейки, промывают штамбики в месте прививки.

Окулировкой называют прививку одиночной ростовой почки (глазка) с небольшим участком прилегающих к ней тканей коры и древесины (щитком) на подвои. Окулируют подвои почками, срезанными с черенков привоев той же культуры.

В северной зоне подвои окулируют с 15 июля по 15 августа, в средней полосе — с 25 июля по 25 августа, в южных районах — в течение августа.

В промышленных питомниках применяют два способа окулировки: за кору и вприклад.

Окулировку за кору проводят при активной деятельности камбия, когда кора хорошо отделяется.

В засушливых районах применяют срезку щитка без древесины. Отсутствие на щитке древесины облегчает и ускоряет срастание. При этом способе щиток срезают, как обычно, с древесиной, но несколько шире. Затем отделяют глазок с корой от древесины клинком ножа. Очень важно не вырвать сосудисто-волокнистый пучок почки. В Т-образный надрез коры вставляют щиток и обжимают место прививки.

В питомниках, особенно при слабом сокодвижении, когда кора на подвое плохо отделяется, широко применяют окулировку вприклад. Для этого на подвое в месте окулировки срезают кору с тонким слоем древесины размером 2,5...3,0 см. Щиток вставляют вприклад за оставленный язычок коры длиной до 1 см. Срезаемый для такой окулировки щиток с почкой должен совпадать по размеру и конфигурации с вырезанным участком коры на подвое. Семенные подвои семечковых и косточковых культур окулируют в корневую шейку, а вегетативно размножаемые — на высоте от 5...10 до 20...25 см. Для увеличения выхода саженцев делают окулировку двумя глазками, расположенными на разной высоте с противоположных сторон подвоя в направлении ряда.

После вставки щитка место прививки плотно обвязывают снизу вверх. Это обеспечивает хорошее прилегание тканей подвоя и привоя и защиту места окулировки от внешних воздействий. Для обвязки используют синтетические пленки, главным образом полихлорвиниловые, нарезанные полосками шириной 10 мм и длиной 25...35 см, иногда — липовое мочало и другие материалы.

Уход за окулянтами. Через 3 нед после окулировки проводят ревизию прививок. Для этого растения разокучивают, развязывают пленку и тщательно осматривают место прививки. Прижившиеся щитки прочно держатся, имеют свежий вид, гладкую, упругую кору и хорошо выполненную почку, черешок листа у них легко отпадает без усилий. Неприжившийся щиток может легко выпасть, кора на нем подсохшая, часто сморщенная, почка менее заметна, черешок листа от щитка не отделяется, так как усыхает вместе с ним.

Растения с неприжившимися и слабоприросшими щитками, а также неокулированные подвои отмечают лентой. В дальнейшем проводят их под окулировку и обвязывают пленкой.

После окулировки почву рыхлят, так как она сильно уплотнена. В районах с недостаточной влажностью ее поливают. Обвязку снимают после осенней ревизии приживаемости глазков.

Закладка первого поля питомника привитыми растениями. В школе сеянцев окулируют наиболее рослые растения семечковых и особенно косточковых культур. При выкопке их отделяют, а затем высаживают в первое поле школы саженцев на расстояния, принятые для высадки подвоев.

Хорошие результаты получают при окулировке укоренившихся сильных отводков в маточнике клоновых подвоев. Окулировку проводят в обычные сроки на высоте 25...30 см выше основания отводка. После отделения от маточного растения заокулированные отводки обрезают на 20...25 см выше привитого глазка и осенью высаживают в первое поле.

Применяют закладку первого поля питомника зимними прививками. Зимой в помещении прививают заранее заготовленные черенки культурных сортов на выкопанные и сохраненные подвои.

Для зимней прививки используют одно- и двулетние сеянцы, отводки и отрезки стержневых корней толщиной более 6 мм, длиной не менее 12...15 см. Подвои заготавливают осенью с хорошо развитой корневой системой, корни промывают, надземную часть оставляют длиной 7...10 см. Отрезки корней заготавливают при выкопке школы сеянцев и выходного поля питомника.

Заготовленные подвои и отрезки корней хранят в подвалах в штабелях или ящиках, а также в плодохранилищах в полиэтиленовых мешках или контейнерах при температуре от −3 до 2 °С.

В качестве привоя используют черенки культурных сортов. Хранят их в подвале уложенными в штабеля или в плодохранилище в пленочных мешках или контейнерах при температуре около 0 °С.

В средней зоне садоводства прививку проводят с середины ноября до конца марта, на юге — с декабря до середины марта.

Перед прививкой привойный и подвойный материалы вносят в подсобное помещение, промывают, протирают сухой тряпкой.

В зависимости от толщины подвоя применяют различные способы прививки. Улучшенную копулировку используют, когда подвой и привой примерно одинаковы по толщине.

Прививку вприклад с язычком применяют, когда подвой значительно толще привоя. Камбиальные слои компонентов должны совпадать с одной или с двух сторон. Черенки привоя нарезают с тремя почками.

Место соединения подвоя и привоя обвязывают полихлорви-

ниловой пленкой, мочалом или бумажным шпагатом. Этим достигается плотное и неподвижное соединение срезов, что способствует срастанию прививаемых компонентов.

Для сохранения прививки от подсушивания после посадки и вымокания при стратификации и хранении проводят парафинирование, опуская их привоями на 1 с в расплавленный парафин, нагретый до 65...70 °С. Затем их укладывают в ящики, пересыпают увлажненным торфом или опилками и хранят при температуре 18...20 °С и высокой влажности воздуха в течение 15...20 дней. Этот прием называют стратификацией прививок. После образования каллуса прививки помещают на хранение при температуре 0...2 °С до высадки в почву.

Хорошие результаты получают при стратификации прививок в полиэтиленовых мешках с отверстиями для вентиляции. Мешки помещают в жесткую тару. При использовании этого приема значительно облегчается вся работа и исключается вымокание.

Рано весной привитые растения высаживают в первое поле питомника по схеме 70 × 15...20 см. Посадку проводят вручную в борозды, под гидробур и сажалками СШН-3, СКН-6А так, чтобы верхняя почка привоя оставалась на поверхности почвы. Высаженные растения поливают и окучивают.

Уход за растениями состоит в удалении слабых побегов и формировании сильных. На следующий год отросшие побеги срезают на «обратный рост» или на «крону».

Выращивание одно- и двулетних саженцев. Основные задачи во втором поле питомника — обеспечить раннее прорастание привитой почки культурного сорта, интенсивный рост окулянта в течение вегетации до стандартных размеров для закладки кроны в будущем году, а у косточковых культур — получение к концу вегетации растений с кроной.

Ранней весной заокулированные подвои разокучивают и проводят ревизию. Несмотря на все принятые меры, некоторые нормально развитые подвои оказываются непривитыми. После ревизии на таких подвоях проводят повторную прививку черенком или подокулируют. Привойный материал для весенней прививки заготавливают осенью или весной до распускания почек.

Весеннюю окулировку применяют только на юге, где продолжительный период вегетации и однолетка вырастает до стандартного размера. В остальных районах прививают черенком в боковой зарез, за кору с шипом и улучшенной копулировкой.

Чтобы обеспечить своевременное прорастание привитых глазков и сильный рост окулянтов, надземную часть подвоев срезают. Существует два способа удаления подвоя: срезка на почку и на шип. Наибольшее распространение получил первый способ. Надземную часть подвоя при этом осторожно срезают острым секато-

ром под углом 30° на 2...3 мм выше привитой почки, не повредив привитый щиток с глазком. Ниже места прививки на подвое прорастает поросль, развитие которой тормозит рост окулянта, поэтому ее систематически тщательно удаляют. Окулянт при длине 20...30 см окучивают почвой, чтобы предохранить его от отлома и искривления.

Культура с шипом более трудоемкая, ее применяют в районах с сильными ветрами, где возможны отломы окулянтов. Надземную часть подвоев в этом случае срезают на 15...20 см выше места прививки. К оставшемуся шипу в дальнейшем подвязывают окулянт: сначала в пазухе первого листа для придания ему вертикального положения, а затем в верхней части шипа для предохранения его от отлома. В течение лета поросль с шипа удаляют. В конце лета при одревеснении нижней части окулянта шипы вырезают садовым ножом или шипорезом. Место вырезки окучивают почвой, чтобы предотвратить высыхание тканей.

В южной зоне косточковые культуры (персик, вишня) и некоторые сорта семечковых образуют боковые разветвления. В этом случае очищают штамб от разветвлений с помощью ошмыгивания или выламывания их в травянистом состоянии. Побеги в зоне будущей кроны оставляют расти свободно. Иногда для лучшего ветвления однолетки прищипывают на высоте, превышающей высоту штамба на 20...25 см. Осенью разветвленные однолетки выкапывают и реализуют.

Уход за почвой на втором поле заключается в систематическом рыхлении междурядий и рядов, поливах в засушливых условиях и подкормках весной на бедных почвах.

В третьем поле питомника основная задача — получение стандартных, правильно сформированных двулетних саженцев. Крону закладывают только на здоровых, стандартных однолетках. Слабые однолетки весной срезают на обратный рост на высоте 3...5 см. К осени на них вырастают хорошо развитые однолетки.

Для закладки кроны ранней весной проводят срезку однолетки на крону на высоте 60...100 см в зависимости от силы роста подвоя. По мере отрастания побегов в зоне штамба проводят их ошмыгивание. В дальнейшем, по мере отрастания побегов, проводят закладку основных скелетных ветвей по принятой системе формирования, формируют центральный проводник — наиболее сильный вертикальный побег, образовавшийся из верхней почки. Соседние побеги, растущие под острым углом (конкуренты), удаляют. По разреженно-ярусной системе из боковых побегов выбирают три — пять наиболее развитых, имеющих более широкие углы отклонения (45...60°) и равномерно расположенных вокруг ствола, при необходимости их соподчиняют один другому с помощью прищипки.

В третьем поле питомника возможна закладка кроны и по другим системам формирования кроны. Для повышения качества саженцев их подвязывают к опорным кольям (цв. вклейка, рис. 9).

Уход за почвой в третьем поле питомника способствует обеспечению хорошего роста растений в весенне-летний период и своевременной остановке его к концу лета. Для этого проводят систематические рыхления почвы в междурядьях и рядах, поливы в первую половину лета, борьбу с сорняками; во вторую половину лета обработки прекращают, чтобы растения до выкопки вызрели. Для междурядных обработок применяют высококлиренсный трактор Т-25 К с набором орудий.

Особенности выращивания саженцев на клоновых подвоях и с промежуточной вставкой. Выращивание саженцев на слаборослых подвоях имеет некоторые особенности. Учитывая более слабый рост саженцев, расстояние между рядами можно уменьшить до 70 см, а между растениями в ряду — до 20...25 см. Это способствует более высокому выходу саженцев с 1 га. Отводки высаживают так, чтобы пятка их была на глубине 20...25 см. Это увеличивает устойчивость высаженных отводков. После посадки желательны поливы, что способствует лучшей приживаемости отводков за счет образования новых придаточных корней. Высаженные клоновые подвои не окучивают, так как на окученной части могут образоваться дополнительные корни, что приведет к ослаблению и даже к гибели основных корней.

Клоновые подвои отличаются более ранним окончанием ростовых процессов, т. е. у них раньше прекращается отделение коры, чем у сеянцев. Поэтому их окулируют раньше сеянцев. Окулировку проводят на высоте от 5...10 до 20...25 см, что дает возможность высаживать саженцы в сад на большую глубину для устойчивости деревьев.

При формировании кроны саженцев высота штамба у карликовых растений составляет 40...45 см, у полукарликовых — 50...55, у среднерослых — 55...60 см.

При выкопке саженцев нужно соблюдать осторожность, так как у клоновых подвоев корни ломкие, расположены ближе к поверхности почвы.

Саженцы со вставкой выращивают для получения слаборослых деревьев на сильнорослых (семенных) подвоях и для преодоления несовместимости привоя и подвоя. Растения со вставкой состоят из трех частей: корневая система принадлежит подвою-сеянцу, вставка — слаборослому подвою или совместимому с подвоем сорту, а привой — основному сорту. Известно несколько способов получения саженцев со вставкой. Наиболее простой способ, когда на семенной подвой в первом поле окулируют глазок слаборослого подвоя. На втором поле из глазка выращивают однолетку; на

нее на определенной высоте окулируют почку привоя. На выращивание двулетки этим способом требуется четыре года.

Для сокращения срока выращивания таких растений применяют зимнюю прививку. С этой целью на сеянцы прививают черенки карликового подвоя. В год посадки на первом поле отрастает побег карликового подвоя. Затем на нем в обычные сроки окулируют почку привоя на расстоянии, равном длине вставки.

Для ускорения производства посадочного материала со вставкой применяют двойную одновременную зимнюю прививку. В этом случае на сеянец черенком прививают клоновый подвой, затем на него — черенок привоя. Привитые растения высаживают на такую глубину, чтобы место верхней прививки было заглублено в почву. В качестве вставки используют карликовые клоновые подвои М 9, парадизку Будаговского, Малыш Будаговского и др. Длина вставки зависит от силы роста сорта привоя. Для слаборослых сортов длина вставки 8...10 см, среднерослых — 12...15 и сильнорослых — 18...20 см.

Для преодоления несовместимости айвы с культурными сортами груши в качестве вставки используют сорта, совместимые с айвой и культурными сортами.

Выращивание саженцев в защищенном грунте. Одним из перспективных направлений развития современного питомниководства является выращивание посадочного материала плодовых растений в защищенном грунте.

Выращивание саженцев плодовых культур в пленочных теплицах позволяет создать для растений оптимальные контролируемые условия (для достижения высокого качества посадочного материала), значительно увеличить выход саженцев с единицы площади и сэкономить земельную площадь, сократить срок выращивания саженцев на 1...2 года.

За 1,0...1,5 мес до начала полевых работ (в средней зоне — в конце марта) теплицу накрывают полиэтиленовой пленкой (цв. вклейка, рис. 10). Посадку начинают, когда почва достигнет физической спелости. При значительном похолодании теплицы следует отапливать с помощью теплогенераторов.

Зимние прививки сажают вручную по уровню обвязки по схеме 30...40 × 10...15 см (170...340 тыс. растений на 1 га). Зимние прививки, предназначенные для выращивания в защищенном грунте, можно не парафинировать и не стратифицировать, так как процессы срастания проходят прямо в теплице. Оптимальная температура воздуха в теплице 25...30 °С, ночью — не менее 15 °С, температура почвы соответственно 20...25 °С и 14...20 °С. Влажность воздуха не должна опускаться ниже 80 %. Оптимальные условия поддерживают с помощью поливов и проветривания теплицы.

Через 1,5...2,0 мес после посадки с растений нужно снять об-

вязку, чтобы не возникало перетяжек в связи с утолщением стволика. Уход за растениями заключается в удалении сорняков, рыхлении почвы, поливах, проветривании, постепенном закаливании растений. Пленку с теплицы снимают через 4,0...4,5 мес после посадки.

Перспективной технологией является выращивание саженцев с закрытой корневой системой в защищенном грунте. Растения (зимние прививки) высаживают в полиэтиленовые мешочки (контейнеры) высотой 10...15 см и диаметром 10...15 см, заполненные плодородной торфопесчаной смесью с добавлением минеральных удобрений. Мешки с растениями устанавливают рядами, расстояние между которыми 30...40 см. Выращивание в контейнерах позволяет реализовать саженцы в вегетирующем состоянии, что существенно расширяет сроки их реализации.

Выход саженцев в питомнике зависит от применяемой технологии выращивания саженцев (окулировка или зимняя прививка, однолетки или двулетки, тип подвоя, схема посадки) и правильности проведения всех агроприемов. В открытом грунте при высадке 40...45 тыс. подвоев или прививок на 1 га выход однолеток обычно составляет 35...40 тыс. шт/га, или 85...95 % от высаженных растений, выход двулеток — 30...35 тыс. шт/га, или 75...80 %. В защищенном грунте при высадке 200...250 тыс. подвоев или прививок на 1 га выход однолетних саженцев достигает 180...200 шт. с 1 га.

Основные причины потерь стандартных саженцев в питомнике — низкая приживаемость подвоев в первом поле, низкая приживаемость заокулированных глазков или срастаемость зимних прививок, отломы окулянтов из-за ветра и в результате обработки почвы, повреждения мышевидными грызунами; снижение качества саженцев из-за слабого роста, искривления окулянтов.

За 1...2 мес до выкопки саженцев, когда листья имеют характерные для сорта форму и окраску, проводят апробацию сортового посадочного материала. Одновременно отбраковывают растения с признаками несовместимости. По результатам апробации составляют акт.

Выкапывают саженцы в средней зоне садоводства России в конце сентября — начале октября, в южной зоне — в октябре — ноябре. Листья удаляют с помощью ошмыгивания или опрыскивания 0,5...1,0%-ным раствором хлората магния за 2 нед до выкопки.

Саженцы выкапывают специальным плугом ВПН-2, агрегатируемым с трактором С-100. Выкопочный агрегат работает по кругу, сужая выкапываемую с двух сторон полосу рядов. Подрезанные саженцы вынимают из почвы. При необходимости выборочной выкопки саженцы выкапывают вручную.

Сортировку саженцев проводят в соответствии с требованиями ОСТ 10205—97, согласно которому саженцы семечковых и косточ-

ковых культур подразделяют на два товарных сорта: первый и второй.

Параметры стандартных саженцев

Показатель	*Параметры*
Высота штамба, см:	
яблоня и груша на сильнорослом подвое	60...80
яблоня и груша на слаборослом подвое	50...60
вишня и слива	50...60
Минимальный диаметр штамба двулеток (средняя зона), мм:	
яблоня и груша на сильнорослом подвое	16...18
яблоня на слаборослом подвое, вишня, слива	15...17
груша на слаборослом подвое	14...16
(для южной зоны садоводства допустимый диаметр штамба на 1 мм больше)	
Минимальная длина основных ветвей двулеток, см:	
для южной зоны:	
яблоня и груша на сильнорослом подвое	50...60
яблоня и груша на слаборослом подвое	40...50
для средней зоны:	
яблоня и груша на сильнорослом подвое	40...50
яблоня и груша на слаборослом подвое	30...40
вишня и слива	40...50
Минимальная высота однолеток, см:	
яблоня и груша на сильнорослом подвое	110...130
яблоня и груша со вставкой	100...120
яблоня на карликовом подвое	90...110
Минимальный диаметр штамба однолеток, мм:	
яблоня и груша на сильнорослом подвое	10...12
яблоня и груша со вставкой	9...11
яблоня на карликовом подвое	8...10

Стандартные саженцы должны быть без листьев, не подсушены, не должны иметь механических и других повреждений, карантинных объектов, вредителей, наплывов корневого рака, признаков несовместимости, подсыхания основных корней, подмерзания коры и камбия, не иметь корневой поросли; штамб должен быть прямым, без повреждений. Число основных корней у саженцев на карликовых подвоях 2...3, на других подвоях 3...5; длина корневой системы у двулетних саженцев на карликовых подвоях 25 см, на семенных подвоях 25...30 см, у однолетних саженцев 20...25 см.

Рассортированные саженцы семечковых и косточковых культур связывают раздельно по помологическим и товарным сортам в пучки: двулетки по 10 шт., однолетки без кроны по 20 шт., корни обмакивают в земляную или глиняную болтушку и временно прикапывают. При обнаружении карантинных вредителей в питомнике все саженцы перед реализацией и зимним хранением обрабатывают в фумигационных камерах.

Саженцы перевозят в основном на специально оборудованных автомашинах. Небольшие партии саженцев транспортируют в тю-

ках. Для этого саженцы плотно укладывают, перестилают влажным мхом, затем обертывают полиэтиленовой пленкой и обшивают мешковиной.

В некоторых случаях саженцы в однолетнем возрасте перевозят в контейнерах для яблок. На большие расстояния их перевозят по железной дороге и водным транспортом в упаковке и без нее.

Для зимнего хранения саженцы прикапывают на специальном участке, который отводят на возвышенном месте, вдали от источников обитания мышей. Участок разбивают на кварталы. Вдоль узкой стороны квартала с запада на восток копают траншею. Южную стенку траншеи делают наклонной, саженцы ставят плотными рядами слоем в одно растение с наклоном на юг для предохранения от солнечных ожогов и растрескивания коры. Затем копают вторую траншею, а вынутой почвой засыпают корни и части штамба саженцев, находящихся в первой траншее. После прикопки почву уплотняют вокруг корней и поливают.

Зимнюю прикопку можно проводить и под плантажный плуг. Вокруг прикопочного участка ямокопателем делают канаву глубиной и шириной 40...50 см для защиты от мышей. В течение зимы ее очищают от снега, на дне раскладывают отравленные приманки.

После прикопки составляют план участка, где указывают расположение культур, сортов, подвоев и их количество.

В районах с суровой зимой саженцы лучше хранить в холодильниках или других хранилищах при температуре −1...1 °С. Корневая система при этом должна находиться в регулярно увлажняемом (60...70 % НВ), рыхлом субстрате (песок, торф, опилки, мох и т. д.). Преимущества хранения в подвалах перед хранением в прикопке заключаются в меньшей трудоемкости прикопки, большей сохранности саженцев, в том числе от мышей и от солнечных ожогов, доступности подвоев и саженцев в течение зимы, задержке распускания почек весной.

Практическое занятие № 4

Определение структуры и размеров составных частей питомника

Цель занятия. Выполнение расчетов площадей составных частей плодового питомника, разработка вопросов организации территории и севооборотов.

Материалы, оборудование, пособия. Таблицы: нормы высева семян, выход сухих семян из плодов, схемы размещения саженцев и деревьев в саду, схематический рисунок территории плодового питомника, схемы технологического процесса выращивания саженцев плодовых культур; линейки, карандаши, калькуляторы.

Задания. 1. Рассчитать площади составных частей плодового питомника с учетом рекомендуемых севооборотов. 2. Составить планы плодового питомника с указанием основных его частей, вспомогательных площадей и насаждений.

Методические указания. I. Исходными данными, определяющими размер питомника и его частей, являются:

название культуры и тип используемых подвоев;

годовой план выпуска саженцев;

выход саженцев с 1 га;

выход подвоев (сеянцев или отводков) с 1 га;

технологическая схема выращивания саженцев;

процент приживаемости подвоев и подхода их к окулировке либо приживаемости зимних прививок;

хозяйственная годность семян плодовых культур.

Задание выполняют в следующем порядке.

1. Определить площадь очередного поля участка формирования (школа саженцев).

2. Определить потребное количество подвоев для закладки первого поля питомника.

3. Составить по литературным данным севооборот и вычислить всю площадь школы саженцев.

4. Определить площадь одного поля участка размножения подвоев.

5. Составить севооборот по литературным данным для школы сеянцев и вычислить всю площадь школы сеянцев.

6. Определить потребное количество семян и площадь маточно-семенного сада.

7. Рассчитать потребное количество черенков привоя.

8. Определить площадь маточно-сортового сада, обеспечивающего потребность питомника в черенках.

9. Определить площадь всего планируемого питомника.

II. Составить план плодового питомника с указанием всех его частей.

Практическое занятие № 5

Составление планов окулировки и зимней прививки

Цель занятия. Ознакомиться с методикой составления планов окулировки и зимней прививки.

Материалы, оборудование, пособия. Учебники и учебные пособия по плодоводству, справочная литература, тетради.

Задание. Составить перечень работ по проведению окулировки или зимней прививки на основании задания по выпуску саженцев различных плодовых культур; подобрать районированные подвои и сорта для конкретной зоны выращивания; перечислить основные агротехнические требования к выполняемым работам; составить план окулировки (план высадки зимних прививок) в соответствии с заданием преподавателя.

Методические указания. Учащиеся получают конкретные задания по составлению планов окулировки или зимней прививки различных плодовых культур. В задании должен быть указан план выпуска саженцев по культурам и подвоям. Составляют перечень работ по подготовке, проведению окулировочной (прививочной) кампании и послепрививочных работ, подбирают по справочной литературе районированные сорта и подвои по культурам, дают краткое обоснование выбора. Рассчитывают потребное количество подвоев, черенков привоев по культурам и сортам. Составляют план окулировки с указанием расположения культур, подвоев и сортов, количества рядов и схем размещения растений, а также вспомогательных площадей (дороги, защитные насаждения).

Практическое занятие № 6

Составление календарного агротехнического плана работ в полях питомника

Цель занятия. Ознакомиться с методикой составления календарного агротехнического плана работ в питомнике.

Материалы, оборудование, пособия. Учебники и учебные пособия по плодоводству, справочная литература, линейки, тетради.

Задание. Составить перечень работ в полях питомника на основании конкретного задания по выпуску саженцев различных культур; подсчитать объем работ; указать календарные сроки их выполнения; состав агрегатов; перечислить основные необходимые машины, орудия и инвентарь, агротехнические требования к выполняемым работам.

Методические указания. Учащиеся получают конкретные задания для составления календарного агротехнического плана. В задании должен быть указан план выпуска саженцев по культурам и подвоям. Работы в полях питомника намечают на основании полученных теоретических знаний, использования справочной и учебной литературы. Агротехнический план составляют на год по форме 3.

Форма 3

Агротехнический план работ в плодовом питомнике

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ И ЗАДАНИЯ

1. Каковы роль и задачи питомников в интенсификации плодоводства? 2. Перечислите составные части питомника, расскажите о их назначении. 3. Как выбрать место и организовать территорию питомника? 4. Каковы особенности семенного и вегетативного размножения плодовых культур? 5. Какие способы вегетативного размножения используют в плодоводстве? 6. В чем сущность клонального микроразмножения растений? 7. Какова роль подвоев в жизни плодового дерева? 8. Как происходит семенное размножение подвоев? 9. Расскажите о вегетативном размножении подвоев. 10. Дайте характеристику основных подвоев яблони и груши. 11. Расскажите о подвоях косточковых пород. 12. Каковы назначение и организация маточно-семенных и маточно-сортовых садов? 13. Как заготавливают семена плодовых культур и готовят их к посеву? 14. Как выращивают подвои из семян? 15. Расскажите о способах вегетативного размножения клоновых подвоев. 16. Какие существуют способы закладки первого поля питомника? 17. Расскажите об окулировке, ее способах, сроках и технике. 18. Какие работы проводят на втором и третьем полях питомника? 19. Как проводят апробацию, выкопку и сортировку саженцев? 20. Каковы правила транспортировки и хранения саженцев? 21. Расскажите о технологии зимней прививки. 22. Как выращивают саженцы со вставкой клонового подвоя? 23. Расскажите о передовом опыте питомниководов по выращиванию саженцев.

Глава 3
ТЕХНОЛОГИЯ ЗАКЛАДКИ ПЛОДОВОГО САДА И УХОД ЗА НИМ. УБОРКА УРОЖАЯ

3.1. ОСНОВНЫЕ ТИПЫ, ОРГАНИЗАЦИЯ И ТЕХНОЛОГИЯ ЗАКЛАДКИ САДА

Основные типы интенсивных садов. Сад на сильнорослых подвоях. Сады на сильнорослых подвоях имеют две разновидности: на семенных и клоновых (вегетативно размножаемых) подвоях. В России сильнорослые клоновые подвои в промышленном плодоводстве используют незначительно. В качестве семенных подвоев, как правило, применяют сеянцы диких видов тех же культур или наиболее адаптивных к лимитирующим факторам в данной зоне сортов.

Основные особенности технологий возделывания промышленных садов на семенных сильнорослых подвоях связаны с их значительными габаритами — высота до 5...6 м и более, ширина кроны дерева 4...5 м. Поэтому деревья в садах размещают на значительных расстояниях друг от друга, создавая широкие междурядья — 7...8 м и более плотно высаживая их в рядах — на 3...4 м. Такие сады вступают в плодоношение на 7...8-й год после посадки, они довольно медленно наращивают урожаи с единицы площади в первые годы, раскорчевывают их через 35 лет (срок амортизации).

Предпосадочная подготовка почвы, ее содержание и обработка, применение удобрений, мероприятия по защите от вредителей и болезней в садах такого типа механизированы. Снижение крон плодовых деревьев и их боковую обрезку осуществляют с помощью машин, однако на ручное формирование крон и обрезку большого объема древесины в последующие годы необходимы значительные затраты труда, весьма трудоемка и уборка урожая.

Сады на семенных сильнорослых подвоях наиболее распространены в России. В специализированных садоводческих хозяйствах такие сады экономически эффективны.

Например, в Воронежской области средняя урожайность за ряд лет по всем 16 садоводческим хозяйствам составила более 10 т/га при рентабельности 105...110 %. В совхозах «Кочетовский» и «Дубовое» Тамбовской области в 1986 г. получено по 13,23 и 12,26 т яблок с 1 га плодоносящего сада.

Сад на слаборослых подвоях. Сады этого типа создают за счет использования клоновых вегетативно размножаемых подвоев, дающих карликовые, полукарликовые или среднерослые

деревья. С уменьшением габаритов деревьев связаны все особенности возделывания слаборослых садов в промышленной культуре. Здесь применяют значительно более плотные схемы размещения деревьев, при этом резко сокращается объем непроизводительной древесины, улучшается качество плодов, повышается производительность труда на съеме. Слаборослые подвои обеспечивают более раннее вступление деревьев в плодоношение (на 3...5-й год после посадки в зависимости от типа подвоя), быстрое наращивание урожайности с единицы площади, высокую экономическую эффективность использования земель.

Деревья в слаборослых садах высаживают с междурядьями 4...6 м и в ряду на расстоянии 1...4 м в зависимости от силы роста сорта, подвоя. Срок амортизации садов на карликовых подвоях составляет 18 лет, на полукарликовых и среднерослых — 25 лет.

Слаборослые сады более рентабельны по сравнению с садами на сильнорослых подвоях. Такие сады являются основой интенсификации садоводства.

Сад с плоскими кронами деревьев. Эти сады можно создавать как на сильнорослых, так и на слаборослых подвоях, основная их особенность — формирование плоских крон деревьев (по типу пальметты) и плоской плодовой стены каждого ряда. Междурядья при этом примерно равны расстояниям между деревьями в рядах при посадке и составляют 3,5...6,0 м в зависимости от силы роста подвоя и сорта. Ширина плодовой стены вдоль ряда 2,5...3,0 м.

Основные преимущества сада этого типа связаны с хорошей освещенностью деревьев, высокими качеством плодов и урожайностью, удобствами съема. Основные недостатки: трудоемкость, значительные затраты на формирование крон и поддержание плоской плодовой стены.

Сады с плоскими кронами возделывают в ряде хозяйств южной зоны садоводства, хорошо обеспеченных рабочей силой для ручного труда. В таких садах получают высокие урожаи. В промышленном садоводстве средней и других зон России садов с плоскими кронами нет.

Сад с малообъемными веретеновидными кронами деревьев. Веретеновидная крона может быть создана у деревьев на любых подвоях. Суть ее заключается в распределении ветвей перпендикулярно стволу (с помощью обрезки, подвязок и т. д.) и удержании их в этом положении.

Горизонтальное размещение ветвей способствует ускорению плодоношения, а малые габариты деревьев позволяют плотнее их высаживать и получать высокие урожаи. Основные недостатки: трудоемкость и высокие затраты.

Применение веретеновидных крон для деревьев на карликовых

подвоях не представляет интереса для производства, поскольку последние сами малогабаритны, имеют ускоренное плодоношение и другие преимущества, а на сильнорослых подвоях они могут давать высокий экономический эффект. Известны различные модификации веретеновидных крон. Н. М. Артеменко рекомендует создавать высокоинтенсивные скороплодные сады с низкоштамбовыми плоскокронными деревьями на сеянцевых подвоях, используя комплекс необходимых факторов, начиная с питомника (высокоурожайные и скороплодные сорта, беспересадочная культура или закладка однолетками), формирование плоского веретена. Такие сады в АО им. Крупской Черкасской области и «Дружба» этой же области обеспечили среднюю урожайность за ряд лет по 25,0 и 22,6 т/га соответственно.

Возможность создания и возделывания садов с веретеновидными кронами определяется наличием достаточного количества рабочей силы.

Суперинтенсивный сад. Под садом такого типа обычно понимают насаждение с повышенной плотностью посадки деревьев (в производственных условиях) и обеспечивающее получение высокого урожая за короткий период. Схема посадки деревьев 2,5...3,0 × 0,5...1,0 м (по типу ягодных кустарников) и плотнее. Подвой карликовый, сорта скороплодные, малогабаритные. Срок эксплуатации 10...12 лет. Сады такого типа достаточно широко распространены за рубежом (урожайность 40...50 т/га), испытывают их и в России.

Такой суперинтенсивный сад был заложен В. И. Будаговским в учхозе «Комсомолец» Плодоовощного института им. И. В. Мичурина (ныне Мичуринский госагроуниверситет) еще в 1971 г. по схеме 3,0 × 0,5...1,0 м и обеспечил урожайность по разным сортам яблони на карликовом подвое парадизка Будаговского за первые 10 лет после посадки более 20 т/га.

Требуется всестороннее изучение садов этого типа в разных зонах и их широкое производственное испытание.

«Спуровый» сад. Создают из специальных сортов «спурового» типа, характеризующихся укороченными междоузлиями побегов, поэтому деревья имеют небольшие размеры и обладают связанными с этим положительными свойствами. «Спуровые» сорта являются почковыми мутациями известных сортов — Делишес, Мекинтош, Джонатан, Голден Делишес, Уайнсеп и др. Сорта типа спур — Старкримсон, Велспур, Редспур, Голдспур и др. На семенных подвоях их высаживают по схеме 5...6 × 3...4 м и плотнее. За первые 10...12 лет плодоношения «спуровые» сады могут обеспечить урожайность 15...25 т/га и более в среднем за год. Сад этого типа нуждается в тщательном изучении и производственном испытании в районах умеренного и теплого климата.

Для средней зоны садоводства сортов «спурового» типа в промышленной культуре пока нет, в этом направлении ведется селекционная работа.

«Луговой» сад. Отличается очень высокой плотностью посадки саженцев по типу питомника — 70...90 × 20...30 см. Подвой карликовый, привой — сорт, способный закладывать плодовые почки на однолетнем приросте. В процессе роста побеги привитого сорта обрабатывают ретардантами, что способствует прекращению их роста и закладке плодовых почек. На следующий год растения плодоносят, и за счет большого их числа урожайность составляет 50...80 т/га и более.

После плодоношения побеги срезают, на следующий год процесс их отрастания и обработки ретардантами повторяется, а через год происходит очередное плодоношение.

«Луговой» сад находится в стадии изучения.

Колонновидный сад (цв. вклейка, рис. 11). Имеет такую же плотность посадки, как и «луговой», но его не срезают, плодоносит беспрерывно в течение ряда лет. Подвой карликовый или суперкарликовый, сорт специальный, суперкарликового типа, практически не дающий вегетативных побегов.

Высота деревьев в 7...8-летнем возрасте примерно 1,5 м, урожайность до 400 т/га и более.

Колонновидный сад изучают в Англии, представляет интерес для России. Над выведением сортов, пригодных для садов этого типа, работают ВСТИСП (проф. В. В. Кичина), ВНИИГиСПР (акад. Н. И. Савельев), а также другие научные учреждения по садоводству в нашей стране.

Выбор места под сад. Оценка почвогрунтов. Одна из главных специфических особенностей садоводства — продолжительный срок произрастания культур на одном месте. Плодовые культуры по своим биологическим особенностям наиболее требовательны к условиям произрастания, а различные плодовые культуры отличаются неодинаковой реакцией на природные условия. На закладку садов и уход за ними затрачивают значительные средства, которые при нормальных условиях роста и развития плодовых растений не только быстро окупаются, но и способствуют достижению высокой экономической эффективности на протяжении всего периода эксплуатации насаждений.

В связи с этим выбор и качественная оценка земель под сады представляют собой сложную и ответственную задачу, для решения которой необходимо одновременно учитывать комплекс факторов: требования различных культур и сортов к условиям произрастания, в том числе к почвам; необходимость предотвращения процессов эрозии почв (при использовании участков под плодовые культуры в некоторых зонах усиливаются водоэрозионные

процессы); организационные и экономические особенности хозяйства и т. д.

Последствия ошибок, допущенных при выборе земель под сады, нередко нельзя устранить никакими агротехническими, мелиоративными или другими средствами.

Закладку садов ведут только по специальным проектам, на основе комплексных работ по выбору и качественной оценке земельных участков. Работы по выбору и оценке земель под промышленные сады проводят специальные садопроектные организации, они используют рекомендации и методики научных учреждений, в которых изложены основные положения и показатели для конкретных районов.

Главная цель при выборе земель под плодовые насаждения — обеспечение оптимальных условий для произрастания и плодоношения плодовых культур на весь период их экономически полезного возраста и, следовательно, достижение наиболее высокой экономической эффективности использования земель. Поэтому основной критерий пригодности земельных участков для конкретных плодовых и ягодных культур — требования самих культур к условиям произрастания.

Земельные массивы, расположенные на разной высоте над уровнем моря, на неодинаковом по форме, экспозиции и крутизне рельефе, имеют различные климатические условия, почвы и природную растительность.

При выборе участка под промышленный сад каждый из природных факторов может оказаться решающим, поэтому участки необходимо оценивать не по отдельным признакам, а по комплексу условий и с учетом требований конкретных плодовых культур.

Географическое положение. При выборе земель под промышленные сады необходимо учитывать их географическое местоположение. От этого зависят размещение плодовых культур и подбор их сортимента.

Севернее и восточнее Вологды для большинства плодовых культур нет условий для промышленного возделывания. Валдайская возвышенность и северная часть Среднерусской возвышенности непригодны для создания крупных промышленных садов из-за большого количества крупных и мелких валунов в почвогрунте (почвы сформированы на морене в первичном залегании). На территории Окско-Донской низменности немало заболоченных мест, замкнутых бессточных понижений, участков с близким залеганием грунтовых вод и т. д., что следует учитывать при выборе и оценке земель под промышленные сады.

В дерново-подзолистой зоне лучшие условия для садов имеют районы, расположенные между 52...55° с. ш. и 35...50° в. д., в лесостепной зоне — между 52...55° с. ш. и 33...48° в. д., в Центрально-

Черноземной зоне — между 50...53° с. ш. и 35...40° в. д. Южнее Центрально-Черноземной зоны тепловой режим позволяет успешно развивать промышленное садоводство, но необходимо учитывать физические свойства почв, их карбонатность и засоленность, а также направление ветров, повторяемость оттепелей зимой и заморозков весной и другие факторы.

В целом практика возделывания садов показала, что промышленное садоводство на территории бывшего СССР возможно во многих географических районах: в Беларуси, Нечерноземной и Черноземной зонах, Поволжье, на Кавказе, Украине, в Молдове, Средней Азии и др.

Однако эти районы садоводства значительно различаются по природным условиям. Для каждого из них выявлены наиболее перспективные плодовые культуры, подвои и наилучшие условия их произрастания.

Рельеф и микрорельеф. Рост и плодоношение плодовых растений в значительной мере зависят от рельефа местности, поскольку он оказывает влияние на температурный, водный режимы почвы и приземного слоя воздуха, а также на другие факторы внешней среды. Поэтому при работе в конкретном географическом районе или его части необходимо проводить всестороннее изучение рельефа (горы, плоскогорья, возвышенные равнины, низменности, водораздельные плато, склоны и т. д. с уточнением экспозиций, длины и крутизны склонов и др.).

Следует иметь в виду, что возвышенные равнины имеют преимущество перед низменными равнинами в первую очередь благодаря наиболее благоприятному для плодовых культур воздушному дренажу. В горных условиях важное значение при выборе земель под сады имеет высота их расположения над уровнем моря, а также учет эродированности почв и их потенциальной предрасположенности к эрозии.

По экспозиции, например, в средней полосе России на восточных склонах увеличивается континентальность условий и такие культуры, как груша, слива, здесь чаще всего вымерзают, в то же время они могут успешно расти и плодоносить на западных склонах. Нижние части склонов более влажные, и здесь лучше растут ягодные культуры и т. д.

Немаловажное значение имеет и микрорельеф. Серьезную опасность для садов, особенно слаборослых, представляет замкнутый, бессточный микрорельеф («блюдца», микрозападины), где застаиваются длительное время талые и дождевые воды, усугубляются экстремальные температурные условия, и все плодовые культуры в таких микрозападинах, как правило, через некоторое время выпадают.

При оценке рельефа следует иметь в виду, что нормальная ра-

бота техники и транспортных средств в садах возможна на склонах крутизной до 6...8°, более крутые склоны обычно требуют специального освоения (террасирования, планировки и т. д.).

В Центрально-Черноземном районе земли под промышленные сады выбирают в основном на повышенных элементах рельефа. Они должны иметь хороший воздушный дренаж — свободный отток холодного воздуха в гидрографическую сеть (овраги, балки и т. д.), не иметь замкнутых макро- и микропонижений (западин, «блюдец»), в которых даже на водоразделах плодовые деревья уже к 8...10-летнему возрасту выпадают из-за длительного застоя талых и дождевых вод, заиления пор почвы, плохой воздухообеспеченности, снижая общую продуктивность сада.

Склоны земельных участков предпочтительнее северной экспозиции, поскольку на южных склонах резче проявляются колебания температур в осенне-зимне-весенний период и плодовые деревья чаще и сильнее подмерзают, кора их штамбов и скелетных ветвей (особенно в развилках) подвергается солнечным ожогам.

Пригодны для промышленных садов в этом регионе и вышедшие из сферы затопления в периоды паводков террасы пойм больших, средних и малых рек со слоистыми, дренированными, отличающимися хорошей водопроницаемостью почвами, участки с воздушным дренажем.

Климат и микроклимат. При комплексной оценке земельных участков под сады необходимо учитывать многолетние показатели близлежащих метеостанций о климате данного природного района, а применительно к конкретным условиям — и показатели наиболее близких к ним метеостанций (осадки, температура, роза ветров, снежный покров, повторяемость оттепелей зимой и заморозков ранней весной и др.). Важное значение имеет сумма активных температур (выше 10 °С). В средней полосе России для летних сортов яблони, груши, косточковых, ягодников требуется 1300...1700 °С, для осенних сортов яблони — 1900...2200 °С, для зимних — 2300...2500 °С. В некоторых случаях значительные изменения при размещении культур и сортов могут быть вызваны микроклиматом (размещение менее зимостойких пород и сортов на более теплых по экспозиции склонах, имеющих разные высотные отметки над уровнем моря и т. д.).

Почвенный покров. Промышленные слаборослые сады можно выращивать в России и других странах на разных типах почв, характерных для конкретных географических районов: дерново-подзолистых, серых лесных, черноземах, сероземах, темно-каштановых и т. д. и на их разновидностях, а также на наносных аллювиальных почвах.

Почвенный покров для плодовых культур должен отличаться достаточной мощностью гумусового горизонта и рыхлостью под-

стилающей породы, отсутствием сильной карбонатности, засоленности, заболоченности, оглеения, повышенной плотности почвогрунта или отдельных его слоев, хорошей водо- и воздухопроницаемостью. В каждом конкретном случае предельные (допустимые) показатели этих свойств почв представляют проектировщики зональных учреждений.

Особое внимание обращают на эродированность почвенного покрова. В средней полосе России, например, нецелесообразно отводить под интенсивные слаборослые сады средне- и сильноэродированные участки (сады на них отличаются пониженной продуктивностью — до 30 % и более по сравнению с неэродированными участками), а также участки с большим количеством ложбин и промоин. В других районах смытые почвы также менее пригодны под сады или требуют проведения специальных мелиоративных мероприятий в соответствии с рекомендациями зональных учреждений.

К почвам для промышленных интенсивных садов предъявляют следующие требования:

почва должна быть достаточно мощной и рыхлой для оптимального размещения и развития корней конкретных плодовых культур на конкретных подвоях;

почва должна отличаться высоким потенциальным плодородием, иметь средне- или тяжелосуглинистый гранулометрический состав;

почва должна иметь высокую влагоемкость и хорошую воздухо- и водопроницаемость, что исключает переувлажнение, способствует максимальному поглощению осадков и высокой микробиологической активности;

в почве не должно быть плотных слоев и прослоек, препятствующих проникновению корней и уменьшающих объем используемой плодовыми растениями почвенной толщи;

во всем корнеобитаемом слое не должно быть вредных для плодовых культур солей, элементов и газов;

грунтовые воды должны находиться на такой глубине, чтобы не мешать развитию корневых систем, должны быть пресными или умеренно минерализованными.

Основные почвы для промышленных садов в ЦЧР — черноземы разной степени мощности и выщелоченности, типичные, обыкновенные и др., а также темно-серые и серые лесные почвы. Они пригодны под все плодовые культуры.

По гранулометрическому составу для интенсивных промышленных садов предпочтительнее почвы легко- и среднесуглинистые, тяжелосуглинистые — при условии хорошей воздухообеспеченности, высоковлагоемкие и плодородные, неэродированные, подстилаемые лёссами, лёссовидными глинами и суглинками.

Почвы, подстилаемые с небольшой глубины (0,8...1,0 м) мощными песками, даже при хорошем морфологическом строении сверху под промышленные сады древесных культур непригодны.

Грунтовые воды должны находиться на выбираемых участках в данной зоне не ближе 1,5...3,0 м от поверхности почвы в зависимости от подвоя.

Растительный покров. При оценке пригодности участка под сады необходимо изучить растительность на нем и вблизи него. При произрастании на участке дуба, липы, клена, ясеня, березы, орешника, рябины, черемухи, дикорастущих плодовых растений велика вероятность, что на нем или около него могут хорошо расти и промышленные слаборослые сады. Присутствие крапивы, таволги, мари, корневищной бузины свидетельствует о высоком плодородии почв. На избыточное увлажнение указывают осоки, тростник, камыш, ольха, осина, иногда ива; на сильную обедненность почв элементами питания — белоус, лишайник, сосна и т. д. На засоление и непригодность почв под сады указывают солерос, астра солончаковая, голостахис, кермек и другие специфические растения засоленных территорий. Браковать по растительности участки можно, но такое решение должно быть подтверждено результатами обследования почв.

При правильном выборе и оценке земель под промышленные сады в хозяйствах в достаточно суровых условиях с экстремальными отрицательными температурами, с проявлением солнечных ожогов, заморозков в периоды цветения и формирования завязей и других негативных явлений среднемноголетние урожаи плодоносящих садов составляют 12...15 т/га и более при высоком уровне рентабельности (100...200 %).

Организация территории сада. Заключается в наиболее рациональном размещении на выбранных земельных массивах (участках) кварталов, культур и сортов, садозащитных насаждений, дорог, бригадных станов, гидромелиоративных сооружений, хозяйственных построек, водоемов, пасек и других объектов. Правильно организовать территорию сада необходимо для наиболее эффективного использования основного средства производства в сельском хозяйстве — земли, а также многолетних плодовых насаждений.

Основной единицей промышленного сада является квартал — определенная земельная площадь, ограниченная садозащитными полосами и дорогами. От размеров кварталов, параметров их сторон, конфигурации, размещения на местности зависят защищенность плодовых растений от ветров, проявление водно-эрозионных процессов и разрушение почвенного покрова, производительность работы техники и др.

Параметры и размеры кварталов зависят от общей площади

сада в хозяйстве, рельефа местности, направления и крутизны склонов, конфигурации участков, климатических факторов, видового и сортового состава насаждений, типа сада и других условий.

Опыт промышленного садоводства показал, что наиболее крупные по площади кварталы — 15...20 га и более — целесообразны для южных районов (длина квартала 500...700 м, ширина 300 м).

В средней полосе России оптимальный размер кварталов 8...15 га, длина 400...500 м, ширина 200...300 м.

В районах с суровыми климатическими условиями кварталы сада создают на площади 5...8 га длиной 300...400 м и шириной 150...200 м.

Размеры кварталов уточняют в зависимости от конкретных условий региона.

Оптимальным является соотношение короткой и длинной сторон кварталов 1 : 2 или 1 : 3, форма квартала прямоугольная (на склоновом рельефе крутизной более 6...8° ряды размещают контурно — по горизонталям местности, а при крутизне более 10...12° склоны террасируют).

Кварталы ягодников создают площадью 3...6 га (длина 300...400 м, ширина 100...150 м), а для земляники в суровых климатических условиях — до 2...3 га.

Главное правило размещения кварталов на местности (независимо от крутизны) — длинными сторонами поперек склонов (в почвозащитных целях); расположение их с севера на юг не имеет научного подтверждения.

Садозащитные насаждения. Они играют важную роль в садовом агроценозе, защищая плодовые и ягодные растения и урожай от губительной силы ветров, уменьшая испарение влаги из сада, оберегая органы плодовых деревьев от иссушения зимой; предотвращают вынос снега; создают противоэрозионную устойчивость почвенной поверхности.

Садозащитные полосы в садовом массиве бывают двух типов: внешние (опушки) и внутренние (межквартальные).

В зависимости от интенсивности ветра в зоне опушки создают из 2...4, чаще 3...4 рядов лесных древесных растений, а межквартальные (ветроломные) садозащитные полосы обычно 1...2-рядные.

По эффективности воздействия на ветровые потоки садозащитные полосы подразделяют на непродуваемые, полупродуваемые (ажурные) и продуваемые. Непродуваемые садозащитные полосы отличаются тем, что в них у деревьев не проводят подчистку (вырезку) ветвей на всех стволах снизу вверх, в полупродуваемых полосах на стволах деревьев постоянно обрезают нижние ветви до высоты примерно 2 м от поверхности почвы, а кустарниковые растения с внешней стороны опушки постоянно обрезают на высоте не более 1 м от поверхности почвы.

В продуваемых садозащитных полосах стволы древесных растений постоянно подчищают от всех ветвей до высоты 2 м от поверхности почвы.

Непродуваемые садозащитные полосы для садов не рекомендуют, так как около них с заветренных сторон во время снегопадов формируются большие сугробы (высотой до 4...5 м). После оседания снега весной происходят разломы (раздиры) скелетных ветвей плодовых деревьев, задерживается обработка почвы и т. д., около сугробов зимой застаивается холодный воздух и увеличивается опасность подмерзания плодовых деревьев.

Опушки около промышленных садов рекомендуют полупродуваемого (ажурного) и продуваемого типов, а межквартальные садозащитные полосы — только продуваемого типа.

Ширина междурядий во всех садозащитных полосах должна составлять 2,5...3,0 м, расстояние между деревьями в рядах — 1,5...2,0, между кустарниками — 0,75...1,0 м.

Виды древесных растений для садозащитных полос выбирают с учетом конкретных зон: береза, липа, дуб, тополь канадский и др. Они должны быть долговечными, желательно медоносами, не угнетающими плодовые и ягодные растения.

Дорожная сеть. В промышленных садах создают и функционируют в основном три типа дорог: магистральные, окружные и межквартальные. В интенсивных садах на слаборослых подвоях — еще и межклеточные.

Магистральные дороги создают с твердым покрытием основного полотна шириной около 7 м по центру садового массива.

Окружными дорогами служат участки поворотных полос кварталов с внутренней стороны опушек по всему периметру сада.

Межквартальные дороги проходят посередине поворотных полос всех сторон и всех кварталов сада.

Межклеточные дороги создают в кварталах с деревьями на слаборослых подвоях, плотно размещенными в рядах (на 1,5...2,0 м), а также на плантациях ягодных кустарников (смородина, малина) и земляники поперек рядов и полос примерно на расстоянии 80...150 м одна от другой.

Условная ширина окружных, межквартальных и межклеточных дорог 4...5 м.

Подбор культур, сортов и их размещение в саду. От выбора культур и сортов зависят время вступления плодовых и ягодных растений в плодоношение, время и объемы получения продукции и экономический эффект, качество продукции, пригодность ее для переработки, потребность в рабочей силе, технике, орошении и т. д.

Для одного крупного хозяйства большой набор плодовых и ягодных культур нецелесообразен.

В специализированных садоводческих хозяйствах чаще одна плодовая культура занимает основную площадь — до 90 % и более.

Подбор культур и сортов для промышленных садов проводят по материалам районирования, т. е. по рекомендациям государственных и республиканских комиссий по испытанию культур и сортов в разных зонах.

В средней полосе России рекомендуют следующее соотношение культур, %: семечковые (яблоня, груша) 70...80, косточковые (вишня, слива) 10...20, ягодные (земляника, смородина, малина, крыжовник) 5...20. В составе яблони 70...80 % зимних сортов, 10...20 % осенних и 5...10 % летних.

В южных районах: семечковые 60...80 %, косточковые 20...40 %, ягодные 1...3 %.

На Урале, в Сибири и других районах с суровыми климатическими условиями семечковые (в основном яблоня) составляют 50...70 %, ягодные (в основном черная смородина, малина) — 30...50 %.

В конкретных зонах соотношение культур может существенно меняться в зависимости от экологических условий для тех или иных культур, развития перерабатывающей промышленности и т. д.

Главное условие создания квартала — закладка его одной культурой.

Сорта подбирают также в соответствии с материалами районирования, их должно быть небольшое количество — 3...4 сорта каждого срока созревания, т. е. в основном 9...12 сортов на хозяйство.

В кварталах каждого срока созревания (летние, осенние, зимние) выделяют 1...2 сорта ведущих, основных; остальные используют как опылители.

Основной сорт на квартале высаживают 8...16 рядами, опылители около этих полос — по 2...4 ряда, т. е. по схеме $2...4 \times 8...16$ м.

При размещении сортов на квартале в каждом ряду высаживают только один сорт.

Площади питания и системы размещения растений. Одно из главных условий получения высоких урожаев плодов — рациональное, оптимальное размещение внутри кварталов плодовых деревьев.

История развития садоводства в России показала нецелесообразность применения квадратных схем посадки деревьев, особенно с большими расстояниями: 12×12, 11×11, 10×10 м. Урожай с отдельных деревьев при этом получали значительный, но с единицы площади (например, с 1 га) он был невысоким. Крупногабаритные деревья трудно обрезать, недостаточно эффективна защита их от вредителей и болезней и т. д., нелегко вести уборку урожая.

Благодаря исследованиям П. Г. Шитта, Н. Г. Жучкова, И. В. Белохонова, Г. В. Трусевича и многих других ученых практическое

садоводство было переведено на прямоугольные схемы посадки деревьев с достаточно широкими междурядьями и более плотными рядами (в зависимости от силы роста сортов и подвоев) — 8 × 4, 7 × 4, 6 × 3, 5 × 4, 4 × 2 м и т. д. Такие насаждения оказались более скороплодными, урожайными и экономически эффективными.

В таблице 3 приведены наиболее рациональные схемы размещения деревьев для разных географических зон садоводства России и СНГ.

В предгорных и горных районах при закладке садов на крутых склонах (свыше 6...8°) деревья высаживают контурно — по горизонталям местности. При крутизне склонов более 10...12° их терасируют и деревья размещают с разными расстояниями.

Подготовка площади под сад, ее разбивка. Система предпосадочной подготовки почвы (ее окультуривание, улучшение) включает: планировку (выравнивание) почвенной поверхности; внесение удобрений (в зависимости от свойств почв, почвенного плодородия и требований плодовых культур); применение мелиорирующих материалов (известкование кислых почв, гипсование щелочных и др.); глубокую (плантажную) обработку почвы (рыхление на значительную глубину).

Удобрения — органические, минеральные (фосфорные, калийные, азотные) — перед посадкой вносят в дозах согласно действующим зональным рекомендациям. При отсутствии навоза, торфа, компоста на участках будущего сада в течение 1...2 лет выращивают различные однолетние травы и заделывают их растительную массу как сидераты (зеленые органические удобрения).

Плантаж на разных типах почв проводят на глубину 40...60 см, за исключением подзолистых, которые пашут на 25...30 см, но с почвоуглублением до 45...50 см (на корпусах плугов устанавливают специальные рыхлящие рабочие органы).

После предпосадочной подготовки почвы проводят внутриквартальную разбивку почвенной поверхности под посадку плодовых деревьев. Оконтуривание кварталов предварительно осуществляют с помощью геодезических приборов.

Внутриквартальную разбивку проводят разными способами — визированием, «по шнуру», с применением средств механизации.

Разбивку визированием проводят трое рабочих. Два визировщика (один располагается на длинной стороне квартала, другой — на короткой) провешивают линии. В местах видимых пересечений линий (обозначаемых знаками визировщиками) третий рабочий устанавливает колья.

Разбивка «по шнуру» проще и производительнее, так как не требует визирования каждого кола, колья устанавливают по меткам натянутого шнура (проволоки).

Разбивка с применением средств механизации наиболее произво-

3. Схемы посадки плодовых деревьев в промышленных садах

Яблоня:											
сильнорослая	Сильнорослые	7	3,5...4,0	7...8	4,0...4,5	—	—	8	4,5...5,0	6	4,5...5,0
среднерослая	»	7	3,0...3,5	7...8	3,5...4,0	—	—	8	4,0...4,5	6	4,0...4,5
слаборослая	»	7	2,5...3,0	7...8	3,0...3,5	—	—	8	3,5...4,0	6	3,5...4,0
сильнорослая	Среднерослые	6	3,5...4,0	6...7	3,5...4,0	5	4,0...4,5	7	4,0...4,5	5	4,0...4,5
среднерослая	»	6	3,0...3,5	6...7	3,0...3,5	5	3,5...4,0	7	3,5...4,0	5	3,5...4,0
слаборослая	»	6	2,5...3,0	6...7	3	5	3,0...3,5	7	3,0...3,5	5	3,0...3,5
сильнорослая	Слаборослые	4	2,0...2,5	4,0...4,5	2,0...2,5	3,5	2,0...2,5	4,5...5,0	2,5...3,0	4,0...4,5	2,5...3,0
среднерослая	»	4	2	4,0...4,5	2	3,5	2	4,5...5,0	2,0...2,5	4,0...4,5	2,0...2,5
слаборослая	»	4	1,0...1,5	4,0...4,5	1,0...1,5	3,5	1,5	4,5...5,0	1,5...2,0	4,0...4,5	1,5...2,0
Груша:											
сильнорослая	Сильнорослые	—	—	7...8	4,0...4,5	5	4,0...4,5	7...8	4,0...4,5	4,5...5,0	4,0...4,5
среднерослая	»	—	—	7...8	3,5...4,0	5	3,5...4,0	7...8	3,5...4,0	4,5...5,0	3,5...4,0
слаборослая	»	—	—	7...8	3,0...3,5	5	3,0...3,5	7...8	3,0...3,5	4,5...5,0	3,0...3,5
сильнорослая	Слаборослые	—	—	—	—	—	—	5	3,0...4,0	4,0...4,5	3,0...4,0
среднерослая	»	—	—	—	—	—	—	5	2,5...3,0	4,0...4,5	2,5...3,0
слаборослая	»	—	—	—	—	—	—	5	2,0...2,5	4,0...4,5	2,0...2,5
Слива и алыча	Основные в зоне	4...5	2,5...3,0	5...6	3,0...3,5	—	—	6...7	3...4	—	—
Абрикос	То же	—	—	—	—	—	—	6...8	4...5	—	—
Персик	»	—	—	—	—	—	—	5...6	3...4	—	—
Вишня	»	4	2,5...3,0	5	2,5...3,0	—	—	5...6	3...4	—	—
Черешня	»	—	—	—	—	—	—	6...8	3...4	—	—

дительна. Обычно для этого используют тракторы типа МТЗ-80/82 в агрегате с культиваторами типа КРН-4,2 и установленными на них окучниками для нарезки борозд. Для работы этих агрегатов требуется предварительная грубая ручная разбивка (вначале в поперечном направлении квартала, а затем в продольном). При механизированной посадке сада машиной МПС-1 продольная нарезка борозд не требуется, достаточно грубой ручной продольной разбивки. Контурную разбивку применяют на участках со сложным рельефом и значительной крутизной. При этом сначала провешивают линию в наиболее крутой части склона, лучше посередине будущего квартала (колья устанавливают через заданные междурядья). Затем с помощью трассировщика (рейка, длина которой равна длине междурядья, с уровнемером на одной из стоек) провешивают поперек склона ряды деревьев.

Посадка сада. Сроки посадки садов в основном определяются природными условиями конкретных географических зон. В районах с суровыми климатическими условиями — средняя и северная зоны садоводства, Урал, Алтай, Сибирь — сады рекомендуют высаживать весной, в южных районах — осенью и при возможности зимой. В первом случае используют двулетние саженцы, во втором — однолетки. В обоих случаях они должны отвечать требованиям отраслевых стандартов, предъявляемым к посадочному материалу.

Основные способы посадки: в предварительно подготовленные ямы вручную или ямокопателями; без предварительной выкопки ям, с посадкой в небольшие ямки, создаваемые непосредственно во время посадки, по размеру корневой системы саженца; траншейный способ применяют на подзолистых почвах — под будущие ряды создают борозды глубиной до 50...55 см, заполняют их удобрениями и перемешанной почвой; экскаваторный способ — под ряды будущих деревьев выкапывают глубокие (до 1 м) экскаваторные траншеи, заполняют их органическими и минеральными удобрениями, мелиорирующими и дренирующими материалами, разрыхленной почвой (способ эффективен в борьбе с водной эрозией почв); механизированный способ.

Наиболее широкое распространение, особенно в равнинных местностях, получил механизированный способ закладки садов с использованием серийно выпускаемой машины МПС-1, агрегатируемой с тяжелыми тракторами типа Т-100.

Послепосадочный уход за деревьми в саду заключается в их оправке (устранении наклонов, уплотнении почвы), поделке лунок, обязательном поливе после посадки и в первый вегетационный период. Саженец после посадки подвязывают к установленному около него колу. Проводят соподчинение ветвей. В зиму штамбы изолируют для защиты от повреждений мышевидными грызунами

(лучше полимерными ячеистыми сетками, которые могут служить несколько лет).

При закладке сада необходимо соблюдать правила техники безопасности, внимательно выполнять все работы по заготовке, развозке и расстановке кольев — осторожно использовать режущие инструменты, соблюдать правила погрузки, транспортировки и разгрузки; на всех работах по закладке сада исключается присутствие посторонних людей, рабочие не должны находиться слишком близко от средств механизации, во время контактов с саженцами и машинами рабочим необходимо использовать рукавицы; при механизированной посадке трактористам, сажальщикам, подавальщикам запрещается отвлекаться, выходить и садиться на ходу, должна быть надежная сигнализация от подавальщика к трактористу.

Практическое занятие № 7

Составление плана закладки плодового сада. Расчет потребности в посадочном материале

Цель занятия. Составить план закладки плодового сада на площади 50, 100 га (по заданию преподавателя).

Материалы, оборудование, пособия. Миллиметровая или чертежная бумага, возможен фрагмент местности с горизонталями и гипсометрическими отметками и ориентацией по сторонам света, различные карандаши, счетные машинки, материалы районирования по плодовым и ягодным культурам, научная, учебная и справочная литература.

Задание. Для заданной площади закладки сада в конкретной природной зоне определить оптимальный размер (размеры — при наличии по заданию разных культур) квартала и его параметры, количество кварталов, размещение, общую и чистую площади, схемы посадки деревьев в саду и садозащитных полосах, подобрать сорта, рассчитать потребность в посадочном материале, общую чистую и непроизводительную площади сада, дать баланс площадей.

Методические указания. Рассмотрим пример закладки интенсивного яблоневого сада на полукарликовом подвое 54-118 в условиях Тамбовской области на площади примерно 150 га.

1. Принимаем оптимальный размер площади квартала яблони 15 га, условную ширину 300 м и длину 500 м, схему посадки яблони на данном подвое — 6×4 м, для садозащитных полос опушек из трех рядов — 3×2 м, межквартальные однорядные с деревьями через 2 м, ширину поворотных полос 12 м.

2. Используя эмпирические расчеты, определяем фактическую ширину квартала. Для этого сначала определяем возможное размещение количества рядов и деревьев в параметрах условных ширины и длины квартала.

Количество рядов = Ширина квартала условная — ($2 \times$ Ширина поворотной полосы): Ширина междурядья + 1 (единица обозначает крайний ряд на квартале). После подстановки получим $[300 - (2 \times 12)] : 6 + 1 = 47$ рядов, т. е. при сохранении ширины в 300 м в данном случае на квартале фактически уложится 47 рядов.

3. Определяем фактическую длину квартала. Количество деревьев в ряду при условной длине $[500 - (2 \times 12)] : 4 + 1 = 120$ деревьев.

В данном случае остатка нет и фактическая длина (которую можно переносить на местность) квартала равна условной, т. е. 500 м.

4. Определяем общую площадь квартала сада (длина × ширину : 10 000) = = (500 × 300) : 10 000 = 15 га.

5. Определяем чистую площадь квартала, которая равна чистой длине, умноженной на чистую ширину.

Чистая длина квартала [500 – 24 (поворотные полосы)] + 4 (по 2 м с обеих сторон, исходя из расстояния между деревьями в ряду в данном примере 4 м) = 480 м.

Чистая ширина квартала (300 – 24) + 6 = 282 м, тогда чистая площадь квартала (480 × 282) : 10 000 = 13,54 га.

6. Кварталы сада могут быть размещены на местности по-разному. В данном примере при однорядных межквартальных садозащитных полосах и отсутствии других коммуникаций по заданию общая площадь сада будет равна общей площади кварталов плюс площадь опушек. Для закладки сада на площади 150 га в соответствии с проделанными расчетами требуется 150 : 15 = 10 кварталов сада. Для трехрядной опушки около сада потребуется площадь (при прямоугольном размещении кварталов в саду — по пять в торец друг другу), равная 4990 × 7,5 (два с половиной междурядья) : 10 000 = 3,74 га.

Всего для закладки сада требуется 150 + 3,74 = 153,74 га.

7. Определяем чистую и непроизводительную площади сада, процент последней в общей площади сада.

Чистая площадь сада 13,54 × 10 = 135,4 га.

Непроизводительная площадь сада 153,74 – 135,4 = 18,34 га, или 12,3 % общей площади сада (в данном случае решение приемлемо, так как процент непроизводительной площади меньше нормативного — 15...18 %).

8. По материалам районирования подбирают сорта и их процентное соотношение по срокам созревания, обозначают размещение сортов-опылителей, по количеству рядов и деревьев в них подсчитывают потребность в посадочном материале, дают рекомендации по предпосадочной подготовке почвы, разбивке, способу посадки и послепосадочному уходу.

3.2. ФОРМИРОВАНИЕ И ОБРЕЗКА ПЛОДОВЫХ ДЕРЕВЬЕВ

Значение и задачи обрезки. Такие приемы ухода, как удобрение, система содержания почвы и др., улучшают условия произрастания плодовых растений, оказывают значительное влияние на их рост и урожайность. Но они не позволяют воздействовать непосредственно на растения. Только обрезка дает возможность активно и быстро регулировать рост, продуктивность, долговечность, зимостойкость деревьев, а также качество продукции. Задачи обрезки зависят от биологических особенностей культуры, возраста и общего состояния дерева.

В молодом возрасте с помощью обрезки формируют прочную крону, способную без поломки и подпор выдержать большой урожай. Крона должна быть компактной, хорошо освещенной во всех частях, удобной для механизированного ухода и уборки урожая. Одно из условий построения кроны — быстрое наращивание пло-

щади листьев, способствующее скороплодности и ускорению начала товарного плодоношения.

После того как скелет кроны сформирован, задачи обрезки меняются. В плодоносящем саду ежегодную урожайность при высоком качестве плодов поддерживают систематической обрезкой деревьев, ограничением размеров кроны в высоту и ширину и образованием хороших однолетних приростов во всех ее частях. При правильной обрезке в этом возрасте повышается зимостойкость насаждений, увеличивается продуктивный период жизни сада.

Обрезка оказывает разностороннее влияние на плодовые растения. Уменьшение количества вегетативных и плодовых почек на дереве при обрезке способствует улучшению обводненности и лучшему снабжению питательными веществами листьев и плодов. При создании равномерной освещенности всей кроны дерева повышается фотосинтетическая деятельность листьев. После обрезки активизируется рост всасывающих корней, образуется больше мочковатых корней. Такие деревья отличаются повышенной продуктивностью, зимостойкостью, большей продолжительностью жизни.

Обрезку проводят обязательно с учетом биологических особенностей культур, сортов и подвоев, на которых привиты деревья. Для скороплодных культур и сортов подбирают крону с непродолжительным периодом формирования. Степень обрезки и ее частота зависят от силы роста культур, сортов и подвоев. Сильнорослые деревья нельзя подвергать чрезмерной и частой обрезке. Это приведет к задержке начала плодоношения, загущению кроны и в итоге к уменьшению урожая.

Эффективность обрезки определяется силой роста побегов. У плодовых растений усиление роста наблюдается в непосредственной близости от места обрезки. По мере удаления от места среза ветви ростовые процессы резко ослабевают, что приводит к необходимости обрезки по всей кроне. У молодых плодовых деревьев местное (локальное) действие обрезки выражено в меньшей степени, чем у взрослых.

Локальное действие обрезки не абсолютно. Плодовое дерево — это единый организм. Различные части и органы его не автономны в своих функциях. При обрезке надземной части ее влияние всегда сказывается на всем растительном организме. У деревьев, подвергавшихся сильной обрезке, меньше окружность штамба, суммарная поверхность листьев, объем, масса кроны и корневой системы по сравнению с деревьями, которые не обрезали.

При обрезке надо учитывать и другие закономерности роста и плодоношения плодовых растений. Недооценка ярусного расположения ветвей в кроне по отдельным культурам и сортам приво-

дит к сильной загущенности, дополнительным затратам на вырезку ветвей. Знание циклической смены скелетных и обрастающих частей в кроне позволяет продлить жизнь дерева, особенно его продуктивный возраст.

Плодовые деревья надо обрезать систематически. Отсутствие обрезки или нерегулярное ее выполнение способствует формированию однобоких, сильнозагущенных крон, часто с поникшими тонкими ветвями. Деревья достигают больших размеров, плодоносная древесина в центре кроны отмирает, весь урожай формируется на периферии. Плоды становятся гораздо мельче, часто повреждаются вредителями и болезнями. Такие деревья неудобны для ухода и сбора урожая, нередко бывают перегружены плодами, что приводит к их повреждениям в суровые зимы.

Обрезку всегда следует выполнять в комплексе с другими агроприемами (обработкой почвы, удобрением, орошением, борьбой с вредителями и болезнями).

Способы обрезки. Плодоводы выделяют два способа обрезки: укорачивание и прореживание. При *укорачивании* (подрезке) срезают часть однолетнего прироста или часть многолетней или плодоносной ветви. После укорачивания усиливается рост побегов, увеличиваются ветвление, загущение кроны (рис. 9). Этот прием способствует утолщению ветвей, ускоряет создание прочной кроны, устраняет перегрузку дерева урожаем, снижает периодичность плодоношения.

Различают слабое (на 1/3...1/5 длины годичного прироста), среднее, или умеренное (на 1/2 длины), и сильное (на 2/3 длины)

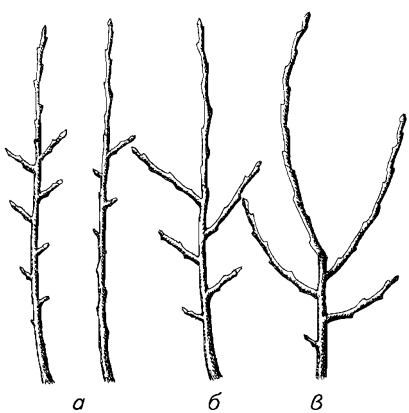


Рис. 9. Влияние укорачивания на рост ветви:

а — без обрезки; *б* — после слабого укорачивания; *в* — после сильного укорачивания

укорачивание однолетних приростов. Однолетние приросты чаще укорачивают при формировании кроны в молодом возрасте.

Укорачивание многолетних ветвей называют *омолаживающей обрезкой*, удаление 2...5-летних ветвей — *чеканкой*. При срезке 7...10-летних ветвей и старше применяют термин *глубокая омолаживающая обрезка*. Укорачивание в разной степени проводят и на многолетних плодухах, удаляя часть разветвлений.

Степень укорачивания зависит от возраста дерева, сортовых особенностей и уровня агротехники. У сортов со слабой способностью к ветвлению при формировании кроны укорачивание уменьшает изреженность кроны, пониклость ветвей. Однако при сильном укорачивании в этот период задерживается вступление деревьев в плодоношение и снижается урожай. С возрастом дерева степень укорачивания ветвей увеличивается. Чем старше дерево, тем больше роль укорачивающей обрезки.

К укорачиванию относится прищипка (*пинцировка*) растущих боковых побегов, или конкурентов. Пинцируют побеги длиной 20...25 см, удаляя точку роста над 4...6-м хорошо развитым листом. Такая операция способствует временной приостановке роста побегов, уменьшает объем зимней обрезки, ускоряет формирование кроны и начало плодоношения деревьев.

При *прореживании* (вырезке) удаляют однолетние или многолетние ветви у их основания (на кольцо). Вырезка непродуктивных, загущающих крону ветвей улучшает ее освещенность, способствует укрупнению плодов, повышает долговечность и продуктивность плодоносной древесины внутри кроны. После прореживания кроны качество опрыскивания деревьев против вредителей и болезней возрастает.

Укорачивание и прореживание применяют одновременно во всех периодах роста и плодоношения. Однако в любом возрастном периоде основное значение имеет один способ, второй выполняет вспомогательную функцию.

Выламывание, или *ошмыгивание* (пасынкование), неодревеснев-ших побегов относится к прореживанию. При этом приеме удаляют конкуренты, волчковые, вертикальные и загущающие крону побеги при достижении ими длины 5...10 см. При пасынковании уменьшается объем зимне-весенней обрезки, улучшается вызревание тканей оставшихся побегов, сокращается расход питательных веществ на рост ветвей, подлежащих удалению.

Для регулирования роста и плодоношения плодовых деревьев в плодоводстве применяют ряд приемов, сопутствующих формированию и обрезке.

Изменение угла наклона ветви влияет на пробуждаемость почек по всей ее длине, силу роста и характер размещения побегов, ускоряет закладку цветковых почек (рис. 10). Вертикально располо-

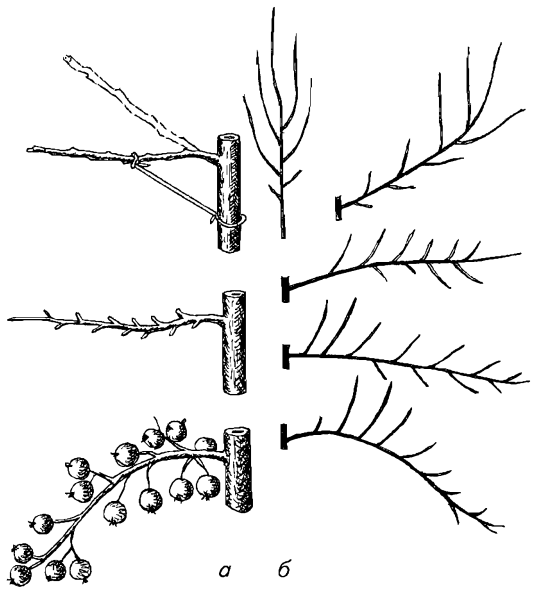


Рис. 10. Влияние наклона ветви на пробуждаемость почек, силу роста побегов и плодоношение:

а — отгибание ветви до горизонтального положения (ускоряется плодоношение); *б* — увеличение наклона ветви (усиливается пробуждаемость почек, ослабляется рост побегов продолжения)

женные ветви отличаются сильным ростом, формируют острые углы отхождения, на таких ветвях закладывается мало генеративных почек. При отклонении ветвей ближе к горизонтальному положению длина приростов в верхней части уменьшается, но усиливаются пробуждаемость почек и сила роста побегов в средней и нижней частях. Последние часто превращаются в плодообразующую древесину.

Наибольшее количество плодовых почек закладывается при угле наклона ветви больше 50...60°. Если при отклонении ветви образуется дуга, то на изгибе формируется наиболее сильный прирост. Угол наклона ветвей изменяют с помощью подвязки их к штамбу, стволу и кольям, вбитым в землю под кроной, к проволоке, натянутой вдоль рядов деревьев, к более низким ветвям. Наклон ветвей изменяют с помощью распорок, переплетения или связывания ветвей между собой, деформации. Последний способ применяют для ветвей 3...6 лет, сгибая их вниз в 2...4 точках (чаще на годичных кольцах) до легкого растрескивания коры. За счет остаточной деформации углы наклона ветвей составляют 60...70°.

Кольцевание ветвей — прием, связанный с удалением кольца коры шириной 0,4...1,0 см у основания ветви. Временное нарушение оттока пластических веществ из окольцованной части ветви приводит к ослаблению ростовых процессов и формированию репродуктивных органов.

Для стимулирования закладки цветковых почек временно перетягивают ветви, обматывая их проволокой. В конце вегетационного периода, после образования наплыва выше места перетяжки, проволоку снимают.

Для ограничения роста плодового дерева и усиления закладки цветковых почек подрезают корни. Действие этого приема по своей физиологической сущности аналогично действию кольцевания.

Для регулирования роста и плодоношения применяют также физиологически активные вещества. Среди группы органических веществ больше внимания уделяют *ретардантам* — соединениям, сдерживающим рост деревьев, способствующим усилению плодоношения. В результате опрыскивания растворами этих веществ сокращается длина побегов, повышается устойчивость деревьев к морозам и засухе, уменьшается предуборочное осыпание плодов, ускоряется формирование генеративных почек.

Ретарданты применяют в молодых садах для создания деревьев с малогабаритными кронами. После омолаживающей обрезки в плодоносящих садах опрыскивание физиологически активными веществами подавляет верхушечный рост побегов, предупреждает загущение кроны.

Сроки обрезки. Лучшее время обрезки плодовых деревьев — период покоя. В южных районах обрезку проводят осенью и зимой. Осенью и в начале зимы обрезают наиболее зимостойкие сорта яблони (в основном летние и осенние).

В районах средней полосы плодоводства, на Урале, в Сибири деревья следует обрезать с конца зимы до начала их цветения. Однако за такой короткий период в хозяйствах не всегда успевают обрезать весь сад, поэтому повсеместно в районах с суровыми зимами яблоню обрезают в течение всей зимы. Для устранения отрицательного действия низких температур на раны оставляют защитные пеньки длиной 6...15 см, которые усыхают или их удаляют через 1...2 года.

Весной обрезают грушу и косточковые культуры. Персик обрезают во время цветения, так как в этот период хорошо видны подмерзшие почки и степень нагрузки деревьев урожаем.

Зимой проводят обрезку в период оттепелей при температуре не ниже −8...−10 °С. При более сильных морозах древесина становится хрупкой, раны получаются раздробленными, плохо зарастают.

Молодые деревья во всех зонах обрезают в конце зимы или вес-

ной. Косточковые культуры нежелательно обрезать в холодную и сырую погоду, так как это усиливает камедетечение.

Летнюю машинную обрезку по снижению крон или ограничению роста деревьев в ширину проводят для зимостойких сортов. Такая обрезка сильно уменьшает ветвление и силу роста побегов, предупреждает загущение кроны.

Пинцировку и пасынкование выполняют в мае — июне; наклоны ветвей, переплетение побегов — в июне — июле, после окончания роста побегов; кольцевание ветвей — через 20...30 дней после цветения; подрезку корней — осенью или весной, в период вспашки почвы в саду.

Техника обрезки и другие сопутствующие приемы. Технические приемы выполнения срезов (рис. 11) при обрезке позволяют ускорить заживление ран, предотвратить отмирание отдельных участков коры или целых ветвей. При обрезке однолетних приростов на почку надо всегда оставлять небольшой пенек (до 10...15 мм). Это ускоряет работу и гарантирует сохранность почек. Шипик постепенно усыхает и отваливается.

На 2...3-летних ветвях при укорачивании их на боковое ответвление также оставляют небольшие шипы. При удалении более толстых ветвей их вырезают по кольцу в виде сморщенной коры у основания ветви. При срезке ветви ниже кольцевого наплыва рана

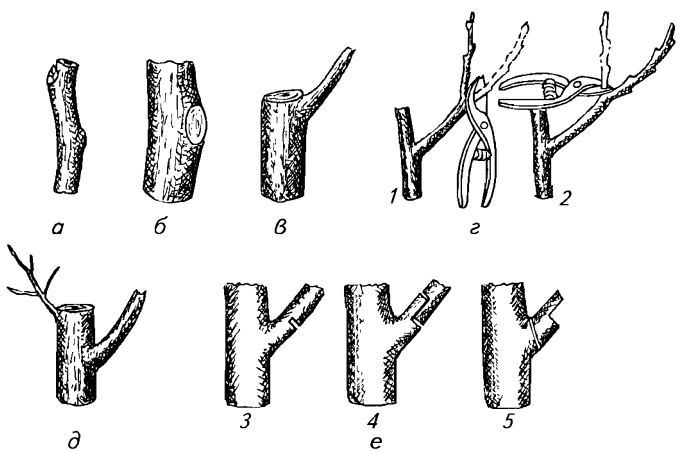


Рис. 11. Техника выполнения срезов:

а — на почку; *б* — на кольцо; *в* — на боковое разветвление; *г* — укорачивание переводом: *1* — на растущую вверх ветвь, *2* — на наружное разветвление; *д* — подрезка ветви с оставлением защитного звена; *е* — последовательность работ при вырезке крупных ветвей: *3* — надпил ветви снизу, *4* — спиливание ветви с оставлением пенька, *5* — вырезка пенька

имеет большую площадь и плохо зарастает. Обрезка с оставлением пеньков на толстых сучьях приводит к появлению дупла. Крупные ветки вырезают в два приема. Вначале снизу на расстоянии 8...15 см от основания делают пропил на 1/3 диаметра ветви, затем сверху срезают ветвь и образующийся пенек.

Раны диаметром более 2...3 см замазывают садовым варом или масляной краской. Лучший вар — петролатум. Для приготовления вара (замазки) при использовании его в теплое время (весной) смешивают в равных по массе частях нигрол, канифоль и парафин. Для работы в зимнее время берут по 20...25 % парафина и канифоли, расплавляют их на огне в небольшом количестве нигрола и добавляют остальную часть нигрола при постоянном помешивании. На долю нигрола в замазке приходится 50...60 %. При отсутствии канифоли используют известь-пушонку. Масляную краску готовят на натуральной олифе. Если нет олифы, берут любое растительное масло. Применение минеральной олифы приводит к сильным ожогам около ран, а иногда и к усыханию расположенных ниже ветвей.

Один из способов бесподвязочного наклона ветвей — *деформация*. Этот прием выполняют на деревьях сортов, поздно вступающих в плодоношение и формирующих пирамидальные кроны с острыми углами отхождения ветвей. Деформацию проводят в середине лета. Осторожно правой рукой отгибают ветвь вниз, одновременно левой рукой или плечом подпирают ветвь снизу. Нельзя допускать перелома ветви. Лучше деформируются ветви яблони и сливы, хуже — груши, черешни, вишни.

Для ограничения роста и ускорения закладки генеративных почек применяют *переплетение побегов и небольших ветвей*. Переплетают ветви, растущие внутри кроны, имеющие сильный рост, которые не используют для формирования кроны. Ветви или побеги лучше переплетать в период активного роста. После фиксации ветвей в заданном положении (через 3...4 нед) расплетать их необязательно, достаточно на следующий год разрезать секатором.

Наклон ветвей с подвязкой к опоре широко применяют в пальметтном садоводстве. Опорой служат проволока шпалеры, вбитые в землю колья, ствол или расположенные ниже ветви дерева. Для ветвей не старше 2...3 лет угол наклона регулируют распорками из веток, стеблей подсолнечника, деревянных планок. Распорки ставят в нижней трети длины ветви, не допуская приподнятости верхушки и дуговидных изгибов в средней части.

При машинной обрезке деревьев удаляют ветви разной толщины по контуру кроны в горизонтальной или вертикальной плоскости. Одновременная стрижка деревьев машинами сверху и со стороны междурядий позволяет создавать малогабаритные, удобные кроны в загущенных насаждениях.

Для обрезки деревьев применяют секаторы, пилки, сучкорезы (воздушные секаторы) и др. (рис. 12). Инвентарь для обрезки должен быть хорошо заточен. При работе секатором режущую часть (широкую острую) направляют в сторону обрезчика. При срезке ветви на почку левая рука должна находиться на оставляемой части. Для облегчения срезки многолетней ветви ее отклоняют левой рукой на противорежущую часть секатора.

Для обрезки высоких деревьев используют лестницы-стремянки ЛС-2, ЛСП-2, ЛСУ-3,5. Применение ручных пневматических секаторов ПАВ-600 и гидравлической садовой вышки ВГС-3,5 намного облегчает обрезку и повышает производительность труда. Контурную обрезку деревьев выполняют машинами ОКМ-4,5; МКО-3,0; ПКО-6Б. Для сбора сучьев применяют лозоподборщик виноградный ЛНВ-2,5, сборщик-транспортировщик сучьев СТС-4.

Основные принципы формирования кроны в саду. При формировании кроны дерева любой конструкции плодовод стремится к тому, чтобы весь ее объем был равномерно заполнен ветвями. Но крона должна быть компактной, удобной для ухода. Скелетные ветви в кроне размещают с учетом механизации обрезки и уборки плодов.

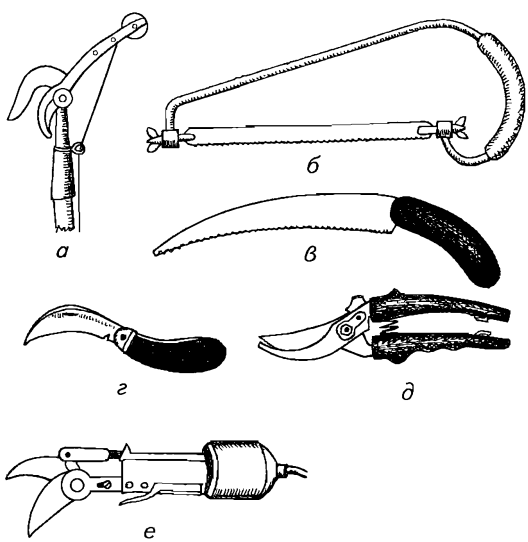


Рис. 12. Инструменты для обрезки деревьев:

а — воздушный секатор; *б* — лучковая садовая пилка; *в* — ножовка; *г* — садовый нож; *д* — секатор ручной; *е* — секатор пневматический

Быстрое наращивание листового полога способствует раннему вступлению дерева в плодоношение. Но крона должна быть незагущенной и хорошо освещенной во всех частях. Равномерная освещенность способствует образованию продуктивной плодовой древесины как на периферии, так и внутри кроны. Хорошие условия освещенности для продуктивной работы листьев создаются на расстоянии не более 1,5...2,0 м от периферии к центру кроны, поэтому оптимальная ширина кроны должна составлять 3...4 м.

При формировании кроны дерева учитывают климатические условия района, биологические особенности культур, сортов и подвоев, на которых они привиты. В условиях континентального климата с резкими перепадами температур во избежание солнечных ожогов коры создают загущенные кроны с низким штамбом. Для скороплодных культур со слабым ростом формирование кроны заканчивают на 2...4 года раньше, чем для сильнорослых и поздно вступающих в плодоношение культур.

Все системы формирования крон различаются между собой высотой штамба, наличием или отсутствием проводника, числом скелетных ветвей и характером их размещения на стволе.

Продуктивность дерева в значительной степени зависит от состояния штамба. При любых повреждениях штамба или его заболевании снижается урожайность. Устойчивость штамба к неблагоприятным условиям климата зависит от его высоты. Деревья с высоким штамбом больше подвержены повреждениям в зимние периоды, позднее вступают в пору плодоношения. Сбор плодов, обрезка и опрыскивание при таких штамбах менее производительны. При излишнем снижении высоты штамба затрудняется обработка почвы под деревьями, наблюдается повреждение скелетных ветвей сельскохозяйственными орудиями, осложняется механизированный съем плодов.

Исходя из требований производства, биологических особенностей культур и возможностей механизации рекомендуется следующая высота штамба, см: 60...80 — для яблони на сильнорослых подвоях; 50...70 — для груши на сильнорослых подвоях, яблони на среднерослых подвоях, а также сливы, черешни, абрикоса; 40...60 — для вишни и персика; 35...50 — для яблони и груши на слаборослых подвоях; 20...35 — для кустовидных крон; 0...20 — для стланцевых (стелющихся) форм.

Современные кроны делят: на лидерные, когда проводник сохраняют в течение всей жизни дерева; безлидерные — проводник удаляют в начале формирования; измененно-лидерные — проводник вырезают в конце периода формирования кроны. Наличие проводника в кроне позволяет сформировать прочную, но загущенную, плохо освещенную в центральной и нижней частях крону. Такие деревья довольно высокие, неудобные для ухода.

В практике садоводства наибольшее распространение получили измененно-лидерные системы формирования крон.

В связи с переходом на уплотненные схемы посадки плодовых деревьев крону формируют с одним или двумя порядками скелетных ветвей. Общее число скелетных ветвей в зависимости от системы формирования не превышает 9...12.

Размещение сучьев в кроне может быть ярусным, одиночным или смешанным. Многоярусная система формирования (по 3...5 сучьев в каждом ярусе — мутовке) неприемлема в современном плодоводстве из-за излишней высоты деревьев, загущенности кроны, непрочности крепления сучьев в ярусе и полной непригодности для механизации обрезки и съема плодов. При одиночном расположении ветвей на стволе приходится удалять много древесины при обрезке. Это задерживает начало плодоношения, удлиняет период формирования кроны, снижает зимостойкость. Смешанное размещение сучьев (сочетание 2...3-сучной мутовки с одиночными ветвями) наиболее полно отвечает требованиям производства и биологии древесных растений.

Одна из основных задач формирования — создание прочной кроны. Прочный скелет плодового дерева создают при соблюдении следующих основных положений.

1. Угол отхождения скелетных сучьев и ветвей последующих порядков должен быть 45...60°. Острые углы не обеспечивают прочного срастания сучьев, под тяжестью плодов в развилках могут происходить разломы. Допускается угол отхождения 70...90°, если ветвь на некотором расстоянии от ствола приподнимается кверху.

2. Соблюдение принципа соподчиненности всех ветвей в кроне. Проводник должен преобладать по силе развития над ветвями первого порядка, последние — над ветвями второго порядка и т. д. В этом случае основание отходящих сучьев схватывается тканями проводника или скелетного сука, что обеспечивает их прочное скрепление. Толщина скелетных сучьев не должна превышать 0,5...0,6 диаметра ствола. Примерно такое же соотношение должно быть между основным и соподчиненным сучьями в кроне дерева.

3. Прочное скрепление ветвей с проводником достигается их редким размещением. Когда скелетные ветви расположены в мутовке из смежных почек, проводник быстро слабеет и ветви недостаточно соподчиняются с ним. Хорошее срастание скелетных ветвей с проводником обеспечивается при условии, если в ярусе не более трех ветвей (угол расхождения должен быть больше 90°).

Кроны различаются между собой по характеру размещения скелетных ветвей в пространстве. В округлых (объемных, сферических) кронах скелетные ветви равномерно отходят от ствола в

разные стороны. В плоских кронах все скелетные сучья размещают строго вдоль ряда. Наиболее удачно сочетают положительные стороны округлых и плоских крон полуплоские кроны. При формировании полуплоских крон ветви размещают вдоль ряда или под углом 10...20° к оси ряда. Полуплоские кроны создают также с помощью ограничивающей боковой обрезки объемных, сферических крон.

В самостоятельную группу выделяют стланцевые формы крон. Для выращивания крупноплодных европейских сортов в условиях Урала, Сибири и Дальнего Востока необходимо ветви размещать вблизи земли, что позволяет деревьям переносить морозы под покровом снега.

В различных зонах плодоводства для каждого типа сада применяют определенные формы крон с учетом биологических особенностей культуры, сорта, природных условий района.

Системы формирования крон. Разреженно-ярусная крона распространена во всех зонах России. По этой системе формируют деревья яблони и груши на сильнорослых и среднерослых подвоях, деревья черешни, вишни, абрикоса и сливы.

Крону формируют из 5...6 ветвей первого порядка. Возможны следующие варианты их размещения: нижний ярус — из двух ветвей, верхние три ветви — одиночно; нижний ярус — из трех ветвей, причем третью ветвь формируют выше или ниже первых двух на 15...30 см, остальные три ветви — одиночно (рис. 13, *а*); два яруса — из двух ветвей, две верхние ветви — одиночно (рис. 13, *б*).

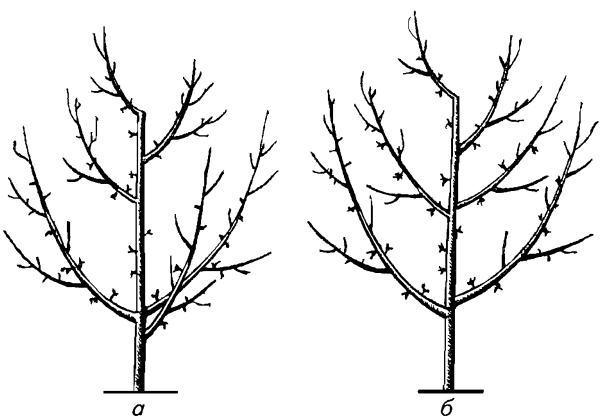


Рис. 13. Разреженно-ярусная крона:

а — с одним ярусом из трех ветвей (3+1+1+1); *б* — с двумя ярусами по две ветви (2+2+1+1)

Углы расхождения между ветвями в нижнем ярусе должны быть около 120°. Скелетные ветви верхних ярусов размещают в просветах между ветвями нижнего яруса равномерно вокруг центрального ствола. Одностороннее размещение ветвей друг над другом приводит к затенению, ослаблению роста нижних сучьев. Между нижним ярусом и расположенной выше ветвью или ярусом у сортов с раскидистой кроной расстояние должно быть 60...80 см, с пирамидальной кроной — 80...100, для слаборослых деревьев — 40...60 см. Интервал между одиночными ветвями в средней и верхней частях кроны составляет 15...25 см в зависимости от биологических особенностей сортов. Угол отхождения скелетных ветвей не менее 45°.

Скелетные ветви второго порядка допускают только на трех нижних ветвях, но не более одной на каждой. Их размещают на расстоянии не ближе 40...60 см от ствола. Общее число скелетных ветвей в кроне не более 9. Ветви третьего порядка формируют как полускелетные длиной 1,0...1,5 м. Размещают их группами по 2...3 с расстоянием между смежными группами 40...80 см.

При плотном размещении деревьев в ряду (4 м и меньше) крону формируют из 4...5 скелетных ветвей с одним порядком ветвления. В ярусе закладывают три ветви: две — из смежных почек, третью — через 40...60 см. Расстояние между ярусом и последующей ветвью должно быть 50...60 см для слаборослых сортов и подвоев, 80...100 см для сильнорослых.

Формирование кроны заканчивают вырезкой проводника на одиночную боковую ветвь с углом наклона 40...60°. Общая высота кроны 3,0...3,5 м, ширина 4,0...4,5 м. Продолжительность периода формирования кроны 5...7 лет.

Улучшенную вазообразную (чашевидную, котлообразную) крону (рис. 14) широко применяют для персика, но перспективна она для яблони, сливы, абрикоса и других культур. Скелетные ветви первого порядка в количестве 3...4 для персика и 4...5 для других культур закладывают равномерно на проводнике поодиночке через 15...20 см одна от другой. Проводник вырезают в питомнике или на 2...3-й год после посадки в сад. Скелетные ветви второго порядка закладывают только на нижних ветвях (по одной) на расстоянии не ближе 40...60 см от ствола или одна от другой. На верхних ветвях сучья второго порядка формируют полускелетными. Общее число скелетных ветвей в кроне не больше 7...9. Центр кроны должен быть постоянно открытым, для этого проводят вырезку всех вертикальных или растущих внутрь кроны ветвей. Деревья персика, сформированные по улучшенной чашевидной системе, достигают в высоту и ширину 2,5...3,0 м. Деревья других пород не должны превышать 3,5 м в высоту и 4 м в ширину.

Кустовидная крона (рис. 15) рекомендуется для районов с резко континентальным климатом, где часто наблюдаются ожоги и морозобоины на штамбах и скелетных ветвях.

В средней и южной зонах садоводства кустовидную крону применяют для яблони на карликовых подвоях, а для спуровых сортов — на полукарликовых и среднерослых подвоях. Крону формируют с коротким штамбом (20...35 см) и одним порядком скелетных ветвей, закладывая их на проводнике произвольно через 10...15 см. Число основных ветвей должно быть не более 6...8. Принцип соподчинения сохраняют в течение всего периода формирования для ветвей первых двух порядков. Обрезка минимальная — легкое соподчинение и вырезка конкурентов.

Формирование кроны заканчивают на 3...5-й год после посадки. Деревья с кустовидной кроной начинают рано плодоносить и отличаются быстрым нарастанием урожая. Размеры деревьев не превышают по высоте 2,5...3,0 м, по ширине кроны — 1,5...2,5 м.

Каналовеерная крона (рис. 16) (предложена Н. П. Донских). Она наиболее приспособлена для интенсивного сада с уплотненным размещением деревьев в ряду (3...4 м) при достаточно широких междурядьях (более 6 м). При небольшой высоте дерева (3...4 м) с открытым центром крона имеет хорошие условия освещения и удобна для механизированной уборки. Крону формируют из 4...6 скелетных ветвей первого порядка, размещая их на стволе

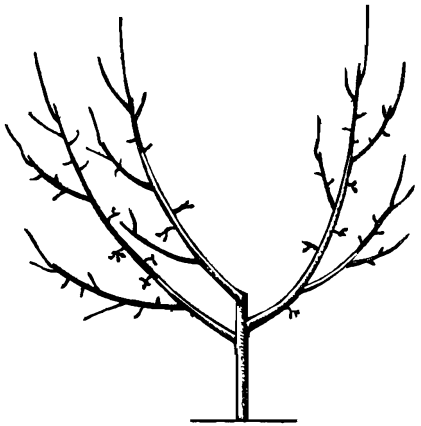


Рис. 14. Улучшенная вазообразная (чашевидная) крона

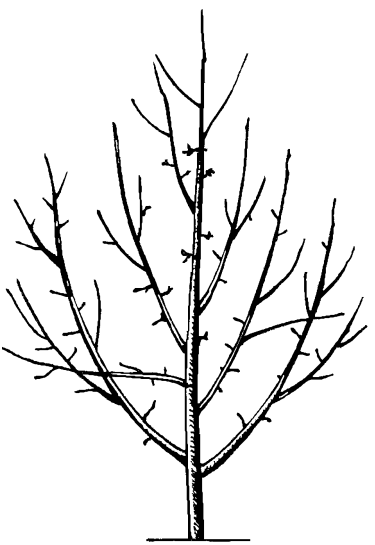


Рис. 15. Кустовидная крона

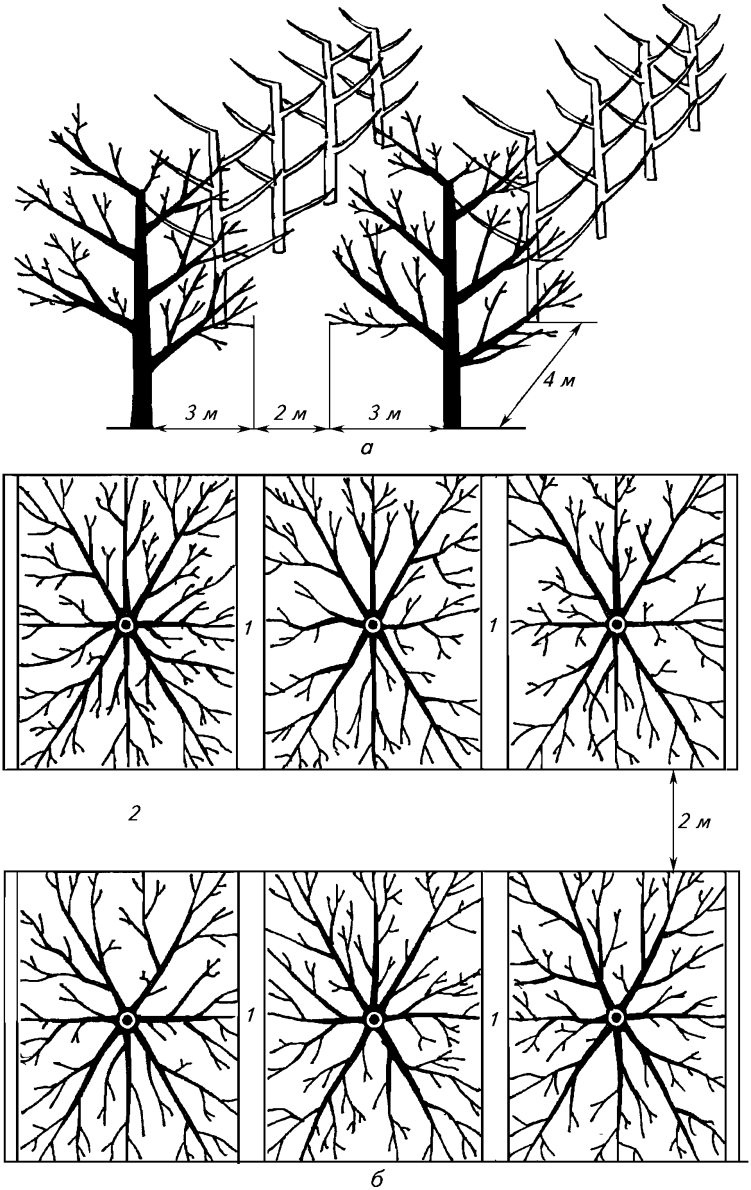


Рис. 16. Каналовеерная система формирования крон:

а — общий вид; *б* — схема размещения скелетных ветвей из 5...6 сучьев (горизонтальная проекция): *1* — свободное пространство между деревьями в ряду (0,5...0,6 м); *2* — свободная часть междурядья (световой коридор)

малыми ярусами по две ветви или одиночно до высоты не более 150...180 см от земли. Ветви направляют только в сторону междурядий: нижние 3...4 ветви — под углом 45° к линии ряда, а одну или две верхние — под углом 90°. К соседнему дереву (вдоль ряда) направляют только полускелетные ветви. Число основных ветвей для сильнорослых сортов уменьшают до пяти (три в одно междурядье и две в другое), а при расстоянии в ряду меньше 4 м — до четырех (по две ветви в каждое междурядье). Угол отхождения нижних ветвей 45...50°, верхних — 60...70°.

К концу периода формирования центральный проводник вырезают над последней скелетной ветвью. В верхней части кроны создают световой канал, идущий вдоль ряда, в котором периодически вырезают все ветви. Для равномерного хорошего освещения средней и нижней частей кроны в центре междурядий постоянно сохраняют свободное пространство шириной 2,0...2,5 м. Эту систему формирования применяют не только для яблони, но и для груши, сливы, абрикоса, вишни.

Веретеновидный куст (веретено, шпиндельбуш) (рис. 17) наиболее пригоден для яблони и груши на среднерослых и слаборослых подвоях.

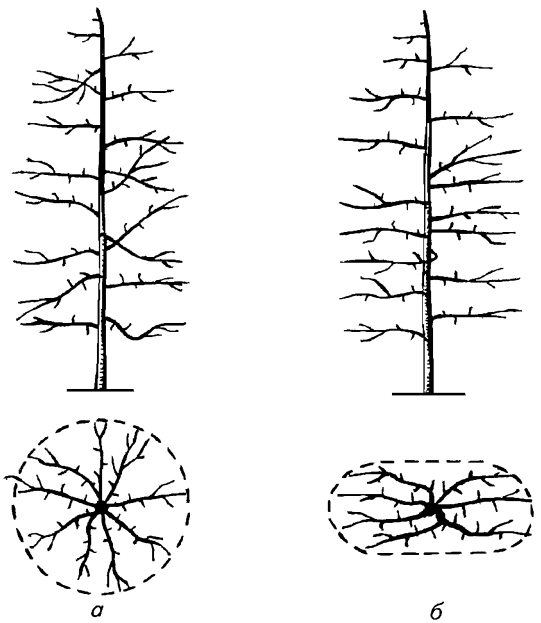


Рис. 17. Веретеновидный куст и проекция кроны (внизу):

а — объемный; *б* — плоский

Крону формируют на однолетних или двулетних саженцах при высоте штамба 40...70 см. Остов кроны состоит из центрального проводника и равномерно расположенных вокруг него сравнительно коротких (внизу, не более 1,7 м) полускелетных разветвлений. Ветви располагают горизонтально через 15...20...25 см по проводнику. Общее их число может достигать 20 и более. Для хорошего ветвления проводник ежегодно укорачивают на высоте 25...30 см от последней ветви. Крона на высоте 2...4 м завершается проводником, который периодически укорачивают на одно из боковых разветвлений. Конкуренты и вертикально сильнорастущие побеги выламывают или вырезают в зимний период. Боковые разветвления второго порядка, отличающиеся сильным ростом, отклоняют до горизонтального положения или ослабляют обрезкой.

Веретеновидная крона обеспечивает раннее плодоношение и высокую урожайность деревьев. Однако такая система имеет ряд недостатков. Под тяжестью плодов нижние ветви обвисают до земли, что затрудняет обработку почвы. Быстрое «старение» нижних ветвей в результате сильного затенения и обильного плодоношения приводит к угнетению нижнего яруса ветвей и постепенному их отмиранию. Так получаются высокорослые, малопродуктивные и неудобные для работы кроны. Эти недостатки устраняют формированием русской веретеновидной кроны, разработанной во ВНИИС (г. Мичуринск). Нижние ветви отгибают не горизонтально, а под углом 50...60°. Чтобы не допускать сильного загущения кроны, создают три ярусные группы из 3...5 ветвей с расстояниями между ними 40...60 см.

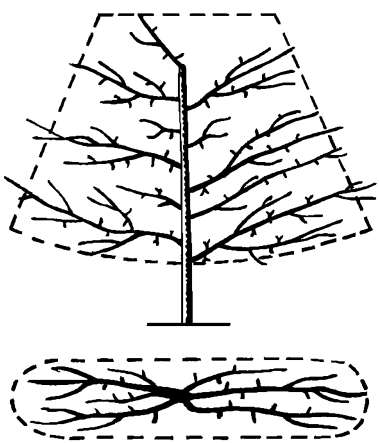


Рис. 18. Свободнорастущая пальметта и проекция кроны (внизу)

При формировании веретеновидной кроны основные ветви размещают вдоль ряда. Такую крону называют плоским шпиндельбушем. Ширина кроны не превышает 1,5...2,5 м.

Свободная (свободнорастущая) пальметта (рис. 18) наиболее пригодна из плоских крон для промышленного садоводства. В разных зонах садоводства применяют различные модификации свободной пальметты (крымская, харьковская, кубанская ярусная и др.).

По типу свободной пальметты наиболее целесообразно формировать слаборослые и среднерослые сорта яблони и груши на полукар-

ликовых и среднерослых подвоях. Всего закладывают 8...12 скелетных ветвей, размещенных вдоль ряда.

Высота деревьев в зависимости от силы роста сорта и подвоя колеблется от 2 до 4 м, ширина кроны 1,5...3,0 м.

На центральном стволе закладывают до трех ярусов из парных скелетных ветвей, ветви размещают одиночно. Расстояние между ярусами 50...80 см (в зависимости от силы роста деревьев), между ярусом и одиночной ветвью — 40...50, между одиночными ветвями — 20...35 см. Угол наклона нижних ветвей 45...55°, последующих — 60...80°.

Обрастающие ветви формируют без отгибания с интервалами 15...30 см, предоставляя им свободный рост. В период формирования кроны центральный проводник ежегодно укорачивают на 40...70 см выше основания последней (верхней) скелетной ветви. Вырезают на кольцо конкуренты, вертикальные побеги и часть лишних приростов в зоне закладки скелетных ветвей. Допускается легкое прореживание кроны с удалением тонких слабых ветвей, на которых не закладываются полноценные кольчатки. Силу роста скелетных ветвей регулируют приданием им разного угла наклона или легкой соподчиняющей обрезкой (в основном для слабоветвящихся сортов). В конце периода формирования (4...6-й год после посадки) проводник укорачивают переводом на одиночную боковую ветвь.

Для возделывания пальметты необходима постоянная опора из 3...4 рядов проволоки, которую крепят на столбах, установленных в ряду через 12...15 м один от другого. К проволоке подвязывают ветви, придавая им нужное направление.

Стройное веретено (рис. 19) применяют для слаборослых садов яблони и груши с размещением деревьев до 1,5...2,5 тыс/га. Эту систему формирования широко используют в Центральной Европе, в России — ограниченно в южных районах, но она перспективна для средней полосы.

Крону формируют из 3...4 полускелетных разветвлений длиной до 60 см. Над ними по стволу размещают короткие обрастающие ветви.

В первые три года после посадки фор-

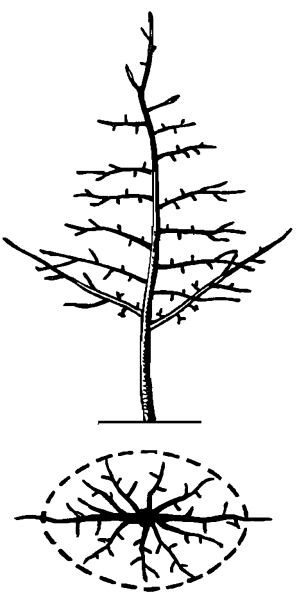


Рис. 19. Стройное веретено (грусбек) и проекция кроны (внизу)

мируют более сильные ветви в нижней части кроны и сдерживают рост ветвей в верхней части. При обрезке удаляют конкуренты проводников и сильные ветви на штамбе дерева. При хорошем росте нижних полускелетных ветвей центральный проводник не обрезают. Если ветви в нижней части кроны слабые, проводник обрезают на слаборазвитый конкурент. В верхней части кроны ежегодно вырезают все сильные ветви, растущие под острым углом.

Дерево стройного веретена достигает в высоту 2...3 м и заполнено обрастающими ветками, умеренно растущими под прямым углом.

В период полного плодоношения с помощью обрезки постоянно заменяют отплодоносившие 3...4-летние ветви на молодые, поддерживая в активном состоянии обрастающие разветвления. Вертикально растущие ветви вырезают на кольцо.

Пиллар (колонна, столб) — колонновидная крона, которую применяют для суперинтенсивных садов на слаборослых подвоях с размещением в ряду до 0,7...1,5 м. Лучшие результаты дает комбинация слаборослых сортов с карликовыми подвоями.

На центральном проводнике формируют до 20...25 коротких плодовых разветвлений в возрасте от одного до трех лет. Полускелетные ветви не формируют. В первые годы деревья обрезают очень слабо, чтобы не усилить рост боковых ветвей. Прореживают сильнорастущие под острым углом ветви и удаляют очень слабые. Вдоль центрального проводника через каждые 10 см равномерно формируют плодовые звенья. В кроне сформированного дерева присутствуют ветви в возрасте одного, двух и трех лет, отплодоносившие трехлетние ветви вырезают, оставляя пеньки длиной до 2 см, на которых опять формируют плодовое звено. Такую обрезку на замещение проводят ежегодно.

Стланцевые формы выделены в особую группу. Деревья крупноплодных сортов яблони при температуре воздуха –40 °С и ниже вымерзают до линии снега, поэтому в районах Урала, Алтая, Сибири и Дальнего Востока их выращивают в форме стланцев с коротким штамбом (10...20 см) и горизонтальным расположением скелетных ветвей на высоте 30...80 см от земли. Скелетные и основная масса обрастающих ветвей должны находиться зимой под снежным покровом.

Из стелющихся форм наибольшее распространение полу-

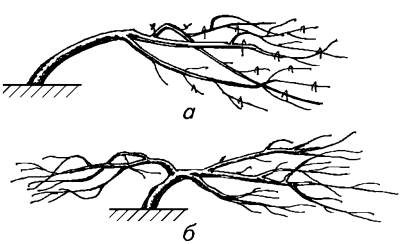


Рис. 20. Стланцевые формы крон:

а — минусинский стланец с одним плечом;
б — минусинский стланец с двумя плечами

чил минусинский стланец (рис. 20). Однолетние саженцы высаживают наклонно или отгибают на высоте 10...20 см от земли. Крону формируют с одним или двумя плечами, на которых через 30...40 см размещают ветви второго порядка.

Для придания горизонтального направления ветвям их пришпиливают колышками. Побеги на полускелетных ветвях пинцируют. Вертикальные ветви иногда вырезают, но большей частью пригибают, сплетают между собой, скручивают или надламывают. Крону формируют вдоль рядов шириной 4...6 м. Деревья в период формирования сильно загущаются, поэтому с 4...5 лет крону прореживают. Следует отметить, что стланцевые формы крон требуют в 5...6 раз больше затрат ручного труда на формирование и уход за ними по сравнению с объемными сферическими, поэтому в промышленном плодоводстве их применение ограниченно.

Для сортов яблони типа полукультурок или китаек (Октябрьское, Горноалтайское и др.) более приемлема стланцево-кустовидная форма кроны. В течение 3...4 лет после посадки формируют стланцевую основу дерева с помощью пригибания ветвей на высоте 20...30 см от поверхности земли. Затем на этой основе закладывают 4...6 вертикальных проводников, на которых формируют кустовидную крону. К периоду плодоношения их кроны смыкаются и образуется сплошной полог с несколькими стволами. Наличие нескольких штамбов у такого растения гарантирует сохранность дерева при сильном повреждении или гибели 1...3 стволов.

Обрезка яблони и груши в различные возрастные периоды. Приступая к обрезке, следует обращать внимание не только на возраст дерева, но и на биологические особенности сортов. При разработке сортовой агротехники необходимо учитывать пробудимость почек, побегообразовательную способность, общий габитус крон, характер плодообразующей древесины.

Хорошей пробудимостью почек и высокой побегообразовательной способностью обладают сорта Пепин шафранный, Боровинка ананасная, Мелба, Анис, Наполеон, Розмарин белый, Ренет Симиренко, Джонатан, Пепин лондонский. Деревья этой группы быстро растут, формируют загущенные кроны. Ряд сортов с хорошей пробудимостью почек дают мало приростов ростового типа, плохо ветвятся, что нередко приводит к оголению ветвей (Боровинка, Антоновка обыкновенная, Жигулевское, Вагнера призовое, Пармен зимний золотой, Ренет шампанский). Отдельные сорта отличаются плохой пробудимостью почек, а следовательно, сильным оголением ветвей, особенно в молодом возрасте (Коричное полосатое, Бойкен).

По характеру плодоношения сорта яблони можно разделить на следующие группы.

1. Плодоносящие преимущественно на кольчатках и плодухах:

Антоновка обыкновенная, Боровинка, Бессемянка Мичурина, Жигулевское, Уэлси, Северный синап, Ренет шампанский, Вагнера призовое, Голден Делишес, Старкримсон, Голденспур.

2. Плодоносящие на плодовых прутиках и одногодичных приростах: Апорт, Коричное полосатое, Ренет Черненко, Наполеон, Джонатан, Ренет Симиренко.

3. Плодоносящие на всех типах плодовых образований: Боровинка ананасная, Пепин шафранный, Анис, Осеннее полосатое.

Большинство сортов груши имеют высокую пробудимость почек и слабую побегообразовательную способность, плодоносят на кольчатках и плодухах. Слабым ветвлением и чрезмерным образованием кольчаток и плодух отличаются сорта Бере Клержо, Жюль Гюйо, Оливье де Серр, Деканка зимняя. Отдельные сорта дают урожай на плодовых прутиках: Любимица Клаппа, Бере Боск, Вильямс, Бессемянка, Сен Жермен.

Обрезку в период роста начинают уже в первый год после посадки сада. В условиях сухой и жаркой весны при быстром повышении температуры послепосадочная обрезка саженцев (ранней весной) обязательна. В районах достаточного увлажнения ее можно проводить как в год посадки, так и весной следующего года.

При посадке неразветвленными однолетками их кронируют, как и в питомнике, с учетом силы роста подвоев, на которых они привиты. При закладке сада кронистыми однолетками и двулетками часто приходится исправлять кроны, неправильно сформированные в питомнике. Все разветвления в зоне штамба вырезают на кольцо. В зоне кроны выбирают нужное количество ветвей согласно принятой системе формирования. Из остальных ветвей часть отгибают до горизонтального положения для превращения их в полускелетные или обрастающие ветви, другие вырезают на кольцо (в основном конкуренты) или режут коротко на 2...4 почки. Ветви, оставленные в качестве скелетных, уравновешивают по силе роста укорачивающей обрезкой на одном уровне. Верхние ветви режут на 2/3...3/4 длины, нижние — на 1/3 и менее. Для придания ветвям правильного направления роста их укорачивают на наружные почки, что способствует расширению кроны. При обрезке однобоких крон иногда укорачивают ветви на боковые почки, чтобы увеличить угол расхождения близко расположенных ветвей.

Центральный проводник всегда должен возвышаться над боковыми ветвями. У деревьев с пирамидальным типом кроны (большинство сортов груши, яблони сортов Делишес, Пармен зимний золотой, Синап северный и др.) проводник должен превышать боковые ветви на 20...25 см, у деревьев с раскидистой кроной (Джонатан, Ренет Симиренко, Бойкен, Пепин шафранный, Ренет Черненко и др.) — на 10...15 см. При отсутствии, сильном искривле-

нии или ослабленном росте центрального проводника его заменяют расположенной ниже ветвью.

На следующий год формирующую обрезку проводят при образовании приростов не менее 40...60 см. При неудовлетворительных условиях роста в первый год посадки, когда деревья дают слабые приросты (10...20 см), обрезка на второй год не требуется.

В последующие годы скелетные ветви и проводник укорачивают довольно слабо и не в равной степени, учитывая биологические особенности сортов. У сильноветвящихся сортов (Ренет Симиренко, Джонатан, Старкримсон, Пепин шафранный) удаляют лишь 1/4...1/3 длины приростов, у слабоветвящихся сортов (Вагнер, Ренет шампанский, Коричное полосатое, Уэлси, Боровинка, Бойкен, Антоновка обыкновенная) укорачивают до 1/3...1/2 длины приростов. У группы сортов, занимающих промежуточное положение (Мекинтош, Папировка, Мелба), проводники укорачивают умеренно, на 1/3. Со 2...3-го года после посадки силу роста скелетных ветвей регулируют углом наклона, применяя распорки, подтягивание к стволу. Широко используют перевод ветви на наружное ответвление.

При формировании кроны вырезают на кольцо конкуренты, отдельные сильнорастущие вертикальные ветви и ветви, растущие внутрь кроны. Все остальные ветви, не относящиеся к скелетным, не укорачивают, их рост сдерживают с помощью наклона, сплетением, скручиванием, деформацией.

На 3...5-й год обрезки закладывают скелетные ветви второго порядка и формируют второй ярус кроны или одиночные скелетные ветви. Проводники скелетных ветвей продолжают укорачивать, но в меньшей степени. У хорошо ветвящихся сортов обрезают приросты длиной 50...60 см, у слабоветвящихся — более 40... 50 см, чтобы не допустить оголения основных ветвей, добиться появления в нужном месте полускелетных и обрастающих ветвей.

В период роста и плодоношения идут активные ростовые процессы, но длина побегов становится меньше, закладывается плодоносная древесина, начинается промышленное плодоношение. В этот период завершают формирование кроны. После первых 2...3 урожаев вырезают проводник и ограничивают рост деревьев в высоту. Удаляют верхнюю часть центрального проводника длиной не более 1,0...1,3 м переводом на одиночную боковую ветвь, которая не должна быть конкурентом и должна иметь угол отхождения более 45°. Открытие центра кроны предусматривает и вырезку верха скелетных ветвей, выходящих за пределы допустимых параметров высоты кроны.

Для сортов с умеренной силой роста (Ренет Симиренко, Джонатан, Боровинка ананасная) оптимальная высота кроны 3,0... 3,5 м, для сильнорослых сортов с пирамидальной кроной (Старк,

Синап северный, Розмарин белый) — до 4 м. Слаборослые деревья яблони не должны превышать в высоту 2...3 м. Деревья груши на сильнорослом подвое снижают до 3,5...4,5 м. Для поддержания высоты деревьев в этих пределах проводник вырезают значительно ниже общей высоты растений. У средне- и сильнорослых сортов центральный проводник удаляют на высоте 2,0...2,5 м от поверхности земли. В неорошаемых садах юга для слаборослых и плохо ветвящихся сортов удаление проводника возможно на уровне 1,5...2,0 м.

Уход за кроной после снижения заключается в прореживании и укорачивании сильнорастущих восстановительных побегов. В этот период постепенно переходят к ограничению роста деревьев в ширину. У деревьев с раскидистыми кронами обрезают ветви с переводом на разветвления, растущие вверх.

На 5...6-й год после посадки можно применять контурную машинную обрезку как со стороны междурядий, так и по ограничению высоты кроны.

После окончания формирования кроны укорачивание годичных приростов прекращают. Это приводит к вспышке плодоношения вследствие формирования коротких приростов. В этом возрасте до 60...100 % плодов формируются на приростах прошлого года, причем основная часть плодовых почек сосредоточивается в верхних частях однолетних приростов, которые больше не укорачивают. Повышение урожайности при отсутствии укорачивания ветвей длится от 2 до 5...6 лет. Признак необходимости в возобновлении подрезки ветвей — их оголение и недостаточное ветвление.

Для сортов кольчатого типа плодоношения со слабой побегообразовательной способностью (Вагнер, Боровинка, Жигулевское, Антоновка обыкновенная) необходимость укорачивания возникает через 1...2 года после его проведения. У других сортов (Ренет Симиренко, Джонатан, Мелба, Ренет Черненко) обрезку прекращают на 4...5 лет, затем проводят одну сильную укорачивающую обрезку и опять делают перерыв на 3...4 года. Деревья, склонные к загущению кроны уже в пятилетнем возрасте, прореживают, удаляя небольшие сучья в верхней части кроны. Если крона редкая, то большую часть вертикальных ветвей пригибают с помощью подвязки или деформации.

В период получения максимальных урожаев формируется много плодовой древесины, кроны деревьев достигают оптимальных размеров. Появляются признаки старения: сокращается длина однолетних приростов, отмирает плодоносная древесина в нижних частях кроны, наступает периодичность плодоношения. Основная цель обрезки в этот период — поддержать активный рост и хорошее плодоношение во всех частях кроны. Достигается это омола-

живающей обрезкой и ограничением роста деревьев в высоту и ширину. Для хорошей освещенности средней и нижней частей кроны необходимо верхнюю часть кроны поддерживать в раскрытом состоянии (рис. 21).

Световой канал создают систематической вырезкой проводника и переводом скелетных ветвей на лежащие ниже боковые ответвления. Одновременно проводят прореживающую обрезку, особенно в верхней части кроны. Нельзя увлекаться удалением толстых ветвей, так как это вызовет волчкование в местах вырезки, появление крупных ран, подмерзание деревьев. Нанесение крупных ран на штамбе и центральном проводнике может привести к ослаблению всего дерева и снижению продуктивности. В современных интенсивных садах кроны деревьев в междурядном пространстве начинают сближаться уже на 8...11-й год после посадки.

Для достаточного освещения нижних частей кроны и создания рабочего коридора для проезда тракторов с сельскохозяйственными машинами в центре междурядий должно быть свободное от ветвей пространство шириной не менее 2,0...2,5 м. Поэтому необходимо постоянно ограничивать рост деревьев в сторону междурядий.

Размеры крон ограничивают вручную и механизированно. Механизированную обрезку деревьев по контуру (рис. 22) применяют во всех зонах плодоводства. Наиболее эффективна систематическая машинная обрезка. Обрезку по контуру обычно начинают со снижения кроны в возрасте 5...6 лет после посадки.

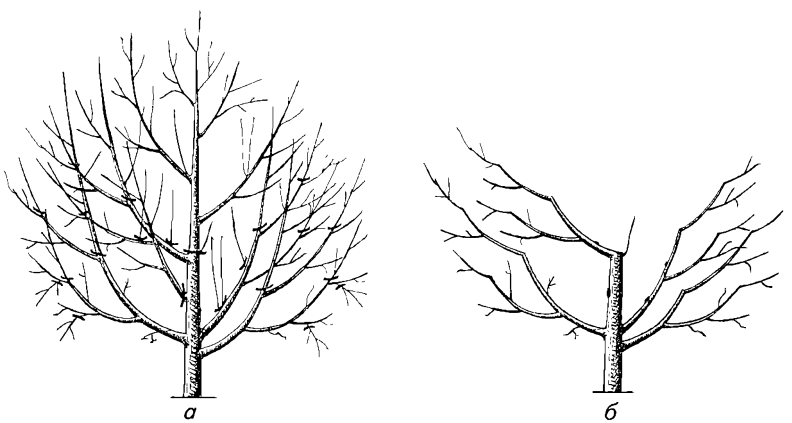


Рис. 21. Снижение кроны дерева с вырезкой центрального проводника:

а — схема обрезки яблони; *б* — вид дерева после обрезки

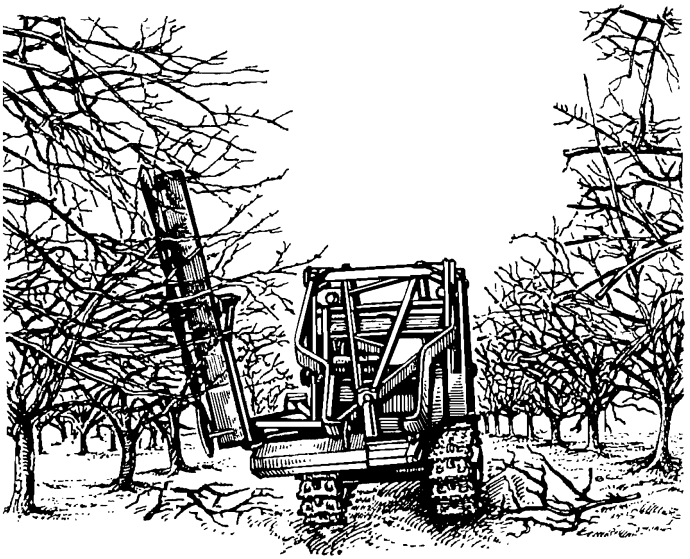


Рис. 22. Механизированная обрезка яблони машиной ОКМ-4,5

Боковое ограничение крон проводят не раньше чем на 8...10-й год. Обрезают поочередно: вначале — сверху, затем, на следующий год, — с одной стороны, через 2 года — с другой стороны дерева. Одновременно сверху и с одной стороны обрезают только деревья в возрасте 15...18 лет и старше. Степень обрезки зависит от возраста деревьев, их состояния и сортового состава. При снижении крон за один прием можно срезать ветви длиной не более 1,0...1,5 м. Более сильная обрезка приводит к волчкованию, быстрому восстановлению прежних размеров крон. Обрезку сбоку кроны проводят под углом 10...25° к вертикали, срезая при этом древесину не старше 3...4 лет. Механизированную обрезку по ограничению крон повторяют через 2...3 года. Уровень среза ветвей должен быть выше первого среза на 5...10 см.

Перед снижением крон или через год после машинной обрезки удаляют центральный проводник. Если этого не сделать, то за счет разветвлений на выросших ветвях образуется сплошной плотный полог листьев, через который свет проникает вглубь не более чем на 0,7...1,0 м. На следующий год после снижения кроны часть однолетних наиболее сильных ветвей вырезают на кольцо. Машинную обрезку сочетают с ручным прореживанием кроны, удалением свисающих ветвей, омолаживанием сложных кольчаток.

В год ограничивающей обрезки урожайность существенно не

уменьшается, но плоды становятся крупнее, лучше окрашены. Наибольшую прибавку урожая получают на третий год после механизированной обрезки.

В плодоносящих садах яблони и груши основной способ, регулирующий рост и плодоношение деревьев, — омолаживающая обрезка типа чеканки. Ее проводят при сокращении длины годичных приростов на скелетных ветвях до 20...30 см, при мельчании листьев и плодов.

При уменьшении приростов до 25 см достаточно укоротить ветви на 2...3-летнюю древесину. При сокращении концевого прироста до 10...15 см чеканку проводят на 4...5-летнюю древесину. При отсутствии приростов деревья омолаживают на 6...9-летнюю древесину.

Укорачивают ветви в месте, где в прошлые годы наблюдались наиболее хорошие приросты длиной не менее 25...40 см. Чеканку осуществляют в слабоурожайный или неурожайный год, так как в этом случае лучше восстанавливается рост деревьев.

Для слаборослых и скороплодных сортов омолаживающую обрезку делают один раз в 2...3 года, позднеплодные и сильнорослые сорта укорачивают через 3...4 года. Для сортов с кольчаточным типом плодоношения хорошие результаты дает омолаживание сложных кольчаток, плодух. Удаляют обычно до 1/3 нижних или верхних слабых разветвлений.

Кроме омолаживающей обрезки в плодоносящем саду проводят санитарную обрезку. При этом удаляют сухие, поврежденные морозом, сломанные ветви, одновременно вырезают поросль.

Особенности формирования и обрезки косточковых культур. Косточковые культуры отличаются высокой скороплодностью. В раннем возрасте деревья хорошо ветвятся. Крону формируют в основном по разреженно-ярусной системе, но в более короткие сроки: на 1...3 года раньше, чем крону семечковых культур. Плодовые образования недолговечны, поэтому у взрослых деревьев наступает быстрое оголение центра кроны и основания скелетных ветвей. Косточковые культуры хорошо реагируют на омолаживающую обрезку, снижение высоты кроны.

Кустовидные сорта вишни (Любская, Владимирская, Тургеневка) формируют по разреженно-ярусной или кустовидной системе. В кроне оставляют от 8 до 15 скелетных ветвей. В период формирования кроны применяют слабое укорачивание для соподчинения ветвей (подрезают приросты длиной более 50 см). Допускается загущение кроны в молодом возрасте. С началом плодоношения усиливают прореживание кроны. При ослаблении роста побегов или прогрессивном оголении ветвей проводят омолаживающую обрезку. Когда длина приростов находится в пределах 15...20 см, достаточно легкой чеканки на 2...3-летнюю

древесину. При полном прекращении роста ветвей их срезают на 4...5-летнюю древесину. Укорачивают ветви в том месте, где наблюдались сильный рост и хорошее ветвление. В связи с пониклостью ветвей у кустовидных сортов вишни их обрезают на боковую или растущую вверх ветвь. Для получения стабильных урожаев поддерживают ежегодные приросты не менее 30...40 см. Омолаживающую обрезку проводят раз в 3...4 года.

Древовидные сорта вишни (Анадольская, Английская ранняя, Жуковская, Гортензия, Подбельская) формируют по разреженно-ярусной системе с 6...8 скелетными ветвями.

У древовидных сортов вишни, обладающих сильным ростом и хрупкой древесиной, ветви отходят под острыми углами, поэтому в молодом возрасте наклоны ветвей увеличивают до 50...60°. Конкуренты лучше вырезать на кольцо. Соподчиняющая обрезка в период формирования кроны более сильная, чем у кустовидных сортов. При снижении приростов до 25...30 см проводят омолаживающую обрезку. Укорачивают ветви на боковые разветвления, растущие к периферии кроны. При такой обрезке улучшается проникновение света в центр кроны, так как большинство сортов древовидной вишни имеет пирамидальную форму кроны. Ограничение высоты дерева (до 3,0...3,5 м) и раскрытие кроны — обязательные мероприятия. Степень омолаживающей обрезки и частота ее повторения такие же, как и для сортов кустовидной вишни. В плодоносящем возрасте не допускают снижения приростов менее 30...35 см.

Черешня отличается интенсивным ростом побегов при их слабом ветвлении, резко выраженным ярусным расположением ветвей, что требует регулярного и сильного укорачивания как в молодом возрасте, так и в период плодоношения. Крону черешни формируют по разреженно-ярусной системе из 5...8 скелетных ветвей. Обрезку в этот период проводят ежегодно, укорачивая приросты длиной около 60 см на треть, приросты более 80 см — наполовину. Небольшие приросты (менее 20 см) не обрезают. Острые углы отхождения ветвей увеличивают с помощью распорок и подвязок. Кроны ограничивают на высоте 3,5...4,5 м с обязательным удалением проводника и раскрытием центра кроны. При уменьшении длины приростов до 20...30 см начинают чеканку на 2...3-летнюю древесину. Прореживают крону редко, и только у сортов с умеренным или сильным ветвлением (Ранняя Марка, Дрогана желтая, Принцесса, Золотая). Черешня хорошо реагирует на машинную обрезку.

Слива — в период формирования кроны применяют минимальную обрезку, наклоны ветвей, распорки, деформацию. Только для слабоветвящихся сортов, склонных к оголению ветвей (Анна Шпет, Кирке), приросты более 50 см укорачивают наполо-

вину. Прореживание крон начинают на 4...5-й год после посадки, удаляя ежегодно до 15...20 % приростов, особенно у сортов с хорошим ветвлением (Венгерка итальянская, Персиковая, Венгерка молдавская, Скороспелка красная). В средней зоне крону ограничивают на высоте 3 м, в южной — 3,5...4,0 м. Для деревьев с пирамидальной формой кроны (Ранняя синяя, Венгерка домашняя) проводят обрезку на расширение крон, укорачивая ветви на наружные разветвления второго порядка.

Чеканку делают в малоурожайные годы при длине приростов не более 15...20 см. У сортов уссурийской, китайской, канадской сливы к омолаживающей обрезке приступают при длине приростов 30...40 см.

А б р и к о с отличается хрупкой древесиной, острыми углами отхождения скелетных ветвей, слабым скреплением сучьев со стволом. Крону формируют из ярусов, несущих не более двух ветвей, или из одиночных ветвей с расстоянием между ними 30...40 см. Общее число скелетных ветвей в кроне не превышает 5...7. При построении кроны тщательно соблюдают нормы углов отхождения (не менее 45°) и расхождения. В связи с недостаточным ветвлением проводники скелетных ветвей укорачивают на 1/3 или сильнее.

В плодоносящем саду при ослаблении роста ветвей (менее 30 см) проводят омолаживающую обрезку. В этом возрасте сильное укорачивание однолетних приростов (на 1/3...1/2 длины) способствует закладке более зимостойких плодовых почек. Периодическое снижение кроны с вырезкой проводника поддерживает достаточный уровень освещения и удлиняет продуктивный период многолетней плодовой древесины в центре кроны.

П е р с и к отличается обильным ветвлением, высокой скороплодностью и требовательностью к свету, непрочной древесиной. Деревья формируют в виде улучшенной вазы из 3...4 ветвей первого порядка, расположенных на стволе на расстоянии 15...25 см одна от другой. Ветви второго порядка (скелетные или полускелетные) закладывают не ближе 40...50 см от основания ветвей первого порядка. В период формирования кроны сильно укорачивают проводники скелетных и полускелетных ветвей. Частично прореживают крону, особенно в ее верхней части, формируя раскрытую чашу. Обрастающие ветви закладывают с интервалами 15...20 см. Широко применяют выломку и пинцировку зеленых побегов.

В плодоносящем возрасте, начиная с 3...4-го года после посадки, обрезкой регулируют нагрузку дерева урожаем. Чтобы не допустить оголения оснований ветвей, часть боковых приростов обрезают коротко, на 2...3 почки. Из возникших побегов один сильно укорачивают (на 2...3 почки), а остальные оставляют на плодоношение. Плодоносящие ветви обрезают в разной степени в зависи-

мости от биологических особенностей сортов. У сортов с частым расположением плодовых почек (Зафрани, Эльберта, Золотой юбилей, Сочный) ветви обрезают сильно, на 4...6 групп почек. У сортов с редким размещением плодовых почек (Чемпион, Краснощекий, Советский, Рот Фронт) приросты укорачивают на 8...12 групп почек. Отплодоносившие ветви вырезают на кольцо, а из следующих ветвей вновь формируют плодоносные и растущие звенья. Такая обрезка получила название «обрезка на замещение».

Оптимальные приросты у персика до 40...50 см. При затухании роста деревья омолаживают чеканкой с прореживанием кроны.

3.3. УХОД ЗА МОЛОДЫМ И ПЛОДОНОСЯЩИМ САДОМ. УБОРКА УРОЖАЯ

Чтобы вырастить высокопродуктивные насаждения, необходимо строго соблюдать весь комплекс агротехнических мероприятий по уходу за ними. В зависимости от почвенно-климатических условий зоны, сортового состава, подвоев, типа и возраста насаждений вопросы содержания и обработки почвы, удобрения и орошения сада, формирования и обрезки деревьев, ухода за ними, ремонта и реконструкции сада решают по-разному. С переходом на интенсивный путь развития садоводства значительно возросли уровень агротехнических требований и качество выполняемых мероприятий.

Основные задачи по уходу за молодым садом — добиться высокой приживаемости и сохранности деревьев, обеспечить их хороший рост и раннее вступление в плодоношение, правильно сформировать крону. Этого можно достичь при грамотной и своевременной обработке почвы, внесении удобрений и обеспечении растений водой, защите от болезней и вредителей.

В молодом саду нельзя допускать ослабления или прекращения роста деревьев. Это приведет к преждевременному их старению, снижению морозоустойчивости и сокращению продуктивного периода плодоношения. Чтобы этого избежать, в молодых семечковых садах надо добиться приростов не менее 45...60 см, в косточковых — 55...70 см.

Главные задачи садовода в плодоносящем саду — получение ежегодных устойчивых урожаев плодов высокого качества и снижение затрат труда на единицу продукции. Для преодоления периодичности плодоношения, перегрузки деревьев урожаем и последующего снижения их зимостойкости необходимо иметь на плодоносящих деревьях годичные приросты не менее 30...40 см. Для удобства работы с деревьями следует постоянно ограничивать

их рост в высоту и ширину, не допуская оголения скелетных ветвей и чрезмерного загущения кроны.

Системы содержания почвы. В практике садоводства применяют следующие системы содержания почвы в саду: черный пар, паросидеральную, задернение, дерново-перегнойную, систему междурядных культур. Их используют как в чистом виде, так и в разных сочетаниях.

Черный пар. Это самый распространенный способ содержания почвы в саду в зонах неустойчивого увлажнения. Особенно важно применение пара в первый год после закладки сада в период приживаемости саженцев. Для деревьев яблони и груши, привитых на карликовых подвоях, в садах с недостаточным увлажнением черный пар — основная система содержания междурядий (цв. вклейка, рис. 12).

Черный пар обеспечивает сравнительно благоприятный для плодовых растений водный режим почвы, особенно в весенне-летний период, улучшает аэрацию почвы, активизирует деятельность микроорганизмов. С улучшением физических свойств почвы заметно изменяется режим питания. Процессы нитрификации по сравнению с задернением междурядий усиливаются в 4...7 раз. Многие труднорастворимые соединения фосфора переходят в более подвижные и доступные формы. Плодовые деревья по черному пару лучше сохраняются в суровые зимы, меньше повреждаются мышами.

Во многих случаях урожаи при паровой системе в 1,5...2,0 раза выше, чем при залужении.

Однако длительное содержание почвы под черным паром (более 5...6 лет) может привести к снижению ее плодородия, распылению и ухудшению структуры почвы. Пар усиливает ветровую и водную эрозию почвы, особенно на склонах и на плохо защищенных от ветра участках. В летние жаркие дни почва под черным паром нагревается значительно выше оптимальных пределов для роста корней. На карбонатных почвах при такой системе усиливается поражение плодовых деревьев хлорозом. В результате урожаи снижаются, сокращается долговечность деревьев, ухудшаются качество, лежкость и транспортабельность плодов.

С экономической точки зрения черный пар — наиболее дорогой способ содержания почвы в саду. Почву приходится пахать, много раз культивировать, вносить органические удобрения в повышенных дозах.

Паросидеральная система. Отмеченные недостатки черного пара можно частично устранить внесением органических удобрений. Однако эти удобрения на больших площадях не всегда вносят систематически из-за их недостатка в хозяйствах.

В плодоводстве выращивание в междурядьях сада однолетних

трав (сидератов) и запашка их в зеленом виде в качестве органического удобрения получили название паросидеральной системы. Запашка 1 т сидератов заменяет внесение 0,3...0,4 т навоза, увеличивает содержание подвижного фосфора на глубине до 50...80 см. Паросидеральная система способствует уменьшению объемной массы, повышает скважность тяжелых почв, улучшает их физические свойства. При такой системе усиливается рост деревьев и повышается их урожайность. Посев сидеральных культур способствует уменьшению засоленности верхних горизонтов, ослаблению заболевания деревьев хлорозом. Этот способ содержания почвы широко распространен в садах средней полосы. В южной зоне сидераты высевают только при достаточной влагообеспеченности участков.

Сидеральные культуры высевают весной, летом или осенью. В остальное время почву содержат под черным паром. Летние посевы трав (июнь—июль) с запашкой их осенью дают положительный эффект во влажное лето или при орошении сада. При таком способе деревья хорошо подготавливаются к зиме, в лучшие сроки в почву возвращается накопленный травами азот. В неорошаемых садах юга травы чаще высевают осенью (сентябрь—октябрь) под зиму и запахивают весной. В молодых садах при достаточной обеспеченности водой на бедных гумусом почвах сидераты высевают весной, а заделывают летом.

В качестве сидеральных культур используют такие однолетние травы, которые обогащают почву азотом и за короткое время дают большой урожай зеленой массы. Они должны быть теневыносливыми, устойчивыми к вытаптыванию, не иметь общих с плодовыми культурами вредителей и болезней, выдерживать осенние заморозки до −4...−5 °С. Желательно, чтобы сидеральные травы были медоносами, так как осенью в естественных условиях растения не цветут и пчелы не имеют взятка.

В южной зоне для летнего посева высевают фацелию, горчицу белую, люпин, вику, гречиху, горох (Сидеральный, Белецкий 226); для осеннего посева (озимые сидераты) — пелюшку, вику озимую.

В средней зоне используют фацелию, горчицу белую, гречиху, вико-овсяную смесь, люпин, вику, рапс; для посева под зиму — рожь, вику озимую.

Травы высевают зерновыми или тукоразбрасывающими сеялками в каждое междурядье или через ряд. Норма высева должна быть на 20...30 % больше, чем этих же культур в полеводстве. Если почва пересохла, то глубину посева семян необходимо увеличить на 1...3 см по сравнению с принятой в полеводстве для каждой культуры.

Запахивают сидераты в фазе цветения, когда урожай зеленой

массы наибольший. Перед запашкой травы измельчают ротационными косилками или 2...3-кратным дискованием.

Перепашку проводят отвальными плугами на глубину не менее 12...15 см в средней зоне и до 18...22 см в южной. При запашке сидератов весной предварительно вносят до 80...120 кг азота на 1 га. При разложении органической массы сидератов микрофлора использует азот почвы, что приводит к задержке роста активной части корневой системы плодовых культур.

В отдельных зонах садоводства, где в зимнее время снежный покров непостоянен, почва глубоко промерзает и корни плодовых культур повреждаются, сидеральные культуры лучше запахивать весной. Оставленные на зиму травы выполняют функцию кулисных растений и накапливают снег.

Представляет интерес использование в качестве сидератов сорных растений. До середины лета почву содержат под черным паром, а затем дают возможность зарастать междурядьям сорняками. В этом случае зеленую массу запахивают до осеменения сорных растений.

Задернение (залужение). Это наиболее простой и дешевый способ содержания почвы в саду. При такой системе междурядья заняты естественным травостоем или сеяными травами, которые периодически скашивают и нередко вывозят из сада. Приствольные полосы шириной не менее 1,5...2,0 м содержат под черным паром. Задернение бывает длительным и кратковременным (1,5...2,0 года).

Задернение применяют в горных районах, в равнинном садоводстве при близком стоянии грунтовых вод, в орошаемых садах. Его чаще делают через ряд.

Посев трав начинают не раньше чем через 4...5 лет после посадки сада, когда корни плодовых культур проникнут в более глубокие слои почвы. Для залужения используют травосмеси из злаковых и бобовых культур (клевер с тимофеевкой, люцерну с райграсом или кострецом безостым, эспарцет, овсяницу луговую с мятликом луговым). Травы сеют ранней весной в чистом виде или с подсевом вико-овсяной смеси с нормой высева на 10...15 % больше, чем в полеводстве.

Залужение способствует сохранению и повышению плодородия почв. При такой системе уменьшается засоление почвы и ослабляется хлороз деревьев, прекращается водная эрозия, устраняется повреждение корней плодовых культур орудиями обработки. Залужение позволяет ранней весной и в дождливые дни успешно проводить в саду работы по уходу. Лежкость, окраска плодов улучшаются, в них повышается содержание витаминов.

Однако длительное залужение в саду резко снижает влажность, уменьшает аэрацию почвы, содержание нитратов и растворимых

соединений фосфора. Вследствие этого ослабляется рост деревьев, в большом количестве появляются солнечные ожоги, урожай снижается, усиливается периодичность плодоношения, плоды становятся мельче. При залужении у деревьев формируется мелкозалегающая корневая система, поэтому они чаще страдают от засухи и в суровые зимы. Задернение способствует распространению мышей, поэтому необходимы дополнительные меры борьбы с ними.

Отрицательные свойства задернения можно свести к минимуму дополнительным орошением и удобрением, однако лучше применять модифицированный способ залужения или дерново-перегнойную систему.

Дерново-перегнойная система. Эта система является ведущей в садоводстве Европы, Америки и Австралии. Для отечественного садоводства она также представляет большой интерес. Производственные испытания этого способа показали его перспективность для садов северных и западных районов, где выпадает более 600...650 мм осадков в год, в предгорном и горном садоводстве. При гарантированном орошении эту систему можно применять во всех зонах.

Задернение междурядий проводят не раньше 5...6-го года после посадки сада в основном злаковыми травами с мелкозалегающей и сравнительно небольшой корневой системой. Лучше использовать смеси из 3...5 компонентов (мятлик луговой, овсяница луговая или красная, райграс, тимофеевка луговая). Начиная со второго года после посева травы систематически скашивают косилками до 5...8 раз за вегетацию и оставляют на месте в виде мульчи. Положительное влияние мульчирующей подстилки начинает проявляться по мере ее накопления на 3...4-й год после внедрения этой системы. При толщине мульчи 4...5 см влажность почвы выше, чем по черному пару, в 1,2...1,5 раза возрастает количество гумуса, фосфорной кислоты, доступной растениям. Почва под мульчей не перегревается и сильно не промерзает. Возрастают ее скважность и водопроницаемость, в ней усиленно размножаются дождевые черви. Все это создает хорошие условия для роста и развития корневой системы. Урожай и качество плодов при дерново-перегнойной системе выше, чем при других системах, включая черный пар и паросидеральную.

Для уменьшения конкуренции плодовых культур и трав из-за воды и питательных веществ необходимо следить за водным режимом в саду. Чем чаще и ниже скашивают траву, тем меньше расход воды на испарение. В связи с этим в сухое лето нельзя допускать отрастания травы более 8...12 см, в дождливое лето число скашиваний сокращают, чтобы травы использовали избыток влаги. Для сбалансированного азотного питания необходимо вносить не менее 80...100 кг азота на 1 га.

В связи с отсутствием обработки почвы в междурядьях, надежной защитой почв от эрозии, снижением себестоимости плодов дерново-перегнойная система экономически выгоднее всех других систем.

Междурядные культуры в молодом саду. Плодовые деревья осваивают отведенную им площадь питания в течение 5...8 лет после посадки, поэтому междурядья можно занимать другими культурами для получения дополнительной продукции из сада. Однако следует помнить, что основной культурой остаются плодовые деревья. Вводить междурядные культуры в сад можно только при ширине междурядий не менее 7 м начиная со второго года после посадки деревьев.

Междурядные культуры не должны угнетать плодовые деревья, создавать трудности для механизированных работ в саду, а также иметь общих с плодовыми вредителей и болезней.

Для выращивания в междурядьях сада пригодны некоторые пропашные и овощные культуры, которые мало конкурируют с плодовыми деревьями (картофель ранний, редис, свекла столовая, перец, баклажан, томат, горох овощной и др.). Во многих зонах возделывают однолетние травы на сено или зеленый корм (вико-овсяную смесь, горохо-овсяную смесь и др.). Многолетние травы в молодых садах угнетают плодовые деревья, истощают почву. Недопустимо размещать зерновые культуры, так как они иссушают почву, выносят много питательных веществ, привлекают мышей.

Нельзя возделывать в молодом саду свеклу кормовую и сахарную (при выкопке их повреждаются корни плодовых культур), а также арбуз, дыню, тыкву (стебли мешают обработке почвы). Высокостебельные растения, такие, как кукуруза, подсолнечник, суданская трава, сорго и др., затеняют плодовые деревья, ослабляют воздушный дренаж, сильно истощают почву.

Нежелательны посадки ягодных растений, так как фенологические фазы их и плодовых культур не совпадают, что нарушает агромероприятия по уходу за плодовыми деревьями. При отсутствии вспашки в междурядьях, занятых земляникой, формируется поверхностная корневая система у плодовых деревьев. Созревание ягод земляники, смородины в июне и июле затрудняет опрыскивание сада от вредителей и болезней.

В косточковом саду не следует выращивать пасленовые культуры, которые способствуют распространению болезней увядания.

При возделывании междурядных культур вносят удобрения в повышенных дозах, проводят поливы. Приствольные полосы, где всегда поддерживают черный пар, должны быть шириной не менее 3,0...4,5 м. По мере разрастания крон плодовых деревьев ши-

рину полос междурядных культур уменьшают. Для обработки почвы под деревьями междурядные культуры смещают к одному ряду или располагают их через ряд.

В интенсивных садах на слаборослых подвоях междурядные культуры не выращивают.

Мульчирование почвы. Рациональный способ сохранения и использования влаги в почве — мульчирование. Наибольшее значение оно имеет в южной зоне садоводства, в условиях наклонного рельефа и при культуре карликовых плодовых деревьев.

Под мульчей улучшаются водный, воздушный и питательный режимы почвы, активизируется микробиологическая деятельность, подавляется сорная растительность. В саду с замульчированными приствольными полосами усиливается рост деревьев и повышается их урожайность.

Для мульчирования чаще всего применяют навоз, скошенную в междурядья траву, торф, опилки, полимерную темную или светлую пленку, значительно реже — солому, мох, листья, песок, шлак, гальку, бумагу. Покрытия из бумаги, пленки, песка, шлака и гальки используют несколько лет, из органических остатков — одну вегетацию.

Обработка почвы в саду. Обработка почвы состоит из зяблевой вспашки, боронования и культивации. В процессе рыхления почвы улучшаются водно-воздушный, питательный, тепловой режимы, уничтожаются сорняки. В связи с переходом на уплотненные схемы посадки сады большей частью обрабатывают в одном направлении. Почва при этом сильно уплотняется, поэтому необходимо проводить глубокую обработку с переменной глубиной вспашки.

Зяблевую вспашку проводят осенью: в средней зоне — в сентябре, в южной — в октябре. Используют плуги ПСГ-3-30А, ПС-4-30, плуги-лущильники ПЛС-6-25, ПЛС-5-25А. Сроки вспашки устанавливают с учетом биологии плодовых культур, погодных условий, организационных мероприятий, проводимых в хозяйстве.

При обработке почвы корни плодовых культур повреждаются. Восстановление, или регенерация, их в основном происходит при осенней фазе роста. Чем раньше проведена вспашка, тем быстрее идет регенерация корней. В связи с этим в кварталах, занятых косточковыми культурами и летне-осенними сортами яблони и груши, вспашку начинают сразу после уборки плодов (август—сентябрь). В таких кварталах деревья хорошо зимуют, урожайность их повышается. В насаждениях зимних сортов яблони и груши часто не успевают провести вспашку в нужные сроки. Если наступили устойчивые заморозки (в это время процесс регенерации корней заканчивается), то ее заменяют глубоким дискованием.

Вспашка сухой почвы всегда приводит к глыбистости. Такая обработка создает опасность сильного повреждения корней, способствует иссушению почвы. В этом случае вспашку переносят на более поздние сроки или на весну. Не дожидаясь увлажнения почвы, ее предварительно обрабатывают тяжелыми дисковыми боронами. На тяжелых почвах, склонных к заплыванию, после зяблевой вспашки весной междурядья перепахивают на небольшую глубину (12...16 см).

Ежегодно зяблевую вспашку проводят только на тяжелых по гранулометрическому составу почвах. На суглинистых почвах ограничиваются обработкой раз в 2...3 года. На супесчаной и песчаной почвах вспашку заменяют дискованием в течение 4...5 лет. В отдельных случаях, если не образуется «плужная подошва» (уплотненный слой почвы), можно полностью отказаться от вспашки в саду.

Глубина вспашки в молодых садах 18...20 см, в плодоносящих — 15...18 см. В засушливых районах на каштановых, черноземных почвах и сероземах глубина вспашки должна быть на 4...5 см больше. Ближе к приствольной полосе пашут не глубже чем на 10...12 см. В косточковых садах и в садах на карликовых подвоях вспашку проводят на 3...4 см мельче.

После длительных перерывов в обработке почвы из-за залужения или мульчирования пашут на 4...6 см мельче рекомендуемой глубины. Чтобы сохранить ровную поверхность в междурядьях сада, пашут попеременно всвал и вразвал, без оборота пласта.

Перед вспашкой устанавливают глубину залегания корней, для чего проводят пробные раскопки в разных частях сада. При вспашке нельзя повреждать корни толще 5...7 мм, так как они плохо регенерируют.

Ранней весной почву боронуют, летом культивируют до 4...6 раз. Используют дисковые бороны БДСТ-2,5, БДСТ-3,5, БДН-1,3, реже — культиваторы КГС-5Б, КСЛ-5, КСМ-5, КРН-2,8. Глубина обработки в летний период не должна превышать 8...12 см. Для выравнивания профиля почвы и полного уничтожения корнеотпрысковых и корневищных сорных растений необходимо чередовать обработку междурядий культиваторами и дисковыми боронами.

Приствольные полосы содержат под гербицидным (цв. вклейка, рис. 13) или черным паром, обрабатывают на глубину 8...12 см. Лучшие результаты дает использование фрез ФА-0,76, ФСН-0,9Г, которые не только разрыхляют почву, уничтожают сорняки, но и выравнивают поверхность почвы. Для этой цели также применяют универсальные выдвижные секции ПМП-0,6.

Удобрение. Высокие и стабильные урожаи нельзя получить без рационального применения удобрений.

Удобрения улучшают водно-физические свойства почвы, активизируют жизнедеятельность микроорганизмов, повышают долговечность и зимостойкость плодовых деревьев, устойчивость плодовых растений к стрессовым факторам, способствуют преодолению периодичности плодоношения.

Роль элементов в питании растений. Азот занимает одно из важнейших мест в минеральном питании растений: участвует в синтезе белков, образовании протопласта клетки, входит в состав аминокислот, нуклеиновых кислот, нуклеопротеидов, в том числе в состав свободных аминокислот и азотсодержащих минеральных солей клеточного сока. Недостаток азота приводит к задержке синтеза белков, вызывает ослабление положительного роста и недоразвитость листьев, снижение плодоношения и отмирание ветвей. Азотное питание играет важную роль в развитии корневой системы, формировании плодовой древесины и ее долговечности, дифференциации (закладке) генеративных почек, цветении и завязывании плодов, уменьшении их осыпания, росте и формировании плодов, повышении урожайности и качества плодов.

Фосфор содержится в цитоплазме, органоидах клетки, хромосомах; в органической форме входит в состав некоторых витаминов, фосфатидов, сахарофосфатов, фитина, липидов, ферментов; участвует в образовании белков, нуклеиновых кислот; является компонентом некоторых коферментов, фосфолипидов. Химическими реакциями образования АТФ и АДФ с участием фосфатов обусловлена энергетика живой ткани. Фосфор играет исключительно важную роль в обмене жиров, углеводов, белков, в процессах дыхания и фотосинтеза. Он ускоряет рост корней; способствует лучшему усвоению питательных веществ, поглощению влаги, пробуждаемости почек; повышает зимостойкость плодовых деревьев. Фосфорное питание снижает опадение плодов, повышает их качество, размеры, устойчивость к физиологическим заболеваниям, способствует закладке генеративных почек.

Калий играет значительную роль в жизнедеятельности растений. Особенно много его содержится в молодых органах: меристемах почек, молодых листьях, живых тканях коры, а также в плодах. Калий участвует в углеводном обмене, процессе ассимиляции азота, переносе энергии в клетке и синтезе высокомолекулярных соединений, повышает эффективность фотосинтеза, усиливает синтез и накопление витаминов, активизирует образовательную меристему точек роста, оказывает влияние на обмен органического фосфора, транспорт ассимилятов из листьев в корни и превращение сахаров. Этот элемент способствует повышению засухоустойчивости, зимостойкости и холодоустойчивости растений, увеличивает осмотическое давление и тургор клеток, активность ферментов. Калий способствует утолщению штамбов деревьев, росту

корней, увеличению площади листьев и содержания в них зеленых пигментов, ускоряет закладку генеративных почек, повышает урожай, ускоряет рост и созревание плодов, улучшает их вкус, окраску, лежкость.

К а л ь ц и й является компонентом клеточных стенок, играет специфическую роль в транспорте ионов водорода и калия, является кофактором ферментов, регулятором проницаемости мембран для пассивных потоков ионов. Кальций в плодах снижает развитие физиологических заболеваний, замедляет старение, увеличивает их лежкость.

М а г н и й входит в состав хлорофилла, играет важную роль в активизации ферментов, регулирует распад и превращение углеводов, отрицательно влияет на лежкость плодов.

В плодовом саду широко используют аммиачную селитру (33...34 % азота), мочевину (46 % азота), сульфат аммония (21 % азота), простой (18 % P_2O_5) и двойной (37...48 % P_2O_5) суперфосфат, фосфоритную муку (16...23 % P_2O_5), калийную соль (30...40 % K_2O) и хлорид калия (55...60 % K_2O), из сложных минеральных удобрений — нитрофоску (10...13 % N и K_2O и 10...12 % P_2O_5) и аммофос (10...12 % N и 45...50 % P_2O_5).

В зависимости от свойств почвы и требований плодовых культур к элементам питания подбирают формы удобрений. На нейтральных и щелочных почвах вносят физиологически кислые удобрения — мочевину, суперфосфат и др., на кислых почвах— томасшлак, фосфоритную муку. Аммиачную селитру и все формы калийных удобрений можно применять на всех типах почв.

Калийные удобрения, содержащие хлор, нежелательно использовать под цитрусовые и некоторые ягодные культуры. На плохо промываемых почвах в осенне-зимний период хлорид калия и калийную соль нежелательно вносить и под другие плодовые культуры.

При недостатке в почве микро- и макроэлементов в качестве магниевых удобрений вносят калимагнезию, каинит, сульфат магния, доломитовую муку из расчета 30...80 кг д. в. на 1 га ежегодно.

При сильном хлорозе, вызванном недостатком железа, применяют комплексоны (хелаты — органические соединения железа). Дозы Fe-ДТПУ или Fe-ЭДТА — 1...5 кг на дерево (перед использованием готовят 2...5%-ный водный раствор). При дефиците других микроэлементов в растениях их применяют в виде некорневых подкормок.

Д о з ы у д о б р е н и й. Оптимальные дозы удобрений устанавливают в зависимости от климатических и почвенных условий зоны, биологических особенностей растений, возраста сада, урожайности, густоты посадки деревьев, системы содержания почвы и обеспеченности ее влагой.

Потребность в элементах питания определяют по выносу из почвы азота, калия и фосфора. В современных интенсивных садах

при урожайности до 40 т/га ежегодный вынос азота достигает 40...50 кг/га, подвижных форм фосфора — 15...20, калия — 60...80 кг/га. При формировании урожая на одну часть фосфора затрачивается в среднем по три части азота и калия, а 1 т урожая плодов или ягод выносит из почвы 4,5...5,5 кг азота, 1,2...1,6 кг фосфора и 12...15 кг калия.

Для определения дозы удобрений в агрохимических лабораториях проводят анализы почвы и листьев плодовых культур. По обеспеченности растений азотом (N), фосфором (P_2O_5) и калием (K_2O) в листьях и по запасам этих веществ в почве устанавливают оптимальные дозы удобрений для каждого участка.

В плодовых насаждениях необходимо систематическое удобрение почвы основными элементами питания (NPK). С учетом выноса и потерь элементов питания из почвы для восполнения дефицита минеральных элементов в плодоносящих садах средней зоны садоводства рекомендуется ежегодно вносить в почву 50...60 кг/га азота, 20...30 кг/га фосфора и 80...90 кг/га калия.

При расчете ежегодных доз удобрений необходимо учитывать потери минеральных элементов из почвы, которые для азота и калия могут составлять до 50 %, для фосфора — до 30 % от внесенных удобрений.

В период возрастающего плодоношения дают 70 % полной дозы NPK, начального плодоношения — 50, до начала плодоношения — 25...30 %.

При хорошей водообеспеченности сада, загущенной посадке и высокой агротехнике дозы удобрений можно увеличивать в 1,5 раза по сравнению с рекомендуемыми. Такие культуры, как персик, яблоня и груша, выносят из почвы много питательных веществ, им необходимы повышенные дозы удобрений. Особенно требовательны к питательному режиму почвы сады на слаборослых клоновых подвоях. При задернении междурядий в саду или выращивании сидератов потребность в удобрениях увеличивается в 1,2...1,5 раза.

На плодородных участках дозы удобрений уменьшают, на малоструктурных почвах — увеличивают. Тяжелые по гранулометрическому составу почвы богаты доступным калием, на песчаных и супесчаных почвах калийные удобрения вносят чаще и в повышенных дозах.

Органические удобрения (навоз, перегной, компосты) на окультуренных и богатых почвах вносят один раз в 3...4 года по 30...40 т/га, на бедных почвах — до 60...80 т/га. На супесчаных и песчаных почвах органические удобрения лучше применять через год в меньших дозах (15...20 т/га). При сочетании органических удобрений с минеральными дозы последних уменьшают вдвое. Навозную жижу и птичий помет вносят соответственно по 10...30 и 1...5 т/га с последующей их заделкой в почву.

Сроки и способы внесения удобрений. Большинство азотных удобрений хорошо растворимы в воде и быстро передвигаются в почве, поэтому вносить их лучше ежегодно или один раз в 2 года, и лучше в виде подкормок в весенне-летний период. В южных районах России с продолжительной теплой осенью допускается применение азотных удобрений (до 20...30 % годовой нормы) в осенний период. Дополнительное поступление азота в растения перед осенним ростом корней стимулирует первичный синтез аминокислот и аспарагина, улучшает питательный режим насаждений в ранневесенний период. Однако в континентальном климате средней зоны азот, внесенный осенью, способствует снижению морозостойкости деревьев. При использовании озимых сидератов или при задернении почвы многолетними травами целесообразнее осеннее удобрение азотом. Микроэлементы вносят также один раз в 2...3 года.

Органические, труднорастворимые минеральные удобрения, как правило, вносят перед основной обработкой почвы с заделкой на глубину 20...25 см, в зону активной части корневой системы плодовых культур. Поверхностное применение этих удобрений не дает эффекта, так как они поглощаются почвенными коллоидами и конкурируют с одноименно заряженными ионами почвы. Для заделки используют устройство ПРВН-2,5 с туковысевающими аппаратами.

Перспективно очаговое (локальное) внесение минеральных удобрений с помощью машины инжекторного типа. Хорошие результаты получают при гидроимпульсном способе внесения жидких удобрений, когда суспензию удобрений впрыскивают на глубину до 50...60 см, в этом случае не происходит повреждения корней. Жидкий аммиак и аммиачную воду вносят подкормщиками ПОМ-630 на глубину 6...8 см (на песчаных почвах — до 15 см).

Последействие фосфорно-калийных удобрений может продолжаться в течение 2...3 лет, поэтому их дают один раз в 2...4 года в повышенных дозах. На песчаных и подзолистых почвах калий может вымываться в глубокие горизонты. На таких почвах калийные удобрения применяют ежегодно или через год.

Минеральные удобрения вносят туковыми сеялками РТТ-4,2А или с помощью разбрасывателя НРУ-0,5.

Твердые органические удобрения вносят в междурядья сада машинами РСШ-6, РУС-4, РПН-4, РУН-15А. Навозную жижу, птичий помет (разбавленный водой в соотношении 1 : 10) чаще используют для подкормки и вносят заправщиками-разбрасывателями ЗЖВ-1,8, ЗУ-3,6 и цистернами-разбрасывателями РЖТ-4, РЖТ-8, РЖТ-16.

Корневые и некорневые подкормки. Потребность плодовых культур в элементах питания меняется в течение сезона. Создавать большой запас всех питательных веществ в почве на

длительный срок нецелесообразно, так как из-за высокой концентрации почвенного раствора могут повреждаться корни, а также велики потери внесенных удобрений. Наиболее необходимо дополнительное внесение азотных удобрений. Для корневых подкормок применяют аммиачную воду, мочевину, аммиачную селитру. Основные условия повышения эффективности подкормок — достаточная влажность почвы и соблюдение рекомендуемой глубины заделки удобрений.

В молодых садах корневые азотные подкормки проводят редко, только в фазе роста побегов. В плодоносящих садах первую подкормку проводят в период начала роста побегов, вторую — перед июньским осыпанием завязей. В годы с высоким урожаем необходима и третья подкормка — в период интенсивного роста плодов. Доза азотных удобрений 25...40 кг д. в. на 1 га. Глубина заделки сухих удобрений 10...15 см в зависимости от влажности почвы.

Элементы питания могут поступать в растения не только через корни, но и через стебли и листья. Некорневые подкормки дополняют корневое питание. Действуют такие удобрения непродолжительное время, но позволяют в короткие сроки ликвидировать острый недостаток любого элемента в растении.

Наиболее эффективно опрыскивание азотными удобрениями и растворами солей микроэлементов. Некорневые подкормки большей частью совмещают с опрыскиванием растений против вредителей и болезней. Проводят их перед цветением, перед июньским опадением завязей, в период активного роста плодов и в начале осени. Концентрация азотных удобрений не должна превышать 0,3...0,4 %, калийных — 0,6, суперфосфата — 3...5 %. При опрыскивании перед листопадом концентрацию растворов можно увеличить в 1,5...2,0 раза, а мочевины — в 8...10 раз. Листья косточковых культур и груши чувствительны к ожогам, и концентрация раствора для этих культур должна быть в 1,5...2,0 раза ниже, чем для яблони. При недостатке микроэлементов для некорневых подкормок используют борную кислоту (0,005 %) или «Бороплюс» (0,05...0,06 %), сульфат цинка (0,025...0,05 % + 0,15 % гашеной извести), сульфат марганца (0,1...0,5 %), хелаты железа, цинка (0,1...0,5 %), молибдат аммония (0,03 %), нитрат кальция (1...2 %) или «Кальцит С» (0,05...0,08 %). Эффективны современные комплексные растворимые удобрения «Растворин», «Акварин», «Кристалон», «Мастер» и т. д.

При соблюдении всего комплекса агромероприятий (особенно при обеспеченности растений водой) внесение удобрений может увеличить урожай плодов и ягод на 30...50 % в концентрации 0,2...1,0 %.

Система противоэрозионных мероприятий. Осуществление системы противоэрозионных мероприятий в садах должно начинаться с выбора участка и организации территории. Исключают силь-

но расчлененные и эродированные земли, определяют размеры кварталов с учетом рельефа, расположения рядов поперек склонов, водорегулирующую и водопоглощающую роль дорожной сети и садозащитных полос.

Все садовые массивы ограждают от поступления в них талых и ливневых вод с прилегающих территорий с помощью канав, валов или их сочетаний, а вершины действующих оврагов около садов укрепляют, задерняют и ограждают водозадерживающими валами.

Плантажная вспашка не защищает почву от смыва и размыва, ее нужно сочетать с «экскаваторным способом» предпосадочной подготовки почвы, предусматривающим создание глубоких (100...120 см) траншей под рядами плодовых деревьев, заполненных разрыхленной почвой и дренирующими материалами.

Зимнее снегозадержание снегопахами в садах нецелесообразно, так как способствует подмерзанию корней и в междурядьях, расположенных вдоль склонов, усиливает эрозию весной.

Зимой в садах проводят широкополосное прикатывание снега катками на пневматических шинах (при их отсутствии — узкополосное: колесными и гусеничными тяжелыми тракторами). Так решают и вопрос снегозадержания (при возникновении переноса снега на отдельных участках садов). Весной уплотненные полосы снега тают позднее, ослабляя и рассредоточивая сток, повышая влажность почвогрунтов.

Весной перед снеготаянием в садах осуществляют прерывистое открытие полос почвы от снега с помощью бульдозера, поднимая и опуская бульдозерную лопату через каждые 30...50 м в зависимости от рельефа. Открытые полосы почвы быстро оттаивают, перехватывают талые воды, уменьшая общий сток и смыв почв.

Непосредственно в период снеготаяния в садах создают систему маловодных лиманов. Для этого от начала стока и до его окончания поперек формирующихся потоков (ручьев) талых вод бульдозером сдвигают мокрый снег с соседних участков. При этом снегу в саду придается разнокачественное состояние (ночью запруды и вода в лиманах около них замерзают и резко ослабляется интенсивность снеготаяния и стока, благодаря чему уменьшается и предотвращается смыв почв, увеличиваются влажность и глубина промачивания почвогрунта в саду).

В почвозащитных целях все обработки почвы проводят следующим образом: в междурядьях, расположенных вдоль склонов, — прерывисто, оставляя небольшие перемычки необработанной почвы в разных местах при очередных обработках; в междурядьях, расположенных поперек склона, — на разную глубину, чередуя разные глубины обработки в соседних группах междурядий. Последнюю зяблевую обработку почвы в садах проводят не позднее конца сентября, чтобы почва к периоду наступления устойчивых

отрицательных температур (первая половина ноября в центральных районах Черноземной зоны) успела приобрести состояние «равновесной плотности», при котором она обладает бóльшим сопротивлением размыву и смыву по сравнению со «свежевспушенной». В тех садах, где проводят перекрестную обработку почвы, последняя обработка должна быть поперек склона.

Задернение почвы (цв. вклейка, рис. 14) — высокоэффективный прием сохранения ее от смывов и размывов, но он не нашел пока широкого применения в садоводстве. Задернение используют в садах для создания буферных полос небольшой длины и ширины в рядах деревьев и других местах поперек склонов, по тальвегам. Задерняют и отдельные сильно размываемые кварталы или группы кварталов крупных садовых массивов (а также участки садов на сложных склонах). Для устранения отрицательного влияния задернения на рост и плодоношение плодовых деревьев применяют способ ускоренного создания дерново-мульчевого слоя. Для этого проводят посев травосмеси многолетних трав ранней весной под покров однолетних с использованием зеленой массы последних для первоначального мульчирования задерненной поверхности.

В противоэрозионных целях участки с уклоном более 5...6° занимают под сады при контурном размещении деревьев, а при крутизне склонов более 8...10° осуществляют террасирование склонов с применением перечисленных противоэрозионных мероприятий.

Орошение садов. Одно из важнейших условий получения высоких урожаев — хорошее обеспечение растений влагой. В садах влага должна быть легкодоступной. Количество последней определяется по разности между наименьшей влагоемкостью (НВ) и влажностью завядания. Допустимо снижение влажности почвы в зоне размещения основной массы корней (0...150 см) не ниже 75...80 % НВ на тяжелых (глинистых) почвах, 70...75 на суглинистых и 60...65 % НВ на легких почвах. Для получения высокой урожайности содержание влаги должно быть выше указанных значений.

Плодовые насаждения в течение вегетации расходуют воды от 3200 до 5000 $м^3$/га. На образование 1 г сухого вещества они тратят от 300 до 430 г воды. Эти показатели включают расход влаги не только на транспирацию и процессы обмена, но и на испарение с поверхности почвы, на сток воды и ее проникновение в глубокие слои почвы, составляющие значительную часть водного баланса сада. Так, в среднем с поверхности почвы и растений испаряется до 25...30 % приходящей воды, а при засухе — до 50, сток за пределы участка при ливнях и таянии снега составляет до 30...40 %. Все агроприемы по уходу за почвой должны быть направлены на снижение этих потерь (содержание почвы в рыхлом и чистом от сорняков состоянии, использование дерново-перегнойной системы, задержание талых вод, мульчирование и др.).

Наибольшие потери влаги происходят в результате транспирации воды листьями. Среднесуточная интенсивность транспирации верхней стороны листа яблони составляет 7,1 мг/ч, нижней — 23,2 мг/ч.

Расход воды растениями зависит от метеорологических условий года, возраста насаждений, густоты посадки, биологических особенностей сортоподвойных комбинаций, нагрузки плодами, уровня агротехники, системы содержания почвы и т. д.

Для поддержания водоснабжения растений на необходимом уровне в садах проводят вегетационные и влагозарядковые поливы. Последние играют важную роль в районах с небольшим количеством зимних осадков и при значительном иссушении почвы в летний период. Создаваемого такими поливами запаса влаги бывает достаточно для прохождения фенофаз весеннего периода, а высокая теплоемкость воды способствует меньшему промерзанию верхних слоев почвы, при этом улучшаются условия для роста поглощающих корней, обеспечивается хорошая перезимовка подземной системы дерева. Влагозарядковые поливы ценны тем, что их проводят в период, когда другие культуры не поливают, — после пожелтения листьев у растений. Почву промачивают на глубину до 1,5...2,0 м; поливная норма 1500...2000 $м^3$/га.

Сроки проведения вегетационных поливов приурочивают к наиболее важным фенофазам растений: цветению, росту побегов, перед июньским опадением завязей, активному росту плодов. Большое разнообразие почвенно-климатических условий зон орошаемого садоводства определяет значительные различия в режимах орошения.

Сроки, число поливов, поливные нормы корректируют в каждой зоне с учетом типа почвы, системы ее содержания, плотности посадки и т. д.

Сроки и нормы поливов определяют на основе регулярных наблюдений за состоянием влажности почвы термостатно-весовым методом. Так как этот метод трудоемок, применяют другие способы определения: радиоактивным прибором НИВ-2; по величине электрического сопротивления тканей листа; по концентрации клеточного сока; по биоклиматическим показателям, полученным на основе корреляционной зависимости суммарного испарения от суммы среднесуточных температур или дефицитов влажности воздуха. Норму полива, $м^3$/га, определяют по формуле

$$M = 100\ HV_{об}(В_{нв} - В_{ф}),$$

где H — глубина промачивания почвы, м; $V_{об}$ — объемная масса почвы, $г/см^3$; $В_{нв}$ — влажность, соответствующая НВ, % от массы абсолютно сухой почвы; $В_{ф}$ — влажность почвы перед поливом, % от массы абсолютно сухой почвы.

Поливные нормы зависят от гранулометрического состава почвы и возраста насаждений. На тяжелых по гранулометрическому составу почвах на 1 га сада расходуют от 800 до 1000 м^3 воды, на легкосуглинистых — 500...600 м^3. В молодых садах и на ягодниках поливные нормы на 25...30 % меньше. Они зависят и от способа полива.

Сады поливают чаще двумя способами: по бороздам и дождеванием. В интенсивных садах южной зоны используют и другие способы полива: капельный, внутрипочвенный, импульсное и мелкодисперсное дождевание.

Полив по бороздам применяют в засушливых районах на участках с ровным рельефом. Тщательная планировка участка — основное условие эффективного использования этого способа полива. В междурядьях сада параллельно рядам культиваторами КСШ-5Б или КСГ-5 с бороздоделателями нарезают борозды шириной до 35 см. Глубина борозд на уклонах 0,006...0,01° (6...10 м на каждую 1000 м) составляет 15...18 см, на уклонах 0,001...0,002° — 20...25 см. В молодых садах нарезают по 1...2 борозды с каждой стороны ряда, в плодоносящих — по всей площади питания (от 4 до 8). Крайние борозды располагают на расстоянии 0,8...1,2 м от штамбов деревьев. Расстояния между бороздами: на легких почвах 60...70 см, на тяжелых — 90...100 см. Длина борозд на легких и водопроницаемых почвах составляет (при уклонах до 0,005°) до 100 м, на средних по водопроницаемости — до 200, на тяжелых — 200...300 м.

Регулирование подачи воды из оросителей осуществляют с помощью изменения диаметров поливных трубок или поливных сифонов. Скорость подачи воды в борозды не должна превышать 1...2 л/с, причем на больших уклонах размер струи уменьшают, на небольших — увеличивают.

Наряду с поливом по бороздам в плодоводстве используют полив по чашам и напуском по полосам. При орошении по чашам вокруг каждого дерева с помощью валика почвы высотой до 25 см устраивают чашу диаметром 2...6 м, куда и подают воду из оросителей. Этот способ применяют на участках, где размеры уклонов не позволяют применить полив по бороздам. Полив напуском используют в садах, почву в которых содержат под задернением. Воду подают на полосы длиной от 100 до 300 м, огороженные валиками почвы, в течение 2...24 ч (в зависимости от водопроницаемости почвы).

Поверхностные способы полива требуют значительных затрат труда и отличаются нерациональным использованием поливной воды. При больших уклонах развивается эрозия поверхностного слоя почвы. Полив на больших кварталах длится 2...3 сут при производительности труда 0,4...2,0 га за смену. В связи с этим более перспективны другие способы полива.

Дождевание применяют на всех основных видах рельефа и почв, так как оно не требует детальной планировки участков и его можно проводить даже на уклонах свыше 0,01°. Оно позволяет контролировать количество подаваемой воды и избежать переувлажнения почвы с низкой водопроницаемостью. Дождевание повышает влажность воздуха, его можно использовать для борьбы с заморозками в период цветения деревьев.

Дождевание проводят стационарными дождевальными системами, оснащенными аппаратами «Роса», ДД-30, ПУК-3, устанавливаемыми на стояках в рядах деревьев, а также с помощью передвижных дальнеструйных (ДДН-45, ДДН-70), среднеструйных (УДС-25, СДН-2М) и шлейфовых (ДШ-25/350, ДШК-25/450, ДШК-20/500) дождевальных машин и установок. Стационарные системы с элементами автоматизации создают там, где нужны частые поливы.

Поливные нормы при дождевании 300...500 $м^3$/га. При поливе стараются уменьшить размер капель дождя, чтобы не разрушать структуру почвы. Последняя лучше сохраняется, если почву содержат под задернением.

Для уменьшения разрушения структуры почвы от капель дождя применяют синхронно-импульсное дождевание с суточной водоподачей от 10 до 80 $м^3$/га с помощью устройства КСИД-10. При минимальных нормах полива этот способ обеспечивает освежительный полив сада, при максимальных — освежительно-увлажнительный. Продолжительность поливов колеблется от 1...2 до 15 сут. Такое орошение смягчает микроклимат в саду, при этом повышается относительная влажность воздуха на 5...15 % и снижается температура почвы и воздуха на 1...3 °С.

Значительная экономия поливной воды достигается при мелкодисперсном способе полива. Сад поливают мелкораспыленной водой (капли размером 100...500 мкм) до полного покрытия листьев. Подачу воды и ее распыление проводят в течение нескольких минут с интервалами от 20 до 60 мин в зависимости от интенсивности испарения воды.

Для более экономного использования поливной воды и обеспечения автоматизации поливов разрабатываются капельный и подпочвенный способы орошения. При капельном орошении осуществляется прерывистая или непрерывная медленная подача воды в корнеобитаемую зону дерева по постоянной сети трубопроводов через капельницы, размещенные по 2...3 под кроной дерева в радиусе 1 м. Капельницы располагают над поверхностью почвы или под землей на глубине 30...35 см. При таком поливе подача воды уменьшается в 1,5 раза по сравнению с дождеванием, происходит локальное увлажнение почвы непосредственно в зоне расположения корней, обеспечивается возможность автоматизации полива.

Урожайность сада повышается при подпочвенном орошении, когда вода поступает через отверстия уложенных труб. При этом исключаются потери воды, что характерно для других способов, появляется возможность осуществлять одновременно с поливом и другие агротехнические приемы.

Уход за плодовым деревом. В молодых садах для защиты штамбов и основных скелетных ветвей от мышей и зайцев, а также от солнечных ожогов их обвязывают плотной бумагой, стеблями подсолнечника, лентами пластмассы или ограждают цилиндрами из металлической сетки.

У взрослых деревьев ствол и толстые сучья очищают от отмерших частиц коры, которую собирают на подстилку и удаляют из сада. Для очистки используют металлические скребки и щетки. Работу проводят в пасмурные дни осенью.

После очистки штамбы и сучья белят 20%-ным раствором свежегашеной извести с добавлением 3%-ного медного купороса и 2%-ного казеинового клея или водоэмульсионной краской ВС-511. Это предохраняет растения от солнечных ожогов, способствует уничтожению вредителей, зимующих под корой. Если побелка не проведена осенью, ее следует выполнить в феврале — начале марта при температуре воздуха выше 0 °С.

При повреждениях незначительных участков коры штамбов и скелетных ветвей их обмазывают смесью глины и коровяка (1 : 1) и завязывают полиэтиленовой пленкой. При такой обработке раны заживают в течение 1,5...2,0 мес.

При сильных кольцевых повреждениях, особенно когда погибает камбий, одной обмазки недостаточно. Для спасения дерева проводят прививку мостиком. Для этого ниже и выше поврежденного участка в живой коре делают два Т-образных разреза, в которые вставляют черенок с косыми срезами на концах, соприкасая их с древесиной. Компоненты прививки обвязывают полиэтиленовой пленкой. На взрослые деревья вставляют несколько черенков (через 5 см один от другого).

При плохом зарастании ран на штамбах могут появляться дупла. Внутреннюю поверхность их тщательно очищают от гнили и мусора, заполняют щебнем и заливают цементом.

При подмерзании деревьев зимой определяют характер и степень повреждений. При слабом подмерзании ветвей их обрезку на здоровую древесину проводят весной, до распускания почек. При сильных зимних повреждениях ветвей их обрезку переносят на период, когда пробудятся неповрежденные почки, — на отрастающие из них побеги и обрезают ветви.

Уход за урожаем плодовых растений. Вероятность повреждения заморозками в период цветения возможна во всех зонах плодоводства СНГ. Так, в условиях ЦЧР понижение температур ниже 0 °С в

период цветения и завязывания плодов отмечается 2...3 раза за десятилетие.

Температуры, вызывающие повреждения репродуктивных органов, колеблются в широких пределах, так как зависят от продолжительности заморозков, разности падения суточных температур, влажности почвы и воздуха и т. д. Образовавшиеся плодики гибнут при −1 °С, раскрывшиеся цветки — при −1,5...−2,0 °С, бутоны — при −2,5...−3,0 °С.

При размещении садов на склонах, имеющих воздушный дренаж, снижается степень повреждения цветущих деревьев заморозками. Из трех типов заморозков: радиационных (связанных с ночной отдачей тепла), адвективных (вызванных притоком холодных масс воздуха) и смешанных (наиболее холодных и опасных) — чаще отмечается первый. Для борьбы с ними применяют дымление, которое уменьшает излучение тепла в атмосферу. Дымовые завесы создают с помощью дымовых шашек А-5 (до 15 шашек на 1 га), аэрозольных агрегатов АГ-УД-2 или сжигания различных органических материалов (соломы, листвы, опилок, торфа, соломистого навоза и т. д.), разложенных в виде куч (до 200 куч и более на 1 га).

Дымление начинают при снижении температуры воздуха до 1,5...2,5 °С, а заканчивают через 1,5...2,0 ч после восхода солнца. Солнечные лучи после восхода опасны тем, что вызывают быстрое оттаивание тканей, приводя к их гибели.

Повышению температуры воздуха и более медленному замерзанию воды в межклетниках тканей способствуют поливы и опрыскивание деревьев водой, которая обладает большой удельной теплотой. Выделяемых водой при замерзании 336 кДж теплоты нередко достаточно для защиты растений от заморозков, так как это тепло обеспечивает положительный перепад температур в 2...3 °С.

При опрыскивании (дождевании) водой тонкий слой льда, образующийся на ветвях, сохраняет температуру тканей около 0 °С. Интенсивность расхода воды 20...25 $м^3$/ч, начало обработки — при температуре 1,0...1,5 °С, продолжительность — непрерывно, до повышения температуры воздуха утром выше 0 °С.

На небольших садовых участках, особенно при выращивании ценных плодовых культур (например, цитрусовых), для борьбы с заморозками воздух обогревают с помощью специальных нефтяных грелок, термосвечей, печек. Для перемешивания холодного и теплого воздуха применяют реактивные двигатели и т. д.

Для обеспечения хорошего опыления в сады завозят пчел из расчета 2...3 семьи на 1 га. Ульи выставляют группами по 25...35 штук через 400...600 м один от другого. В период нахождения пчел в саду обработки пестицидами запрещены.

Умеренное цветение при благоприятных погодных условиях и

опылении обеспечивает хороший урожай. Избыточная нагрузка (более 3...5 кг плодов на 1 $м^2$ листьев) приводит к измельчению плодов и вступлению деревьев в периодичное плодоношение.

В целях регулирования завязывания плодов проводят химическое прореживание препаратами ДНОК (динитрокрезолят), ДНФ (динитрофенол), АНУ и КАНУ (альфа-нафтилуксусная кислота и ее калиевая соль), севином.

ДНОК применяют на 2...3-й день после начала цветения (при раскрытии 80...90 % цветков). В этом случае цветы, раскрывшиеся первыми, будут уже оплодотворены, а у остальных ДНОК инактивирует рост пыльцевых трубок. Концентрация ДНОК 0,06...0,1 % (6...10 г на 10 л воды).

Другие препараты используют в основном для прореживания завязей. С этой целью через 1...2 нед после цветения растения обрабатывают АНУ, или КАНУ (концентрация раствора 0,003...0,004 %), или севином (концентрация 0,1...0,2 %).

В практике садоводства применяют прием, рассчитанный не на уничтожение цветков или завязавшихся плодов, а предупреждающий закладку избыточного числа генеративных почек. Опрыскивание гиббереллатом калия в концентрации 50 мг на 1 л за 35...40 дней до начала дифференциации почек продлевает период роста побегов и задерживает у взрослых деревьев, слабо нагруженных плодами, закладку генеративных почек.

Перед наступлением съемной зрелости плодов у ряда сортов происходит их массовое осыпание. Опавшие плоды уже непригодны для длительного хранения, у них ухудшается товарный вид. Осыпаемость плодов стимулирует этилен, синтезируемый при замедлении роста в тканях деревьев. Поэтому необходимо блокировать синтез этилена, что достигается обработкой деревьев АНУ и КАНУ в концентрации 0,002 %. Такая обработка растений снижает количество падалицы в 2...3 раза. Однако эффективность применяемых препаратов определяется выбором правильного срока проведения обработки, учитывающего особенности их действия. Так, АНУ и ее соли действуют через 5...7 дней после опрыскивания в течение 1,5...2,0 нед.

У обработанных препаратами плодов усиливается основная и покровная окраска, отмечается раннее наступление потребительской зрелости, ухудшается лежкость. Поэтому плоды с деревьев, опрыснутых перед съемом физиологически активными препаратами, надо реализовать сразу после уборки.

В последние десятилетия практически не применяют установку под ветви, нагруженные плодами, подпор-чатал. При формировании компактных крон в уплотненных садах ветви соседних деревьев опираются одна на другую. Проводимая при ограничении габаритов крон обрезка со стороны междурядий способствует фор-

мированию ветвей незначительных размеров. Для сохранения неустойчивых скелетных ветвей их стягивают проволокой, подкладывая под нее деревянные чурки.

Уборка урожая. Это самый напряженный и ответственный период в садах. Несвоевременная или неправильная уборка приводит к большим потерям урожая и снижению его качества.

Перед уборкой необходимо определить ожидаемую урожайность сада. Ее можно определить еще осенью в год, предшествующий урожаю, по степени закладки генеративных почек. Поправку вводят весной, в период цветения, когда определяют предполагаемый урожай вторично. Однако окончательно его устанавливают после июньского опадения завязей путем подсчета формирующихся плодов на отдельных ветвях (на трех ветвях у трех деревьев) и последующего пересчета на все дерево. После определения среднего количества плодов на дереве его умножают на среднюю массу плода и на количество деревьев на 1 га. В результате получают среднюю предполагаемую урожайность с 1 га.

Качество плодов и их лежкость зависят от срока съема. Преждевременно снятые плоды плохо сохраняются, не приобретают естественной окраски, их вкусовые качества низкие. Перезревшие на дереве плоды также плохо хранятся.

Плоды разных сортов одной культуры отличаются по срокам созревания. Все сорта яблони и груши подразделяют на летние, осенние и зимние, а сорта других культур — на ранние, средние и поздние. Кроме того, различают съемную и потребительскую зрелость плодов. У летних сортов они совпадают, у осенних и зимних сортов потребительская зрелость наступает на 1...3 мес позже съемной.

Плоды убирают в состоянии съемной зрелости. К этому времени у них заканчиваются процессы роста и накопления питательных веществ, они приобретают свойственные сорту окраску и размер. У плодов, достигших съемной зрелости, плодоножка легко отделяется в месте прикрепления к ветви. Плоды летних сортов яблони и груши снимают, когда семена еще белые, осенних — когда семена приобретают до половины коричневую окраску. У сортов зимнего срока потребления семена в плодах к съему имеют коричневый цвет.

Все названные признаки созревания являются косвенными. Более объективную оценку дают по йодкрахмальной пробе. Для этого плод разрезают поперек, и ткани окрашивают 1%-ным раствором йода в йодиде калия (реактив на крахмал). Оценку содержания крахмала проводят по пятибалльной шкале: 5 баллов — крахмала много, плоды незрелые; 1 балл — крахмала нет или содержатся следы, плоды перезрели. Для длительного хранения плоды собирают при оценке пробы в 3...4 балла (не синеют ткани в

зоне семенных камер и плодоножки) для кратковременного хранения и перевозок — в 1...2 балла (мякоть плода желтеет, не синея).

Съемная зрелость вишни, черешни, сливы, алычи наступает, когда плоды приобретают характерные для сорта вкус и окраску. У абрикоса она наступает при пожелтении плода, у персика — при достижении съедобной консистенции мякоти у единичных плодов.

Для съема используют садовые лестницы-треноги, лестницы-стремянки и лестницы-скамейки. Плоды собирают в плетеные корзины-столбушки вместимостью 8...10 кг, внутренняя поверхность которых обшита мешковиной, и в плодосборные сумки, изготовленные из плотной ткани, с открывающимся дном. Плоды косточковых и ягодных культур собирают в ведра или в решета и другие емкости (корзинки и т. д.).

При уборке яблок в качестве тары используют деревянные ящики № 3, вмещающие 20...25 кг плодов; для косточковых — № 1 и 5 вместимостью до 8...15 кг. Плоды для длительного хранения можно собирать в контейнеры вместимостью 150...300 кг.

Плоды яблони, груши, вишни, черешни, предназначенные для потребления в свежем виде, убирают с плодоножками. У остальных плодов сохранение плодоножек необязательно, но кожица и мякоть их не должны повреждаться при съеме. Поврежденные ткани не зарубцовываются и быстро загнивают, места нажимов на мякоть буреют и портят их внешний вид, лежкость ухудшается. При съеме урожая нельзя ломать сучья и плодовые ветви.

При съеме плодов крупноплодных культур их обхватывают всей ладонью руки и, надавливая указательным пальцем на место прикрепления, приподнимают кверху, осторожно поворачивая по оси. Вишню и черешню срезают ножницами (при использовании в свежем виде) и убирают «дойкой» (при использовании плодов на переработку). Снятые плоды выкладывают в съемную тару, откуда их пересыпают в ящики или контейнеры. При пересыпке плоды придерживают рукой, добиваясь их перемещения сплошным потоком во избежание повреждений.

Плоды убирают несколькими способами. Ручной способ уборки (индивидуальный или групповой) предусматривает сбор плодов и последующую их сортировку и упаковку непосредственно в саду. Наиболее производительна организация звеньев из 4...8 человек. К сбору приступают с подбора падалицы, затем убирают плоды с дерева, снимая их поярусно, начиная снизу, и заканчивают съем подборкой подручной падалицы. Упакованные плоды вывозят на реализацию или хранение. Недостатки такой технологии: низкая производительность труда и значительный разрыв между съемом плодов и поступлением их на хранение.

В настоящее время в садах применяют поточную технологию уборки. Рабочие снимают плоды и осторожно пересыпают в контейнеры или в ящики, собранные в пакеты на поддонах, которые установлены на малогабаритные саморазгружающиеся тракторные платформы — контейнеровозы ПТ-3,5 и ВУК-3. Уборку осуществляют одновременно с двух или четырех рядов. По мере передвижения сборщиков по рядам тракторист подтягивает к ним прицеп с тарой.

После заполнения тары агрегат выезжает из сада и направляется к пункту товарной переработки или к хранилищу, а его место занимает новый с порожней тарой. Один агрегат обслуживают 25...30 сборщиков при вывозе продукции на 1,5 км, два агрегата — при вывозе до 5, три — при вывозе на 6...7 км.

При поточной технологии уборки производительность труда повышается в 2 раза, на 8...10 % увеличивается выход стандартной продукции, сокращается время между съемом плодов и их загрузкой в плодохранилище до 1,5...3,0 ч, что положительно влияет на лежкость плодов.

Для облегчения съема плодов со среднего и верхнего ярусов деревьев используют плодоуборочные платформы ПКО и ПОС-0,5, имеющие на разных высотах выдвижные площадки, приближающие рабочих к кроне деревьев. Платформы обслуживают от 6 до 10 рабочих.

Плоды, которые предназначены для переработки, убирают машинами ВСО-25 «Стрела», ПСМ-55, ВУМ-15А, ЭЯМ-200-8, МПУ-1А. Машину ВСО-25 «Стрела» агрегатируют с трактором Т-25. Ее вибратор передает колебания штамбу дерева (до 1000 колебаний в минуту с амплитудой до 40 мм); отделяющиеся плоды попадают в переносной улавливатель УП-5. Комбайн МПУ-1А производит встряхивание, улавливание, очистку и затаривание плодов в контейнеры.

Товарная обработка предусматривает сортировку по качеству, калибровку по размерам в пределах товарных сортов и упаковку плодов. Плоды сортируют согласно стандартам (ГОСТам), в которых товарные сорта регламентированы комплексом показателей качества и допустимых повреждений. Плоды летних сортов яблони разделяют на 1-й и 2-й товарные сорта, осенних и зимних — на высший (только для сортов I помологической группы), 1, 2 и 3-й; у груши — 1, 2 и 3-й сорта; у персика — высший, 1-й и 2-й; у вишни и сливы — 1-й и 2-й.

Яблоки и груши (зимних и осенних сортов) высшего и 1-го товарных сортов калибруют. Для этого их разделяют на однотипные по размерам фракции, которые отличаются друг от друга на 5...10 мм. Калибруют также плоды сливы, персика и абрикоса.

Для уменьшения травмирования плодов при транспортировке

их упаковывают в ящики. В качестве упаковочного материала используют древесную стружку, бумагу, гофрированный картон. При упаковке плодов высшего сорта каждый из них заворачивают в тонкую бумагу, один ряд отделяют от другого слоем стружки или бумаги. Стенки ящика изолируют от плодов бумагой, а в верхнюю и нижнюю его части кладут гофрированный картон.

Укладку плодов в тару осуществляют несколькими способами (рис. 23). При пряморядном способе плоды располагают в рядах плотно друг к другу и строго один напротив другого. При шахматной укладке плоды в ряду примыкают один к другому, но второй ряд смещен так, что плоды его располагаются между плодами первого ряда. При диагональном способе между плодами в рядах оставляют промежутки в 1...2 см, а плоды соседних рядов погружаются при укладке в эти промежутки.

Плоды 2-го и 3-го товарных сортов яблони и груши и плоды сливы, абрикоса, вишни, черешни, ягодных культур упаковывают нерядовым способом — насыпью. Яблоки и груши при этом уплотняют на виброустановке ВУ-1,5.

Ящик при укладке заполняют плодами вровень с краями, затем сверху покрывают слоем стружки и забивают. После забивки его маркируют, наклеивая этикетки с указанием помологического и товарного сортов, хозяйства-отправителя, даты упаковки, № упаковщика.

Все операции по товарной обработке выполняют на плодоупаковочных пунктах за специальными столами. Плоды к столам подаются по ленточным конвейерам или рольгангам. Обычно все три операции: сортировку, калибровку и упаковку — выполняет один человек.

В крупных хозяйствах для механизации работ по товарной обработке плодов применяют линии товарной обработки ЛТО-3,

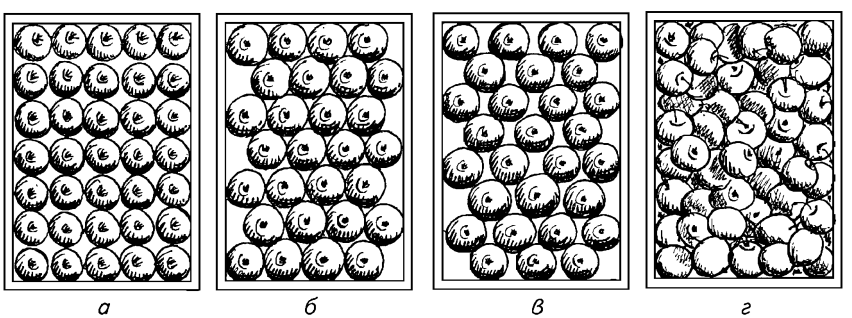


Рис. 23. Способы укладки плодов:

а — пряморядная; *б* — шахматная, *в* — диагональная; *г* — нерядовая

ЛТО-3А, ЛТО-6, на которых 15...25 рабочих за смену отсортировывают, откалибровывают и упаковывают до 20 т плодов. Сортировку и калибровку плодов осуществляют также на линиях АСК-2, СКЯ-3 и на передвижном плодоупаковочном агрегате АПП-1,5.

Лабораторная работа № 5

Определение сроков созревания плодов

Цель работы. Освоить методики определения зрелости плодов семечковых культур.

Материалы, оборудование, пособия. Плоды разных сроков созревания, раствор Люголя, чашки Петри, фильтровальная бумага, ножи, учебные пособия, тетради, линейки.

Задания. 1. Изучить основные признаки, характеризующие наступление съемной зрелости плодов. 2. Оценить степень зрелости плодов нескольких сортов яблони или груши по органолептическим показателям и по йодокрахмальной пробе.

Методические указания. Основную массу урожая необходимо убрать в оптимальные сроки. Степень зрелости плодов семечковых культур определяют только по совокупности признаков. С этими признаками знакомятся по учебным пособиям, записывают основные показатели в тетради, отмечая особенности их проявления у сортов с различными сроками созревания. Затем, руководствуясь записями, оценивают состояние зрелости 4...6 сортов яблони и груши.

После оценки по органолептическим показателям степень зрелости определяют по йодкрахмальной пробе. Для этого плод продольным разрезом делят пополам и поверхности срезов погружают на 5...10 с в раствор Люголя. Избыток раствора со среза удаляют фильтровальной бумагой. Через 1...2 мин оценивают содержание крахмала в плодах по пятибалльной шкале: 5 баллов — вся поверхность черно-синяя (много крахмала); 4 балла — небольшие участки среза в области плодоножки и у семенных гнезд не окрашены, остальная часть окрашена; 3 балла — по всей поверхности среза на окрашенном фоне проявляются просветы; 2 балла — окраска наблюдается только под кожицей и на незначительных участках паренхимы плода; 1 балл — незначительное потемнение под кожицей плода.

Результаты оценки записывают в таблицу, выполненную по форме 4.

Форма 4

На основе учетов делают вывод о степени зрелости плодов.

Практическое занятие № 8

Составление календарного агротехнического плана уборки урожая

Цель занятия. Научиться проводить расчеты по организации работ в отдельные периоды вегетации.

Материалы, оборудование, пособия. Тетради, линейки, карандаши (цветные), миллиметровая бумага, справочные пособия.

Задания. 1. По результатам предварительной оценки урожайности рассчитать выход продукции по помологическим сортам. 2. Определить сроки начала и конца съема плодов по сортам. 3. Произвести расчеты рабочей силы, тракторов и транспортных средств при организации поточной уборки.

Методические указания. 1. Группа из 2...3 учащихся получает задание по форме 5, в которой преподаватель заполняет графы 1, 2, 3, 4, 6, 8, 10. Остальные графы заполняют учащиеся: данные графы 5 получают путем деления данных графы 3 на площадь питания (графа 4); графы 7 — путем умножения данных графы 5 на данные графы 6 и деления произведения на 100; графы 9 — данные графы 8 умножают на данные графы 6; графы 11 — путем перемножения данных граф 9, 10, 7 и деления произведения на 1 000 000.

Форма 5

Агротехнический план уборки урожая

сорта_____на площади_____га
при урожайности _____ т/га и валовом сборе.
Схема посадки _____.
Предшественник _____.

2. Объем работы по пятидневкам рассчитывают по форме 6.

Форма 6

В графах 1 и 2 проставляют данные из формы 5. Календарные сроки съема устанавливают по справочным данным (или по указанию преподавателя). Графу 6 рассчитывают путем деления данных графы 2 на данные графы 5. В графе 7 проставляют объем работы за 5 первых календарных дней, умножают данные граф 6 и 5; в графе 8 и последующих — за каждые следующие 5 календарных дней. Сумма снимаемых за 5 дней плодов разных сортов и представляет объемы по уборке за конкретный календарный период.

По полученным данным составляют график, где объемы уборки по каждой пятидневке откладывают на оси ординат, а на оси абсцисс — пятидневки (в календарном порядке). При анализе графика, если объемы работ по отдельным пятидневкам сильно превышают средний уровень, необходимо их перераспределить за счет уплотнения сроков съема отдельных сортов. Для этого составляют уплотненный график уборки.

3. Для поточной уборки организуют уборочные отряды по 30 человек. Их число, а также необходимое количество тракторов и прицепных платформ рассчитывают по форме 7 (составляют для каждой пятидневки).

Форма 7

В графах 1, 2 проставляют все сорта и валовые сборы по ним за пятидневку, принимая во внимание измененный график уборки. С учетом урожайности с 1 га (табл. 4) определяют производительность бригады на съеме (графа 4).

4. Примерная потребность в технике и рабочей силе на уборке плодов (по данным ВНИИС им. И. В. Мичурина)

4,1...6,0	59	6	12	500	40
6,1...8,0	65	7	14	700	51
8,1...10,0	71	8	15	900	60
10,1...12,0	85	9	18	1100	62
12,1...13,0	100	11	21	1350	64

Примечание. Потребность в тракторах и прицепах на 1 бригаду при перевозке на 1 км — 1 и 2, более чем на 1...4 км — 2 и 2, более 4 км — 3 и 3 соответственно. При урожайности 4,1...6,0 т/га и расстоянии перевозок до 1 км нужны 1 трактор и 1 прицеп.

Делением данных графы 2 на 4 находят число смен работы (6-я графа). Делением данных графы 6 на 5 дней определяют число бригад, необходимых для уборки плодов всех сортов. Учитывая расстояние при транспортировке и зная число бригад, рассчитывают число тракторов и прицепов на основе примечания к таблице 4.

С учетом имеющегося числа людей в хозяйстве составляют заявку на дополнительно привлекаемых рабочих, имея в виду, что часть людей необходимо занять на товарной обработке плодов: 100 % съема летних, 30...40 % осенних и 10...20 % зимних сортов.

Практическое занятие № 9

Составление календарных агротехнических планов по уходу за молодым и плодоносящим садами

Цель занятия. Ознакомиться с методикой составления календарного агротехплана по уходу за молодым и плодоносящим садами.

Материалы, оборудование, пособия. Учебники и учебные пособия по плодоводству, справочная литература, бланки технологических карт, линейки, карандаши.

Задания. 1. Составить перечень работ по уходу за молодым и плодоносящим садами на основании конкретного задания. 2. Указать единицы измерения и рассчитать объем работ. 3. Указать оптимальные сроки и продолжительность выполняемых работ. 4. Перечислить основные агротехнические требования к выполняемым работам, необходимые машины и орудия, инвентарь для их проведения.

Методические указания. Каждый учащийся получает канкретное задание для составления календарного агротехплана. В задании указывают тип, площадь и возраст сада, породно-сортовой состав и подвои, систему содержания почвы и урожайность. Можно использовать данные по саду, для которого составляли план закладки.

Работы по уходу за садом лучше сгруппировать по видам, например уход за почвой (зяблевая вспашка, культивация, боронование, ручная обработка приствольных полос, внесение гербицидов и т. д.) в зависимости от системы содержания междурядий, внесение удобрений, уход за плодовым деревом и т. п. Мероприятия по уходу за садом намечают на основании теоретических знаний, полученных на уроках, из справочной и учебной литературы. Для облегчения работы можно пользоваться агротехпланами передовых хозяйств района, области.

Объем работы рассчитывают, исходя из конкретного задания, единиц измерения, кратности работ и агротехнических требований к их выполнению. В агротехнических требованиях указывают нормы удобрений, гербицидов, глубину обработки почвы, лучшие календарные сроки для выполнения тех или иных мероприятий, обеспечивающих высокое качество работ. Машины и инвентарь планируют с учетом максимальной механизации и новейших приемов агротехники в плодоводстве. При этом используют справочники, учебники. Календарный план составляют на год по форме 8.

Форма 8

Агротехнический план по уходу за садом

сорта _____ на площади _____ га
при урожайности _____ т/га и валовом сборе.
Схема посадки _____.
Предшественник _____.

Продолжение

3.4. ОСНОВЫ СОРТОВЕДЕНИЯ ПЛОДОВЫХ РАСТЕНИЙ

Понятие о сорте и помологии. *Сортом* в плодоводстве считают генетически однородное вегетативное потомство (*клон*) растительной особи, обладающее полезными хозяйственными признаками

для человека и используемое в определенных природных и экономических условиях в качестве средства производства. Родоначальниками сортов служат полученные из семян сеянцы, которые по ряду ценных для человека признаков превосходят культивируемые сорта. Вегетативный способ их размножения обеспечивает высокое постоянство сорта, хотя и не гарантирует его полностью.

Интенсификация плодоводства требует, чтобы сорта были зимостойкими, приспособленными к определенным почвенным и климатическим условиям и при прививке на районированные подвои обеспечивали наивысшие результаты по продуктивности и качеству плодов. Выращиваемые сорта должны отличаться скороплодностью и быстрым наращиванием урожаев, иметь компактную, технологичную крону, характеризоваться повышенной устойчивостью к болезням и вредителям, содержать в плодах возможно большее количество необходимых человеку питательных и биологически активных веществ.

Всесторонним изучением производственно-биологических и морфологических признаков сортов занимается *помология* (сортоведение). Она осуществляет сравнительное порайонное производственно-биологическое изучение сортов и сохранение лучших из них с помощью клоновой селекции, интродукции зарубежных сортов и изучения требований сортов к агротехнике в каждом районе выращивания.

Лучшие сорта, выделяемые в процессе изучения, включают в Государственный реестр селекционных достижений, допущенных к использованию. Нахождение сорта в реестре дает право на его размножение, продажу саженцев и выращивание в определенной зоне. Районирование сортов производится по 12 регионам Российской Федерации, каждый из которых включает от 4 (Северный) до 10 (Северо-Кавказский) областей и республик, близких по природным и почвенным показателям. В рекомендациях по подбору сортов для конкретных почвенно-климатических условий из числа допущенных Госкомиссией республик, краев, областей РФ предусматривается примерное процентное соотношение культур и сортов с учетом задач садоводства региона.

Государственная комиссия по сортоиспытанию ежегодно пересматривает существующее районирование и при необходимости выводит из реестра малоценные и устаревшие сорта, заменяя их новыми, более перспективными.

Производственно-биологическая характеристика сортов основных плодовых культур. Семечковые культуры. Яблоня — ведущая плодовая культура России, ее выращивают во всех 12 регионах. Культура ценится за свои питательные свойства и содержание биологически активных веществ, зимостойкость, адаптивность

сортов к различным природным факторам. Наличие сортов летнего, осеннего и зимнего сроков созревания позволяет организовать круглогодичное снабжение населения свежими плодами. Яблоки можно перерабатывать, получая соки, варенье, компоты и другие продукты, а также длительное время хранить.

Мировой сортимент включает более 6000 сортов, более 260 из которых включены в Госреестр для Российской Федерации. Все сорта произошли от следующих видов: яблони лесной, опушенной, сливолистной, сибирской, домашней. По хозяйственным и географическим признакам сорта подразделяют на группы: среднерусские, северные, селекции И. В. Мичурина, европейские, американские, крымские, кавказские. Характеристику сортов дают применительно к регионам выращивания по зимостойкости, урожайности и ее периодичности, скороплодности, срокам созревания, устойчивости к вредителям и болезням. Описание проводят по морфологическим признакам растений, включая показатели качества плодов и их пригодность для хранения и переработки.

Далее приведена краткая характеристика наиболее распространенных крупноплодных сортов.

Алтайское румяное (Уральский, Западно-Сибирский, Дальневосточный регионы) — сорт летнего срока созревания (вторая декада августа), хранятся плоды 1,0...1,5 мес. Масса плодов 35...45 г, форма плоско-округлая, окраска желтая с красным штриховатым румянцем, вкус кисло-сладкий. Высокозимостойкий, регулярно обильно плодоносящий.

Анис полосатый (Северо-Западный, Волго-Вятский, Центральный, Средневолжский и Нижневолжский регионы) — высокозимостойкий, сильнорослый, регулярно плодоносящий сорт раннеосеннего срока созревания. Плоды массой до 70 г, сильно уплощенные, гладкие, светло-зеленые с полосатым румянцем, сочные, кисло-сладкие с анисовым ароматом. Хранятся до февраля.

Антоновка обыкновенная (Северо-Западный, Центральный, Центрально-Черноземный, Средневолжский, Уральский регионы) — высокоурожайный, зимостойкий сорт, вступающий в плодоношение с 5...6-го года после посадки, зимнего или осеннего (в зависимости от региона) срока созревания. Масса плодов до 125...150 г, разной формы; окраска зеленовато-желтая. Мякоть сочная, с избытком органических кислот.

Боровинка (во всех регионах, кроме Центрально-Черноземного и Дальневосточного) — среднерослые деревья с высокой зимостойкостью, высокоурожайные, сильно поражаются паршой, осеннего или летнего (на юге) срока созревания. Плоды хранятся в течение 1 мес. Масса 80...120 г, округлой формы, светло-зеленой окраски с полосато-крапчатым румянцем. По вкусу плоды кисло-сладкие.

Голден Делишес (Северо-Кавказский регион) (отобран в США как сеянец неизвестного происхождения) — достаточно зимостойкий, среднерослый, высокоурожайный сорт позднезимнего срока созревания. Плоды массой 140...170 г, золотисто-желтые с серыми штрихами; хранятся до апреля; транспортабельность хорошая. Вкус десертный.

Мелба (по всем регионам, за исключением Северного, Уральского и Дальневосточного) — позднелетний канадский сорт, среднезимостойкий, поражается паршой. Склонен к самоплодности, урожайность достигает 150...200 ц/га. Плоды массой от 80 до 120 г, округло-конические, слаборебристые; в хранилище лежат до 3 мес. Окраска плодов светло-зеленая с красным полосатым румянцем. Мякоть нежная, сочная, ароматная, отличного вкуса.

Пепин шафранный (везде, кроме Уральского и Дальневосточного регионов) — сорт И. В. Мичурина, средней зимостойкости с хорошей восстановительной способностью крон при повреждениях морозами. Крона широкораскидистая, поникающая, со средней устойчивостью к парше, но слабой — к мучнистой росе. Сорт скороплодный, высокоурожайный, с регулярным плодоношением. Плоды созревают во второй половине сентября, хранятся до марта—мая (в зависимости от условий хранения). Плод среднего размера с оранжево-желтой основной и темно-красной полосатой покровной окраской. Вкус хороший.

Уэлси (Северо-Западный, Центральный, Центрально-Черноземный, Северо-Кавказский, Нижневолжский регионы) — сорт американской селекции, среднезимостойкий, среднерослый, самоплодный, рано вступающий в плодоношение (на 4...5-й год после посадки). Сорт зимнего срока созревания; плоды хранятся до конца февраля, но подвержены увяданию. Плоды среднего (110...120 г) размера, форма их репчатая, окраска зелено-желтая с темно-красными полосами, вкус хороший.

В настоящее время достигнуты определенные успехи в селекции новых высокопродуктивных сортов яблони, на долю которых приходится почти половина всего сортимента, рекомендованного к использованию. К сожалению, не все из них устойчивы к неблагоприятным абиотическим и биотическим факторам, вследствие чего периодически повторяющиеся эпифитотии могут наносить им значительный ущерб. Поэтому селекционеры особое внимание уделяют поиску и введению в производство сортов, высокоустойчивых к грибным болезням (как иммунных типа Орловим, так и толерантных типа Голден резистант).

Кроме крупноплодных сортов в северной зоне, Зауралье и Сибири распространены сорта китайки, принадлежащие к виду сливолистной яблони, и относящиеся сюда гибридные формы — полукультурки. В этих же зонах значительное место занимают ранет-

ки — гибриды между сибирской ягодной яблоней и крупноплодными китайками и сортами (ранетка Ермолаева, ранетка пурпуровая и др.).

Г р у ш а ценится за диетические свойства плодов, их сочную маслянистую консистенцию и тонкий аромат, высокое содержание сахаров, органических кислот и других веществ. Культура светло- и теплолюбива и менее зимостойка, чем яблоня, благодаря чему она менее распространена, чем яблоня.

Основной район выращивания груши — южные области Российской Федерации, где культивируются лучшие европейские сорта, выдерживающие снижение температуры воздуха зимой до −28 °С, а также сорта, выведенные отечественными селекционерами.

Из летних сортов выделяются: Любимица Клаппа — сорт с короткогрушевидными, лимонно-желтыми с ярким коричнево-красным румянцем плодами; Бере прекос Моретини — сорт с крупными (150...200 г), грушевидными, зеленовато-желтыми с размытым румянцем плодами.

Из осенних сортов рекомендуются следующие: Бере Боск — сорт с крупными плодами длинногрушевидной формы и зеленовато-ржавой окраской при съеме; Бере Наполеон — сорт с плодами колокольчато-грушевидной формы, массой 65...80 г, светло-зеленоватой окраски с бурыми точками.

Среди сортов зимнего срока созревания: Бере Арданпон — сорт с плодами массой 100...110 г, колокольчато-грушевидной формы, зеленовато-желтой окраски, прекрасного вкуса; Гимринская — сорт с конусовидными, неравнобокими зелеными, крупными (до 250 г) плодами, очень транспортабельными; Кубанская поздняя — сорт с правильно-грушевидными плодами массой 150...160 г, с кожицей зеленовато-желтого с легким загаром цвета, с сильным пряным ароматом.

Селекционерами нашей страны выведен ряд перспективных сортов груши, отличающихся хорошим и высоким качеством плодов и зимостойкостью, что позволяет выращивать их с высокой эффективностью в условиях средней зоны садоводства.

Ценными являются сорта ВНИИ генетики и селекции плодовых растений: Скороспелка из Мичуринска, Северянка, Памяти Яковлева (из группы летних), Мичуринская красавица, Нежность, Осенняя мечта и др. (из группы осенних), а также сорта Россошанской станции садоводства: Россошанская красивая, Мраморная, Десертная россошанская (из группы летних).

Выведен ряд сортов груши, которые с успехом проходят испытания в Северо-Западном, Центральном, Средневолжском регионах: Белорусская поздняя (зимний), Велеса, Невеличка, Красавица Черненко (осенние), Лада (летний) и др.

Косточковые культуры. Вишня, слива, черешня, алыча, абрикос и другие культуры, относящиеся к косточковым, близки как по систематическому родству, так и по основным производственно-биологическим признакам. Их плоды — костянки — имеют околоплодник, который не выдерживает длительного хранения и транспортировки на большие расстояния. Поэтому их широко используют для переработки и местного потребления в свежем виде. В то же время косточковые культуры скороплодны и характеризуются регулярным, устойчивым плодоношением.

Большинство косточковых культур по сравнению с семечковыми обладают пониженными морозо- и зимостойкостью, более коротким периодом глубокого покоя, ранним цветением, что вызывает их повреждения в районах с суровым климатом. Поэтому большую часть их выращивают в южных областях страны.

Вишня отличается относительной нетребовательностью к условиям произрастания. Достаточно высокая зимостойкость по сравнению с другими косточковыми позволяет достаточно успешно выращивать ее в средней зоне садоводства России. Здесь распространены сорта технического использования: Любская, Шубинка, Растунья, Изобильная, созревающие в июле — начале августа. Из сортов универсального типа выращивают: Жуковскую, Кентскую, Памяти Вавилова, Гриот остгеймский, Студенческую, Тамарис, Тургеневку, Россошанскую черную, созревающие в средние сроки. При посадке садов вишни предпочтение отдают сортам, устойчивым к коккомикозу (Тургеневка, Жуковская, Шубинка).

Основу сортимента вишни в районах Урала, Поволжья, Сибири составляют сорта, полученные на основе вишни степной (Алтайская ранняя, Рубиновая, Болотовская, Желтая и др.) или ее гибридов с вишней обыкновенной (Десертная волжская, Краса Татарии, Заря Татарии, Малиновка, Щедрая, Максимовская и др.), выдерживающие морозы до –40 °С.

В областях Северо-Кавказского региона, наряду с высокозимостойкими сортами Гриот остгеймский, Любская, Тургеневка, выращивают ряд среднезимостойких: Краснодарскую сладкую, Гирлянду, Украинку, Черную крупную и др. Здесь встречаются сорта, полученные от скрещивания вишни обыкновенной и черешни, называемые *дюками*. Для них характерна пониженная зимостойкость, а также уклонение по основным показателям или в сторону черешни (Эффектная и др.), или в сторону вишни (Памяти Вавилова и др.).

Черешня, обязанная своим происхождением роду вишни, является самостоятельной промышленной культурой. Ее плоды имеют десертный вкус, содержание сахаров в них составляет 14...15 % при незначительном количестве органических кислот.

Однако у сортов черешни отмечается низкая устойчивость плодовых почек (они подмерзают при температуре −23...−25 °С). Поэтому ареал ее выращивания — Северо-Кавказский регион. Из сортов, созревающих в начале июня, здесь распространены сорта: Валерий Чкалов, Горянка, Десертная, Кавказская, Краса Кубани и др.; из созревающих на декаду позже — Алая, Аннушка, Гедельфингер, Дайбера черная, Крупноплодная и др.; из позднесозревающих — Дрогана желтая, Французская черная, Романтика и др. Все указанные сорта имеют крупные (более 5...6 г) плоды универсального использования.

Черешню выращивают и в южных областях Центрально-Черноземного региона. Рекомендуемые сорта: Придонская, Приусадебно-желтая, Юлия, Рубиновая Никитина и др. — отличаются достаточной для зоны зимостойкостью, хорошим качеством плодов ранних сроков съема (в конце июня). На 10...15 дней позже созревают сорта Поэзия, Ранняя розовая.

В Центральном регионе селекционерами созданы и внедряются в производство сорта Гронкавая, Ревна, Речица, Ипуть, Брянская розовая и др., отличающиеся зимостойкостью и высокой урожайностью, средним размером (до 5 г) плодов хорошего вкуса.

С л и в а — одна из самых распространенных культур. Ее выращивают во всех регионах страны, кроме Северного. Слива ценится за высокое качество плодов и возможность их использования как для потребления в свежем виде, так и для переработки. Начинает плодоносить на 3...5-й год после посадки, высокоурожайна (от 5 до 12 т/га), обеспечивает поступление плодов за счет разницы созревания сортов в течение 3 мес. В зависимости от формы плодов, их окраски и других признаков выделяют группы сортов: *венгерки* — с темноокрашенными (чаще синими), удлиненными плодами с плотной мякотью; *яичные* — с желтыми, яйцевидными, крупными плодами; *мирабели* — с некрупными шаровидными плодами разной окраски.

По происхождению сорта сливы разделяют на европейскую и восточно-азиатскую группы. Первые произошли от сливы домашней, алычи, терна и тернослив. К этой группе относится большинство возделываемых сортов (до 90 %). Среди них выделяют сорта, которые плодоносят на многолетних обрастающих веточках, характеризуются невысокой зимостойкостью, имеют крупные плоды (массой более 30 г) и распространены в южных областях России: Кабардинка ранняя, Кубанская ранняя (ранних сроков созревания); Венгерка кубанская, Синяя птица, Стэнлей и др. (средних сроков созревания); Анна Шпет, Вологина, Прикубанская и др. (поздних сроков созревания).

Ведут свое происхождение от домашней сливы и сорта средней зоны садоводства, которые характеризуются смешанным плодоношением, более высокой зимостойкостью по сравнению с предыду-

щей группой сортов, ранним вступлением в плодоношение. Среди них можно отметить сорта: Евразия 21, Заречная ранняя, Ника, Ренклод советский, Скороспелка красная, Волжская красавица и др. (раннего срока созревания); Венгерка воронежская, Виктория, Память Тимирязева и др. (среднего и позднего сроков созревания). Плоды у сортов этой группы средних размеров (20...30 г), разной формы и окраски.

Для отдельных районов средней зоны Российской Федерации используют сорта из восточно-азиатской группы, в происхождении которых участвовали сливы китайская, американская, канадская, уссурийская: Аленушка, Красный шар, Скороплодная, Пионерка. Но основными районами их выращивания являются области с континентальным климатом. Так, для Уральского региона рекомендуются сорта: Алтайская юбилейная, Краснощекая, Пониклая, Пирамидальная, Чемальская; для Западно- и Восточно-Сибирского регионов — Катунская, Памяти Путова, Пониклая, Чемальская; для Дальневосточного — Незнакомка, Бурятская юбилейная, Амурская ранняя, Светлана и др. Эти сорта выдерживают морозы до −35 °С и ниже, обильно и рано цветут — на 5...8 дней раньше сортов домашней сливы, и плодоносят на однолетних ветвях. Плоды округлые, разнообразной окраски, с плохо отделяющейся от мякоти косточкой, созревание раннее.

А л ы ч а — вид, отличающийся высокой полиморфностью. Культурные сорта происходят от алычи крупноплодной и ценятся за скороплодность, невысокую требовательность к условиям произрастания, вкусовые и технологические качества плодов, масса которых колеблется от 15 до 40 г, а окраска — от розовой, бледно-желтой до темно-красной и почти черной. Из-за короткого периода глубокого покоя основные сорта алычи недостаточно зимостойки, и поэтому ареал выращивания — Северо-Кавказский регион. В Госреестр включено 15 сортов ранних (Июньская роза, Кубанская комета, Обильная и др.) и средних (Гек, Десертная, Кремень, Сигма и др.) сроков созревания. Такие сорта, как Найдена, Кубанская комета (цв. вклейка, рис. 15), Путешественница, Сарматка, Подарок Санкт-Петербургу и др., полученные путем скрещивания крупноплодной алычи с другими видами сливы, можно выращивать в садах средней зоны садоводства и в районах Приморья. В этих районах алыча ценится за меньшую поражаемость (по сравнению со сливой) болезнями и вредителями.

А б р и к о с и п е р с и к — ценные плодовые культуры, обладающие интенсивным ростом, скороплодностью и быстрым наращиванием урожаев. Плоды их отличаются прекрасным вкусом и содержат от 7 до 14 % сахаров, от 0,4 до 1,3 % органических кислот, много витаминов, минеральных и других веществ. Лучшие сорта их требуют для развития и плодоношения много света и теп-

ла. Так, сумма активных температур должна составлять более 2600 °С. Они слабозимостойки: большинство сортов не выдерживают морозов −27...−28 °С. Поэтому промышленная культура их сосредоточена в Северо-Кавказском регионе.

Среди сортов персика следует выделить Золотой юбилей — сорт среднего срока созревания, с крупными, среднеопушенными, золотисто-желтыми с темным румянцем плодами и хорошо отделяющейся от мякоти косточкой. Из других сортов распространены: Ветеран, Радужный (с опушенными плодами и отделяющейся косточкой), Память Симиренко и Пушистый (с опушенными плодами и плохо отделяющейся косточкой).

Основные сорта абрикоса произошли от абрикоса обыкновенного и представлены сортами Хонобах, Хекобари (ранние), Краснощекий, Сын краснощекого, Краснощекий из Николаева, Шиндахлан и др. (средние), Унцукульский поздний, Дженгутаевский (поздние).

Ряд сортов абрикоса получен с участием маньчжурского и сибирского видов и характеризуется более высокой, чем у названных выше сортов зимостойкостью, что позволяет выращивать их в Приморье, Хабаровском крае и на юге Иркутской области: Амур, Горный Абакан, Академик, Кичигинский, Сибиряк Байкалова, Саянский, Пикантный и др.

Лабораторная работа № 6

Определение районированных сортов плодовых культур

Цель работы. Научиться определять районированные в зоне сорта семечковых и косточковых культур.

Задания. 1. Изучить методику помологического описания сортов. 2. Ознакомиться с основными районированными сортами плодовых культур зоны.

Материалы, оборудование, пособия. Натуральные и муляжные образцы плодов, ножи, химические карандаши для изготовления оттисков, рисунки и таблицы, справочные пособия (справочник «Плодовые культуры», «Определитель сортов яблони европейской части СССР». — М.: Агропромиздат, 1991; местные издания и др.).

Методические указания. Помологическое описание сортов осуществляют по следующей схеме: название сорта и его синонимы, происхождение, форма кроны, сила роста, скороплодность, регулярность плодоношения, урожайность, время созревания плодов, их основная и покровная окраска, вкусовые особенности. Используя эту схему, на основе справочных материалов и образцов плодов (живых и муляжных) составляют описание районированных сортов зоны, делают оттиски поперечных и продольных разрезов с живых плодов в тетрадях.

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ И ЗАДАНИЯ

1. Дайте краткую характеристику основных типов интенсивных садов, отметьте наиболее перспективные для промышленной культуры в России. 2. Каковы основные положения при выборе и оценке земель под промышленные сады? 3. Обос-

нуйте схемы размещения деревьев в садах. 4. Что такое организация территории промышленного сада? 5. Каковы принципы подбора культур и сортов? 6. В чем заключаются механизированная разбивка и посадка сада? 7. Какие способы обрезки и сопутствующие приемы регулирования роста и плодоношения деревьев вы знаете? 8. Расскажите о сроках и технике обрезки. 9. Каковы основные требования при формировании крон? 10. Назовите основные типы крон. 11. Как обрезают яблони и груши в различные возрастные периоды? 12. Расскажите о формировании и обрезке косточковых культур. 13. Какие приемы ускоряют плодоношение деревьев? 14. Какие междурядные культуры выращивают в молодых садах? 15. Расскажите о системах содержания почвы в садах. 16. Какие обработки почвы проводят в садах? 17. Каковы значение и формы применяемых гербицидов в плодоносящих садах? 18. Расскажите о способах, нормах и сроках поливов в садах. 19. Как ухаживают за штамбом и скелетными ветвями? 20. Что такое нормировка урожая и каково ее значение? 21. Как защитить урожай от заморозков? 22. Как определить сроки съема плодов? 23. Расскажите об организации уборки плодов. 24. Расскажите о современных типах интенсивных садов, дайте их краткую характеристику. 25. Каковы основные особенности выбора мест и оценки почв под сады? 26. Каковы преимущества загущенного размещения плодовых растений в садах? 27. Перечислите основные задачи, которые решают при организации территории. 28. Расскажите об особенностях подбора и размещения культур и сортов в зависимости от конкретных условий хозяйства. 29. Назовите основные способы посадки, их преимущества и недостатки. 30. Перечислите сельскохозяйственные машины, используемые при закладке садов.

Глава 4
ЯГОДНЫЕ КУЛЬТУРЫ

Из ягодных растений в культуре распространены земляника, малина, смородина черная и красная, крыжовник. В зависимости от природно-экономических условий ими занято от 1 до 80 % площади садовых насаждений. Ягодные культуры выращивают недалеко от крупных городов, промышленных центров и предприятий пищевой промышленности.

Ягоды содержат необходимые для человека витамины, микроэлементы, минеральные соли, органические кислоты и другие полезные вещества, поэтому их относят к профилактически-лечебным продуктам. Ягоды являются ценным сырьем для консервной промышленности.

Ягодные культуры имеют ряд положительных хозяйственных особенностей. Благодаря достаточной зимостойкости они могут произрастать в довольно суровых климатических условиях. Возделывают их и в южных районах. Они быстро размножаются, рано вступают в плодоношение, ежегодно дают урожай.

В интенсификации ягодоводства большое значение имеют закладка плантаций чистосортным, здоровым посадочным материалом районированных сортов, тщательная предпосадочная подготовка почвы, внесение органических и минеральных удобрений в

оптимальных дозах, уничтожение сорняков агротехническими и химическими методами, оптимальная плотность растений на единице площади, сокращение срока эксплуатации насаждений, введение и освоение культурооборотов. Важную роль отводят механизации основных работ по подготовке почвы, уходу за ягодниками и уборке урожая, своевременной борьбе с вредителями и болезнями, расширению площади орошаемых плантаций.

4.1. КУЛЬТУРА ЗЕМЛЯНИКИ

Земляника произрастает во всех зонах плодоводства России. Спрос населения на свежие ягоды и продукты их переработки обусловливается высокими вкусовыми качествами. Ягоды земляники содержат сахара (4...10 %), органические кислоты (0,8...1,3 %), витамины С, Р, B_9, соединения фосфора, железа, кальция, микроэлементы.

Ботаническая характеристика. В России землянику возделывают с XVIII в. Ягоды дикорастущей земляники человек использовал с незапамятных времен. На территории нашей страны произрастает 7 видов земляники: лесная, холмистая, равнинная, восточная, бухарская, сахалинская и клубника. Все виды и сорта земляники и клубники относятся к роду земляника (*Fragaria* L.), который входит в семейство Розовые (Rosaceae Juss).

В диком виде земляника лесная (*F. vesca* L.) распространена повсеместно. Это низкое пряморослое растение с мелкими ароматными ягодами. Сорта мелкоплодной ремонтантной земляники — отборные формы дикорастущей лесной земляники. Сорта земляники с крупными ягодами объединены в один вид садовой крупноплодной, или ананасной, земляники (*F. grandiflora* Ehrh., или *F. ananassa* Duch.). Считают, что данный вид произошел в результате гибридизации и последующего отбора от двух американских видов — земляники виргинской и чилийской.

Садовую землянику нередко ошибочно называют клубникой. Клубника (*F. moschata*) происходит от дикого вида (*F. elatior* Ehrh.), имеет ограниченное распространение у садоводов-любителей. Это растение более высокое, чем земляника, листья морщинистые, сильноопушенные, светло-зеленые; цветоносы значительно выше листьев. Ягоды мелкие (конической формы с шейкой), но крупнее, чем у земляники лесной, с сильным мускатным ароматом и отличным вкусом. Большинство сортов клубники — двудомные растения.

Во Всероссийском селекционно-технологическом институте садоводства и питомниководства (ВСТИСП) селекционер Т. С. Кантор создала новую форму земляники — гибрид земляники садовой

и клубники миланской. Ягоды ее имеют мускатный аромат, плотные, с высокими вкусовыми и технологическими качествами. Культура отличается хорошей зимостойкостью, не поражается мучнистой росой и слабо поражается серой гнилью. Урожайность с куста 200...350 г, с 1 м^2 можно собрать 2...5 кг ягод. Сорта Надежда Загорья, Мускатная бирюлевская, Клубничная, Пенелопа, Рапорт, Диана, Раиса и Цукат проходят испытания на госсортоучастках и у садоводов-любителей.

Биологические особенности. Земляника — многолетнее травянистое растение. Многолетней частью является укороченный стебель (корневище), ежегодный прирост которого составляет 0,5...2,0 см. Надземная система растений состоит из трех типов побегов: цветоносов, рожков и усов, и листьев (рис. 24).

К первому типу побегов относят укороченные одногодичные приросты длиной 1,0...1,5 см. Рожок имеет верхушечную почку, розетку из 3...7 листьев, боковые пазушные почки и у основания прироста — придаточные корни. Из верхушечной и пазушных почек верхних листьев (чаще из первой, реже из второй) на следующий год образуются цветоносы.

После плодоношения цветонос отмирает, и на этом заканчивается поступательный рост данного рожка.

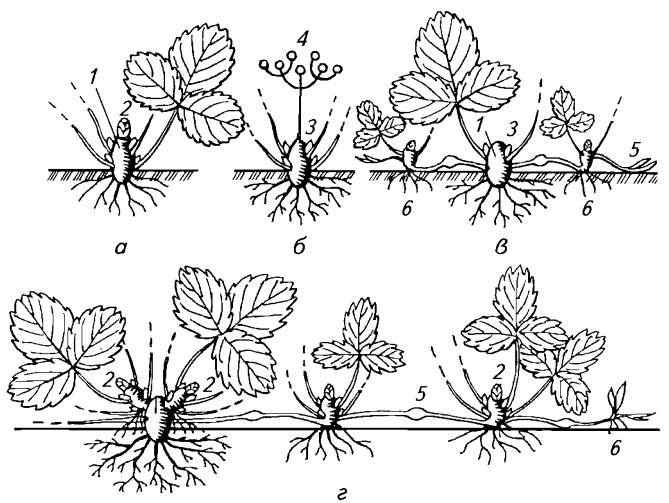


Рис. 24. Строение и формирование растений земляники:

а — рассада после посадки; *б* — куст в период цветения и созревания ягод; *в* — куст после первого плодоношения в середине вегетации; *г* — куст в конце вегетации; *1* — однолетний укороченный стебель (рожок); *2* — генеративная почка; *3* — вегетативная почка; *4* — соцветие (дихазий); *5* — шнуровидные побеги (усы); *6* — розетки (рассада).

Новые рожки развиваются из пазушных почек средней части рожка. На следующий год на каждом возникшем рожке образуется 4...5 листьев.

Второй тип побегов — усы. Это длинные шнуровидные побеги (см. рис. 24). Они формируются из вегетативных почек нижней части рожка. В массе усы появляются после плодоношения земляники. На маточниках и молодых промышленных плантациях они образуются раньше, чем на плодоносящих насаждениях. На усах формируются дочерние растения — розетки и усы. Как правило, на четном междоузлии уса любого порядка ветвления развиваются розетки, а на нечетном — боковые ответвления. Из пазух первого нижнего листа розетки (при условии хорошего питания) также образуется ус, на котором появляются розетки и разветвления. Каждое маточное растение может дать 10...30 усов.

Третий тип побегов — цветоносы. Соцветие дихазий.

После того как рожок отплодоносит и на нем разовьются усы и новые рожки, он теряет листья и превращается в часть корневища.

За период вегетации у земляники в средней зоне образуется 2...3, а на юге — 3...4 генерации листьев, которые в среднем живут 60...70 дней. Первая волна роста листьев наблюдается до начала цветения, вторая — после сбора урожая. Осенние листья при благоприятных условиях зимуют под снегом и продолжают расти весной.

Корневая система мочковатая, поверхностная, около 90 % всех корней расположено в верхнем плодородном слое почвы.

Цветковые почки закладываются в летне-осенний период (август—октябрь). Закладка соцветий происходит, когда длина дня сокращается до 12...10 ч, а температура ночью снижается до 5...8 °С.

После зимы рост растений начинается при установлении положительной температуры 5...8 °С.

Цветение земляники начинается при температуре 15...20 °С. Период цветения длится 20...30 дней. С момента опыления до созревания ягод проходит примерно 30 дней. Большинство промышленных сортов земляники имеют совершенные (обоеполые) цветки, самоплодны. Период плодоношения составляет в среднем 20...30 дней.

Земляника не отличается зимостойкостью и хорошо зимует лишь под снежным покровом. При снижении температуры в позднеосенний период до −10 °С при отсутствии снежного покрова происходит подмерзание растений, а при −15 °С — их гибель. Под снежным покровом толщиной 20 см и более земляника хорошо переносит кратковременные морозы до −25...−30 °С. В большинстве районов наиболее опасны резкие снижения температуры осенью, до выпадения снега, и весной, после снеготаяния.

Это влаголюбивая культура, но избыток влаги вызывает выпадение растений. Оптимальной для земляники является следующая влажность почвы: в фазе весеннего роста не ниже 70% НВ, в фазе цветения — 75, в фазе налива и созревания ягод — 80 и выше, после сбора урожая — до 75% НВ. Во всех зонах возделывания земляники необходимо проводить орошение ее плантаций.

Земляника переносит некоторое затенение, однако наиболее высокие урожаи получают на плантациях с хорошим солнечным освещением.

Производство посадочного материала. Земляника размножается вегетативно — розетками. Однако закладывать новые плантации розетками, взятыми с эксплуатационных участков, нельзя, так как с ними передаются вредители и болезни. Оздоровленный посадочный материал значительно повышает урожайность плантаций.

Оздоровление от вирусных и других болезней и вредителей и размножение базисного посадочного материала (супер-суперэлиты, суперэлиты и элиты) проводят научные и учебные заведения по садоводству, где имеются вирусологические лаборатории. Для обеззараживания растений применяют термотерапию или культуру изолированных тканей. Для более надежного результата эти методы сочетают.

Чистосортный оздоровленный элитный посадочный материал поступает в плодопитомнические совхозы для размножения на маточниках земляники. Под маточники отводят высокоплодородные, орошаемые участки, удаленные от эксплуатационных плантаций и населенных пунктов на 1,5...3,0 км, защищенные от господствующих ветров. За маточником закрепляют бригаду или звено с инвентарем, машинами и орудиями, которые не используют в эксплуатационных насаждениях. За 3...5 лет до закладки маточника на участке нельзя выращивать землянику. Вводят 4...6-польный севооборот с однолетним или двулетним использованием земляники для получения рассады. В севооборот включают зерновые, черный пар и исключают культуры, восприимчивые к нематоде, — лук, чеснок, ревень, горох, бобы, клевер, люцерну. Почва должна быть плодородной, легкосуглинистой по гранулометрическому составу, при недостатке гумуса — хорошо заправленной органическими удобрениями (100...200 т/га). Участок обследуют на отсутствие нематод, проволочников, хрущей, грибной и бактериальной инфекции. При обнаружении в почве или на сорняках нематод проводят обработку нематицидами. Вносят минеральные удобрения.

Элитные растения высаживают в маточник в конце лета или в начале осени (конец августа — начало сентября), можно ранней весной. Способы посадки — блочный и ленточный. При выращивании блочным способом рассаду сажают с расстояниями $0,7 \times 0,7$;

0,8 × 0,8; 0,9 × 0,9 м. Усы в начале появления направляют вдоль рядов, а затем из четырех растений формируют блок — площадку. При ленточной системе растения высаживают с расстояниями 1,4 × 0,5; 1,4 × 0,7; 0,9 × 0,45; 0,9 × 0,2 м и формируют ленту из двух рядов. Можно использовать двухстрочное размещение растений по схеме (100 + 40) × 50 см. Сорта располагают отдельными кварталами. Если необходимо разместить несколько сортов в одном квартале, то один сорт от другого отделяют свободной полосой шириной 2...3 м.

На маточных плантациях проводят мероприятия по борьбе с вредителями и болезнями, удаляют цветоносы (иногда их скашивают вместе с листьями), почву регулярно рыхлят, в блоках или рядах ее мульчируют торфом или перегноем слоем 4...6 см. Образующиеся усы раскладывают внутри блока или ленты. Розетки слегка вдавливают и присыпают почвой. Для борьбы с сорняками применяют гербициды. В период массового образования усов влажность почвы поддерживают на уровне 80 % НВ, для чего в зависимости от зоны проводят от 1...2 до 4...6 поливов дождеванием по 300...400 $м^3$/га.

За вегетацию маточник дважды обследуют на отсутствие вредителей и болезней: до цветения и в период массового образования усов, до выкопки рассады. При обследовании проводят апробацию на чистосортность. Удаляют и уничтожают растения с признаками повреждения земляничным клещом, земляничной и стеблевой нематодами, увяданием, сортовые примеси, слабые растения. При первом обследовании удаляют лишь заболевшие растения, а при втором — все растения блока или части ленты.

Рассаду выкапывают осенью или весной следующего года специальным приспособлением, монтируемым на раме культиватора, переоборудованными картофелекопателями, машиной ЛКГ-1,4-01. Для осенней посадки рассаду заготавливают в августе — сентябре, а на юге — в октябре — ноябре. Для весенней посадки рассаду можно выкапывать после закалки ее пониженными температурами в октябре, на юге — в ноябре. За 2...3 нед до выкопки рассады или непосредственно перед выкопкой листья скашивают на высоте 5...8 см от поверхности почвы косилкой КИР-1,5Б.

Перед хранением рассаду обрабатывают фунгицидами. После этого ее помещают в полиэтиленовые мешки размером 60 × 60 или 70 × 70 см и хранят в холодильниках при температуре от 0 до −3 °С.

На Урале можно сохранить рассаду в течение зимы в заглубленных буртах, траншеях и обычных подземных хранилищах в полиэтиленовых мешках, установленных в ящики.

В первый год эксплуатации маточника получают 200...400 тыс. растений с 1 га, а на второй — 400...600 тыс. и более.

Заготовленную рассаду сортируют. К первому сорту относят растения с корневой системой длиной не менее 5 см, с тремя и более хорошо развитыми листьями; ко второму — с корнями длиной не менее 3 см и двумя нормально развитыми листьями. Рассада должна быть без механических повреждений, не увядшей, с хорошо развитой верхушечной почкой, мочковатой корневой системой. Возраст рассады 1 год. Для рассады первой репродукции допускается не более 0,01% растений, зараженных нематодами, и не более 1 % — грибными болезнями. Слабые, плохо развитые растения выбраковывают или высаживают на доращивание на пикировочный участок.

Сорта. Районированные сорта должны отличаться высокой урожайностью, крупными ягодами, хорошими вкусом, зимостойкостью, устойчивостью к вредителям и болезням, транспортабельностью. Они должны быть наиболее приспособленными к природным условиям зоны. Наибольшее распространение получили следующие сорта: ранние — Ранняя Махерауха, Кокинская ранняя, Львовская ранняя, Кама (цв. вклейка, рис. 16), Зефир, Гранатовая; средние — Деснянка кокинская, Зенит, Фестивальная, Кулон, Кульвер, Рубиновый кулон, Марышка, Фейерверк, Урожайная ЦГЛ, Надежда, Ясна; поздние — Дукат, Источник, Фестивальная ромашка, Зенга-Зенгана, Ред Гонтлет, Талисман, Эльсанта.

Из ремонтантных сортов земляники получили распространение Ада, Неисчерпаемая, Сахалинская, а в последнее время наиболее урожайные сорта Факел мира, Октябрьская и др.

Закладка промышленных плантаций земляники. Выбор места. Благодаря пластичности земляника может давать высокие урожаи на почвах различного происхождения и гранулометрического состава. Однако наибольшую ценность для земляники представляют почвы среднесуглинистого гранулометрического состава, с реакцией среды, близкой к нейтральной. Почва должна быть хорошо заправлена органическими и минеральными удобрениями, зеленой массой сидератов или многолетних трав. Сухие места, а также сырые с застойными водами и особенно заболоченные участки непригодны для посадки земляники. Залегание грунтовых вод — не ближе 1 м от поверхности почвы. По рельефу участок должен быть выровненным или с пологим склоном не более 5...8°. Надо избегать низких мест, где земляника страдает от заморозков. В районах средней и южной зон предпочтение отдают северным и северо-западным склонам, в более северных районах — южным и юго-западным, где земляника созревает на 3...5 дней раньше. Однако на южном склоне чаще возникает опасность подмерзания растений из-за более раннего схода снежного покрова и более резкого колебания температур ранней весной. Существенный недостаток южных склонов — их меньшая влагообеспеченность.

На границе участка или поблизости должен находиться источник водоснабжения. Во всех зонах вокруг плантации создают защитные древесные опушки, а внутри массива — ветроломные линии. Защитные насаждения высаживают таким образом, чтобы создать кварталы площадью 4...10 га. Длина кварталов 200...500 м, ширина 150...250 м. Через каждые 100 м ряды делят внутриквартальными дорогами шириной 3...4 м. На защитных опушках высаживают деревья в два-три ряда с расстоянием между ними 3 м, а в рядах между растениями 1,0...1,5 м. Ветроломные линии создают из одного-двух рядов деревьев. До создания защитных насаждений или до вступления их в действие землянику размещают между кулисами из кукурузы, подсолнечника, сорго, топинамбура и др. Высевают их в два ряда, растения в рядах прореживают на 15...20 см. Кулисы закладывают через 10...15 м.

Вводят севообороты, которые создают наиболее благоприятные условия для выращивания земляники. Лучшие предшественники — чистый пар и сидеральные культуры. В промежуточных полях севооборота размещают зерновые культуры. Картофель, томат, огурец, капуста и другие капустные, плодовые и ягодные растения в качестве предшественников непригодны из-за возможности передачи вертициллезного увядания.

При проектировании севооборотов определяют экономически выгодный срок эксплуатации земляники. На одном месте она дает лишь 3...4 высоких урожая. В последующие годы у нее снижается зимостойкость, она сильнее поражается вредителями и болезнями, ягоды становятся мельче и урожайность падает. Поэтому на одном месте землянику выращивают не более 3...4 лет. В настоящее время изучают однолетний и двулетний сроки эксплуатации плантаций.

В каждом хозяйстве севооборот составляют с учетом конкретных производственно-экономических условий. В хозяйствах Московской области применяют севооборот со следующим чередованием культур: 1 — озимые на зерно, 2 — овес на зерно, 3 — однолетние травы на сидераты, 4 — занятый или чистый пар, 5 — земляника молодая, 6...9 — земляника плодоносящая.

ВНИИС им. И. В. Мичурина для Центрально-Черноземной зоны рекомендует 7-польный севооборот: 1 — земляника молодая, 2...4 — земляника плодоносящая, 5 — рожь или овес на зеленый корм, 6 — вико-овсяная смесь на зеленый корм, 7 — чистый пар.

Предпосадочная подготовка почвы. Она включает глубокую вспашку до 40 см или на 20...25 см с почвоуглублением и выравнивание поверхности после вспашки дисковой бороной в сцепе со шлейф-бороной (или волокушей) в двух направлениях. Последнюю обработку выполняют поперек будущих рядов земляники.

На черноземах вносят на 1 га 30...40 т навоза и $P_{60}K_{60}$, на подзолистых почвах дозы увеличивают — до 80...100 т органических удобрений и $P_{120}K_{150}$ на 1 га. При необходимости в одно из полей севооборота за 1...2 года до посадки земляники вносят известьсодержащие материалы (3...6 т/га).

Посадка земляники. В большинстве районов землянику высаживают однострочно с расстоянием между рядами 70...90 см и в ряду 15...30 см. В дальнейшем усы сдвигают к рядам, розетки укореняются и образуются полосы шириной 30...40 см.

В Центрально-Черноземном и более южных районах при орошении применяют широкополосный способ посадки с расстоянием между лентами 90...100 см, между рядами в ленте 40...50, а в рядах от 15...20 до 30...40 см. В дальнейшем формируют полосы шириной 70...90 см, а для обработки оставляют междурядья шириной 60...70 см.

На индивидуальных участках применяют двух- и трехстрочные схемы посадки. При этом расстояния между лентами устанавливают 60...70 см, между рядами в ленте — 30...35, между растениями в строчке — 20...30 см.

При выращивании земляники с мульчированием светонепроницаемой пленкой растения высаживают по двурядной схеме 85 + + 35 × 15 см.

Схема посадки зависит и от срока эксплуатации кустов: чем он короче, тем плотнее следует высаживать растения.

Сорта с обоеполыми цветками в односортных насаждениях не снижают урожая, для сортов с функционально-женскими цветками необходимы сорта-опылители.

Лучшие сроки посадки земляники — летне-осенний (август — начало сентября) и ранневесенний (до середины мая). До недавнего времени лучшей считали раннеосеннюю посадку. Обычно в это время выпадает много осадков и рассада хорошо приживается. На следующий год с плантации получают невысокий урожай и формируют полосы в соответствии с принятой схемой посадки. В районах с небольшим и неустойчивым снежным покровом рекомендовать осеннюю посадку земляники нельзя, так как неокрепшие растения могут вымерзнуть. При осенней посадке земляники с маточника получают меньше рассады, чем при весенней.

Хранение рассады в холодильниках позволяет успешно вести весеннюю посадку земляники в средней зоне до середины июня. Высаженные весной растения за лето успевают хорошо окрепнуть, уменьшается опасность их вымерзания зимой. Однако при весенней посадке чаще возникает необходимость в поливах молодых плантаций.

На крупных промышленных плантациях землянику высажива-

ют рассадопосадочными машинами СКН-6, СКН-6А. В некоторых хозяйствах применяют и ручную посадку с предварительной маркировкой и поливом. Маркировку проводят на тракторе «Беларусь» в сцепе с культиватором КРН-4,2 или КРН-2,8. На тракторе с боков навешивают 2...3 бочки вместимостью по 500 л. Из бочек по шлангам вода поступает в сошники и увлажняет почву в бороздах. Поливают из расчета 1,5...2,0 л воды на 1 м ряда. Вслед за этим вручную высаживают растения.

Рассаду земляники высаживают так, чтобы после посадки и уплотнения земли вокруг растения сердечко (верхушечная почка) было на уровне поверхности почвы. При мелкой посадке корни оголяются, подсыхают и отмирают. При глубокой посадке (особенно на тяжелых почвах) сердечко засыпается землей и гибнет.

При транспортировке и посадке рассаду предохраняют от высыхания, корни обмакивают в болтушку из глины и коровяка, рассаду укладывают в ящики или корзины и укрывают влажной мешковиной.

Уход за плантацией. После окончания посадки междурядья рыхлят культиваторами. При осенней посадке необходимость в повторном поливе возникает редко, однако при весенней посадке, особенно в засушливую погоду, необходим 2...3-кратный полив. Для защиты растений от вымерзания ряды мульчируют торфом, перепревшим навозом или опилками. Для механизации работы используют переоборудованный прицеп-разбрасыватель РПТМ-2,0А. Специальный кожух с ограничителями, поставленный сзади разбрасывающих валов, позволяет укладывать мульчу вдоль рядов полосой шириной около 30 см с расходом торфа 20...25 т/га. Ранней весной этот 2...3-сантиметровый слой торфа снимают с растений, чтобы не вызвать этиолирования листьев.

Сразу после замерзания почвы на плантации желательно разложить хворост или расставить щиты для задержания снега.

В течение вегетации проводят обработку почвы в междурядьях и рядах, удаляют сорняки, раскладывают усы и присыпают землей розетки.

Уход за плодоносящей плантацией земляники включает рыхление почвы, борьбу с сорняками, вредителями и болезнями, внесение удобрений, поливы и ряд других мероприятий. Как только почва оттает, прошлогодние кулисные растения сгребают, выносят за пределы плантации и сжигают. Сетчатыми боронами сгребают и удаляют с плантации сухие прошлогодние листья земляники, являющиеся очагом инфекции.

Рыхление почвы в междурядьях проводят примерно через каждые 10...15 дней, пока ягоды еще зеленые. До сбора урожая проводят не менее двух обработок. После сбора урожая почву обрабатывают фрезой ФПУ-4,2, которая хорошо измельчает и заделывает

мульчирующие материалы и сорняки. Всего в течение сезона проводят шесть-семь обработок междурядий. Рыхлящие и режущие почвообрабатывающие органы используют с прополочными боронами. Однако совсем исключить ручной труд при выращивании земляники пока невозможно: он необходим при прополке рядков, особенно осенью. Одновременно с обработкой междурядий удаляют усы.

После сбора ягод у растений земляники начинают появляться новые рожки, листья, корни. Число листьев на одном растении, образовавшихся осенью, коррелирует с продуктивностью плантации на следующий год. Поэтому любой агротехнический прием, способствующий увеличению количества листьев, положительно влияет на повышение урожая земляники. Основной из них — скашивание старых листьев на участках второго-третьего года плодоношения, а в случае сильной засоренности плантации и пораженности листьев вредителями и болезнями — на участках первого года плодоношения. Скашивание осуществляют агрегатом-трактором МТЗ-50 в сцепе с КИР-1,5 и тележкой 2ПТС-4. Листья скашивают на высоте 5 см от поверхности почвы (чтобы не повредить рожки) сразу после сбора урожая. Если стоит сухая погода, обязательно проводят полив, перед ним — подкормку, а после полива — боронование.

Весной или после уборки урожая почву вокруг кустов земляники мульчируют перепревшим навозом, торфом, листьями.

Чтобы ягоды не загрязнялись, за 1...2 нед до сбора урожая под кусты подстилают соломенную резку (до 4...6 т/га). Для уничтожения сорняков в рядках применяют гербициды.

Сроки обработки плантаций зависят от конкретных условий — лучшими являются осенний и ранневесенний (до появления всходов сорняков).

Удобрение. Хорошая заправка почвы (120...150 т навоза на 1 га и полное минеральное удобрение) под предшествующие культуры и перед посадкой земляники обеспечивает надлежащее питание ее в течение ряда лет. В этом случае удобрения вносят лишь со второго года после посадки (аммиачная селитра — 0,15 т/га, гранулированный суперфосфат — 0,25...0,3, хлористый калий — 0,1 т/га). При недостатке органических удобрений весной высевают сидеральные культуры (фацелию, гречиху, люпин, вику, горчицу).

Если до посадки хорошо подготовить почву не удалось, то удобрять земляничную плантацию следует с первого года после посадки.

Органические удобрения в форме перегноя или торфонавозного компоста по 15...30 т/га вносят весной после первого рыхления почвы (в виде мульчи) или сбора урожая. Минеральные удобрения

(азот, фосфор и калий по 40...45 кг/га) вносят в два срока: весной, под первое рыхление земляники, и после уборки урожая.

При уменьшении влажности почвы ниже 75 % НВ плантацию поливают. Лучшие сроки поливов — перед цветением, во время роста завязей, перед созреванием ягод, после сбора урожая, осенью (перед промерзанием почвы) для повышения зимостойкости растений. В районах с жарким и сухим климатом число поливов увеличивают до 6...8. Лучшие способы увлажнения почвы — дождевание и полив по бороздам.

Уборка урожая. Это самая трудоемкая операция. Ягоды собирают в состоянии полной зрелости, а при транспортировке на большие расстояния — слегка недозрелыми. Тарой для ягод служат лубочные корзины на 2,5...3,0 кг, а лучше — деревянные лотки вместимостью 3,0...3,5 кг. В некоторых хозяйствах применяют малообъемную тару: коробочки из плотной бумаги вместимостью 0,5...1,0 кг, пластмассовые или деревянные лотки вместимостью 3 кг и контейнеры, в которые устанавливают по шесть лотков с коробочками. Масса контейнера с ягодами не должна превышать 22 кг. При реализации ягод в такой таре сокращается время на погрузочно-разгрузочные работы, повышается культура обслуживания населения.

Срок уборки растягивается на 1,0...1,5 мес, что определяется набором сортов. В зависимости от погоды и сортовых особенностей сбор ягод проводят через 1...2 дня. В крупных хозяйствах ягоды собирают в течение всего дня, в небольших — утром. Для повышения производительности труда важное значение имеют правильная организация и учет работ. Многие хозяйства для уборки урожая привлекают временных рабочих, труд которых оплачивают ягодами. Урожайность ягод 6...13 и даже до 30 т/га.

Использование полимерных пленок. Мульчирование земляники пленкой стали применять для получения ранних и высоких урожаев. Лучшая пленка для мульчирования — черная, непрозрачная, полиэтиленовая, которая может служить до четырех лет. При мульчировании почву в рядах не рыхлят, а в первый год плодоношения проводят 1...2 прополки около отверстий, где высажены растения, и 3...4 рыхления междурядий. Заменитель полимерной пленки — дешевая (в 5...6 раз дешевле пленки) специальная термогидрофобная бумага, которая после окончания срока эксплуатации земляники разлагается, не засоряя почву.

Садоводов все больше привлекает круглогодичное выращивание земляники. При этом предусматривают получение ягод в открытом грунте под пленочными укрытиями (начало — конец июня), выращивание по обычной технологии (вторая декада июня — конец июля), получение ягод в зимних теплицах (с января по май и с сентября по декабрь).

Практическое занятие № 10

Составление календарного агротехнического плана работ по уходу за плантацией земляники

Цель занятия. Систематизация пройденного материала, ознакомление с методикой составления агротехнического плана по уходу за плодоносящей плантацией.

Материалы, оборудование, пособия. Линейки, тетради, справочная литература, агротехнические планы передовых хозяйств региона.

Задание. Составить календарный план по уходу за плодоносящей плантацией земляники.

Методические указания. Агротехнический план составляет каждый учащийся по индивидуальному заданию. В задании указывают площадь, схему посадки, урожайность. При выполнении задания необходимо учитывать опыт передовых хозяйств. Агротехнический план составляют по форме 9.

Форма 9

Агротехнический план работ по уходу за плодоносящей плантацией и уборке урожая земляники

сорта _____ на площади _____ га
при урожайности _____т/га и валовом сборе.
Схема посадки _____ см.

4.2. КУЛЬТУРА МАЛИНЫ

Малина широко распространена в культуре и в естественных условиях. Ягоды имеют привлекательную окраску, обладают приятным вкусом, ароматом, хорошо утоляют жажду и тонизирующе действуют на организм. Они содержат от 4,5 до 9,5 % сахаров и от 1,1 до 1,9 % органических кислот, 30...75 мг/100 г витамина С. Употребляют их в свежем и переработанном виде (варят варенье, желе, повидло, производят соки, вино). Малиновое варенье и сушеные ягоды применяют как потогонное средство.

Ботаническая характеристика. Малина относится к семейству Розовые (Rosaceae), роду рубус (*Rubus* L.), который объединяет два подрода — малину и ежевику. Сорта малины произошли от малины красной (*R. idaeus* L.), которая имеет два подвида: малину европейскую красную и малину американскую красную щетинистую. В последние годы стали возделывать и малину черную (*R. occidentalis* L.).

Биологические особенности. Малина — кустарник с многолетней подземной частью, состоящей из корневища и боковых при-

даточных корней, и надземной — из однолетних и двулетних ветвей (рис. 25). Основная масса корней (90 %) располагается на глубине до 30 см, небольшая часть их проникает на глубину 125...135 м.

Надземная система образуется из почек, которые появляются на корневище и корнях в середине лета. Вначале они имеют вид маленьких бугорков, из которых к концу лета вырастают подземные побеги длиной 4...8 см, покрытые чешуйчатыми листочками. Весной побеги выходят на поверхность. Побеги, развивающиеся из пазушных почек на корневище, называют побегами замещения, а образующиеся из почек корней — корневыми отпрысками. В первый год жизни побеги растут как в высоту, так и в толщину. У большинства сортов малины и прямостоячей ежевики однолетний побег к осени не имеет разветвлений. Однако разветвление их характерно для ремонтантных сортов. Побеги малины достигают 1,5...3,0 м высоты. Как правило, мощные побеги более продуктивны. Вызревание побегов происходит снизу вверх, верхушка часто не вызревает и зимой у большинства сортов подмерзает. В пазухах листьев побегов закладывается 1 основная и 1...3 дополнительные (резервные) почки. Наличие хорошо развитых вторичных почек свойственно не всем сортам. Из почек, расположенных по всей длине побега, на следующий год

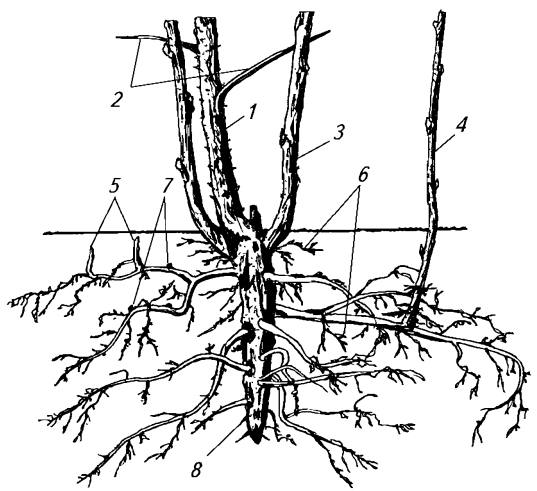


Рис. 25. Строение куста малины (по Е. И. Ярославцеву):

1 — плодоносящая ветвь; *2* — боковая ветка; *3* — побег замещения; *4* — отпрыск; *5* — этиолированные отпрыски; *6* — корни; *7* — адвентивные почки на корнях; *8* — корневище

развиваются плодовые веточки. Наиболее продуктивны боковые побеги, расположенные на средней части ветви (на высоте 60...180 см от поверхности земли). Двулетние ветви после плодоношения отмирают, их вырезают. Продолжительность жизни плантации малины 8...10 лет.

Малина цветет летом после периода весенних заморозков. Цветки распускаются неодновременно. Первые цветки появляются в верхней части ветви, позже — в средней и еще позднее — в нижней части. В соцветии первыми начинают распускаться верхушечные цветки. В среднем через месяц в таком же порядке созревают ягоды. Плодоношение растянутое и продолжается около месяца.

Малина плохо переносит летнюю жару, что приходится учитывать при выращивании ее на юге. Она относится к светолюбивым растениям. Требовательна к воде, однако не переносит избытка влаги в почве, отрицательно реагирует на застаивание воды на участке. Зимостойкость побегов невысокая.

Производство посадочного материала. В качестве посадочного материала можно использовать одревесневшие и зеленые отпрыски, а также саженцы, выращенные из зеленых и корневых черенков. Саженец малины представляет собой растение с 1...2 однолетними приростами средней силы развития с богатой корневой мочкой и 1...2 крупными почками у основания.

Обеззараживание исходных растений и их размножение осуществляют в научных учреждениях, которые выпускают элитный посадочный материал. Специализированные питомники закладывают этим материалом маточники и выпускают саженцы первой репродукции.

Питомники малины создают в основном в хозяйствах, не имеющих товарных плантаций. В тех хозяйствах, где уже существуют насаждения малины, питомники закладывают в удаленных от них отделениях. Расстояние от питомников до любых насаждений и естественных зарослей малины должно быть не менее 1,5...2,0 км. Обслуживает питомник механизированное звено, которое не участвует в работах на товарных плантациях. Для закладки маточника подбирают участок с ровной поверхностью или с уклоном не более 3...5°. Его располагают вблизи водоема и хорошо защищают. Лучшие почвы — хорошо удобренные суглинки легкого и среднего гранулометрического состава. Рекомендуют следующий севооборот: 1 — чистый пар; 2 — чистый или занятый пар; 3...5 — малина.

При подготовке почвы в чистом пару применяют гербициды. Почву поддерживают в чистом состоянии с помощью механических обработок. Гербициды вносят не позднее чем за 2...3 мес до посадки малины.

При достаточном количестве органических удобрений их вносят в паровом поле под вспашку из расчета 100 т/га. При ограниченном количестве удобрений их применяют локально в борозды при посадке (40...60 т/га).

Сажают малину осенью и весной в лучшие для данного года агротехнические сроки элитным посадочным материалом. Сорта высаживают отдельными массивами, разграничивая их свободными участками шириной 4...5 м. Схемы посадки выбирают, исходя из имеющихся в хозяйствах орудий и тракторов. Чаще применяют рядовую 2,0 (2,5) × 0,7 м и блочную (2,0+0,7) × (2,0+0,7) м схемы посадки. Каждый отдельный блок представляет собой квадрат (0,7 × 0,7 м), в четырех углах которого высаживают по одному растению малины. Расстояние между блоками 2,0...2,5 м. В засушливых условиях, а также на тяжелых почвах лучшие результаты получают при схеме посадки 70 (90) × 50 см при однолетнем сроке эксплуатации маточника. В этом случае через каждые 10...20 рядов оставляют дороги шириной 3...4 м для прохода агрегатов при опрыскивании.

Растения высаживают в борозды, нарезанные плугом ПРВН-2,5А и политые водой из расчета 1 м^3 на 70...100 м. Возможна посадка машинами СШН-3 и СЛН-1.

Надземную часть саженца после посадки в питомник укорачивают до 20...30 см. Когда побеги замещения достигнут 15...20 см, всю старую надземную часть саженцев срезают, выносят с участка и сжигают. Обрезку надземной части можно проводить уже в питомнике и сажать корневищами. В период вегетации почву на плантации содержат в чистом состоянии (делают 3...5 культиваций за лето). Проводят борьбу с вредителями и болезнями. В июле и августе питомники обследуют для выявления признаков вирусных болезней. Все больные растения уничтожают.

Весной второго года после посадки (до распускания почек) выкапывают всю старую часть саженца, оставляя в почве корни и не повреждая отпрыски. Из оставшихся в почве корней к осени разовьются новые побеги. Уход за плантацией на второй год после посадки такой же, как и в первый. Во время первого мотыжения целесообразно вместе с сорняками уничтожить и слабые отпрыски, достаточно оставить на 1 м ряда 20...25, а на 1 блок — 40...50 отпрысков.

Осенью все отпрыски выкапывают плугом ВПН-2 или выкопочными скобами СВН-550 и НВС-1,2. После выкопки посадочного материала вносят до 80 т органических удобрений на 1 га, почву в рядах и междурядьях дискуют на глубину 5...10 см. Ранней весной вносят до 100 кг д.в. азотных удобрений. После заготовки саженцев в междурядьях корней остается больше, чем в рядах, поэтому на следующий год ряды и междурядья меняют местами.

На третий год после заготовки отпрысков поле перепахивают, корни малины толщиной 2...4 мм собирают в ящики, пересыпая влажной землей. Их режут на черенки длиной 8...12 см и высаживают сплошь в борозды. Расстояние между бороздами 40...80 см. К следующей осени вырастают стандартные саженцы. Выход корневых черенков 60...100 тыс. шт/га, а саженцев из них — 35... 60 тыс. шт/га. За три года эксплуатации питомника выход саженцев в зависимости от сорта колеблется от 170 до 300 тыс. шт/га. Саженцы должны иметь разветвленную (не менее 3 корней длиной 10...15 см) или мочковатую корневую систему и надземную часть толщиной у основания не менее 0,6...0,8 см.

Малина неплохо размножается зелеными черенками, которые укореняют в теплицах и рассадниках, оборудованных туманообразующими установками.

Закладка промышленной плантации. Для малины выбирают достаточно плодородные, преимущественно легкие по гранулометрическому составу, легкосуглинистые, супесчаные почвы, обильно заправленные органическими удобрениями. Подпочва должна быть достаточно увлажнена и водопроницаема, а грунтовые воды должны залегать не ближе 1,5 м от поверхности почвы. Почвы с повышенной кислотностью (pH ниже 5,5) непригодны. В то же время малина плохо переносит даже слабощелочную реакцию. Плантацию размещают на ровных участках, а лучше — на склонах небольшой крутизны (до 8°): в северных районах — на юго-западных и юго-восточных, в южных — на северных, северо-западных и северо-восточных. В умеренном климате для посадки пригодны и западные склоны. Малопригодны низины с переувлажненными почвами и плохим воздушным дренажем.

Малину размещают на участках, где не выращивали эту культуру в течение последних пяти лет. Нельзя использовать под посадку поля, где возделывали пасленовые растения, поражающиеся вертициллезным увяданием. Участки должны быть защищены от господствующих ветров древесными насаждениями, обеспечены водой для полива, иметь хорошие подъездные пути. Поверхность участка необходимо хорошо спланировать.

Участок разбивают на кварталы по 10...12 га, в Сибири — по 2...3 га. Кварталы разделяют на производственные клетки от 1 до 4 га. По границам кварталов размещают защитные полосы и ветроломные линии и прокладывают дороги (4...5 м). Ширина поворотных полос от 6 до 10 м.

На одном месте малина может давать хорошие урожаи в течение 10 лет. При интенсивной культуре плантацию эксплуатируют не более 6...8 лет в севообороте. Можно рекомендовать следующий примерный севооборот: 1 — черный пар (закладка плантации), 2 — малина молодая, 3 — малина, вступающая в плодоноше-

ние, 4...9 — малина плодоносящая, 10 — овощные культуры (кроме пасленовых), 11 — сидераты (люпин, горчица, фацелия) или культура на зеленый корм.

При создании промышленной плантации площадью 20 га под севооборот отводят 40 га. На половине площади в несколько приемов закладывают плантацию, а остальные 20 га готовят для закладки, осуществляя чередование полевых культур. За два года до раскорчевки старой плантации подготовку очередного поля завершают и закладывают новую плантацию, которую переводят в плодоносящую в год ликвидации старого малинника.

За три года до посадки малины участок занимают овощными культурами с обязательным внесением под них органических удобрений в высоких дозах (100...150 т/га). При дозе 50...60 т/га органические удобрения лучше вносить в борозды при посадке малины. Осенью после культуры, предшествующей черному пару, вносят минеральные удобрения (0,25...0,3 т/га сульфата калия и 0,3...0,6 т/га суперфосфата) и известь.

В паровом поле для борьбы с сорняками используют гербициды и обработки почвы. Вспашку проводят на глубину 30...40 см.

Малину высаживают осенью, в конце сентября — первой половине октября, на юге — на 2...3 нед позже или рано весной. Растения малины на плантации размещают узкополосным способом с междурядьями 2,5...3,0 м, с расстоянием между растениями в рядах 0,2...0,5 м в зависимости от побегообразовательной способности сорта.

Для посадки можно использовать машины СШН-3, СЛН-1 или плуг ПРВН-2,5А со специальным приспособлением. Чаще по разбивочным кольям поперек склона плугом ПРВН-2,5А нарезают борозды. В них машиной РПТМ-2,0А со специальным ограничительным кожухом вносят органические удобрения. Непосредственно перед посадкой борозды поливают с помощью машины АНЖ-2.

Глубина посадки зависит от размера корневища: засыпать почвой саженец надо чуть выше (на 2...3 см) того места, до которого он находился в питомнике, а на тяжелых почвах растения высаживают без заглубления. Высаженные растения обрезают на высоте 20...30 см, почву вокруг них уплотняют и мульчируют, междурядья культивируют. При сухой погоде растения поливают.

Сорта. Наибольшее распространение получили сорта: Барнаульская, Новокитаевская, Награда, Новость Кузьмина, Обильная, Озорница (цв. вклейка, рис. 17), Рубин болгарский, Советская, Калининградская, Челябинская крупноплодная, Мальборо, Латам, Вислуха. В последнее время в районированный сортимент добавились сорта: Алый парус, Брянская, Дальняя, Киржач, Вера, Дочь Вислухи, Новость Миколайчука, Огонек сибирский, Самар-

ская плотная. Проходят широкую производственную проверку следующие сорта: Малаховка, Росяница, Ивановская, Лазаревская, Абориген, Маросейка, Столичная, Таганка, Мираж, Кокинская, Солнышко, Каскад, Бригантина, Бабье лето, Бальзам, Скромница, Спутница (цв. вклейка, рис. 18), Тамбовская, Новость Мичуринска, Яркая, Родная, Волжская и др.

Уход за плантацией. В насаждениях малины формируют полосы шириной 40...50 см. Уход за почвой в междурядьях включает весеннее боронование для закрытия влаги, весеннюю культивацию и 3...4 рыхления летом на глубину 8...10 см. В рядках проводят мотыжения. После уборки урожая, когда почва сильно уплотнена, осуществляют обработку фрезой ФП-2, ширина захвата которой 1,3...2,0 м, глубина обработки 6...8 см. Осенью почву в междурядьях пашут на 15...18 см, в рядах почву перекапывают вилами на 6...10 см. Эффективна обработка полос гербицидами.

На плантациях малины применяют мульчирование торфокрошкой, торфокомпостом, перегноем слоем 5...10 см. Пригодны также соломенная резка, соломистый навоз (10...15 см) без запасов семян сорной растительности. Можно использовать полимерные пленки.

Малина требовательна к питательным веществам. При хорошей заправке почвы перед посадкой вносить удобрения на плантации начинают с третьего-четвертого года. Один раз в два-три года под вспашку вносят 30...50 т навоза или компоста и по 100...120 кг д.в. на 1 га фосфорных и калийных удобрений. Азотные удобрения применяют ежегодно в виде двух подкормок: весной и летом из расчета 80...90 кг д.в. на 1 га.

Дозы удобрений определяют в каждом конкретном случае в зависимости от типа почвы и экономической эффективности их внесения. Более точно установить дозы удобрений можно, пользуясь методом листовой диагностики. При оптимальных условиях питания в листьях однолетних побегов малины содержится 2,8...3,0 % азота, 0,64...0,69 % фосфора, 2,06...2,40 % калия.

Орошение в районах недостаточного увлажнения оказывает большое влияние на рост и урожайность малины. В средней зоне малину поливают 1...2 раза в фазе интенсивного роста побегов и 1...2 раза между сборами урожая. На юге малину поливают 6...8 раз. Кроме указанных сроков ее поливают еще и перед цветением, в фазе зеленой завязи и после сбора урожая. Полив необходим при влажности почвы менее 70 % НВ. Его чаще проводят по бороздам или дождеванием (300...600 $м^3$/га). При засушливой осени осуществляют подзимний влагозарядковый полив с расходом воды до 1000 $м^3$/га. После поливов почву рыхлят, как только она подсохнет. Мульчирование почвы повышает эффективность орошения.

Полосы в насаждениях малины можно полностью сформировать на второй или третий год после посадки. К этому времени в рядах устанавливают опоры (рис. 26). Удобнее шпалерная опора. Столбы устанавливают через каждые 10...15 м. Они могут быть железобетонными, металлическими или деревянными. Высота их

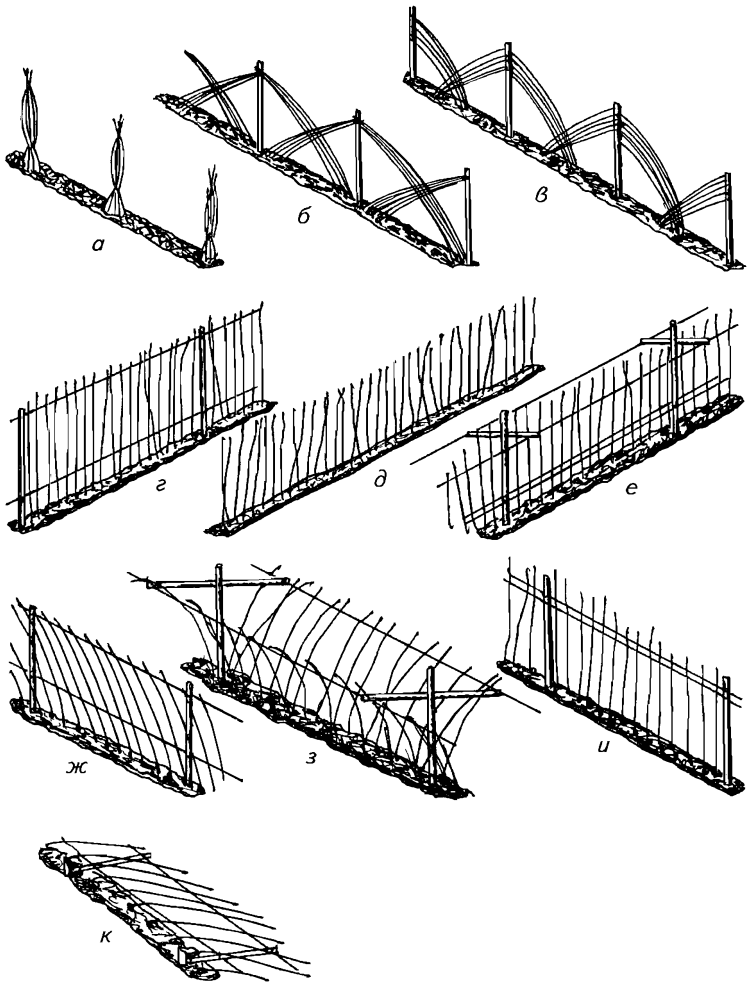


Рис. 26. Различные виды шпалер на посадках малины (по Е. И. Ярославцеву):

а — коловая; *б* — арочная коловая; *в* — веерная; *г* — вертикальная плоская; *д* — свободная; *е* — вертикальная свободная; *ж* — наклонная плоская; *з* — двусторонняя наклонная; *и* — плоская свободная; *к* — горизонтальная

2,3...2,5 м, почти на 1 м их вкапывают в почву. Проволоку к столбам натягивают в три ряда: верхнюю — на высоте 1,2...1,5 м от земли, нижние — по обе стороны ряда на высоте 0,6...0,7 м. По мере роста побегов их направляют между нижними проволоками и подвязывают к верхней (рис. 27).

Обрезают малину сразу после уборки урожая. В это время удаляют все двулетние ветви, а также больные, слабые и поломанные однолетние. Важный прием, способствующий лучшей подготовке побегов к перезимовке, — прищипка их верхушек в конце вегетации (август). Весной, до начала вегетации, проводят окончательную нормировку побегов, удаляя лишние, поломанные снегом, а также побеги с признаками поражения болезнями, вредителями и слаборазвитые. При узкополосном способе оставляют 15...20 побегов на 1 м полосы через 10...15 см друг от друга. У оставленных однолетних побегов укорачивают верхушки (обычно не более 20...25 см) до хорошо развитой почки, а при подмерзании — до первой неподмерзшей почки. Побеги подвязывают к проволоке до начала распускания почек. Сорта с толстыми побегами умеренной высоты (1,5...1,8 м), которые не сгибаются под тяжестью урожая (Коралловая, Орбита, Рубин болгарский, Кримзон Маммут и др.), не нуждаются в установке шпалер.

Защита растений. Она необходима на зиму во многих районах. Для предохранения от зимнего высушивания и от повреждения низкими температурами ветви пригибают, чтобы зимой они находились под слоем снега. Для этого в сентябре—октябре ветви на-

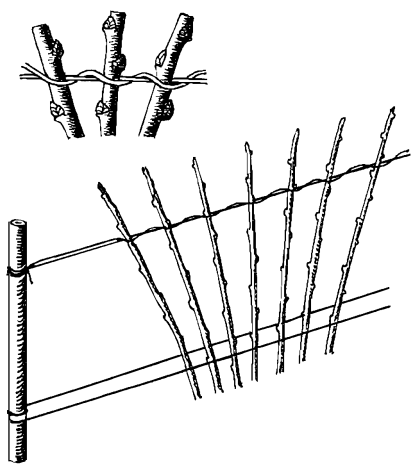


Рис. 27. Подвязка стеблей к шпалере

клоняют вдоль ряда и связывают так, чтобы все они располагались не выше 30...40 см над уровнем почвы. В районах, где зимы малоснежные или критические температуры наступают в бесснежный период, пригнутые к земле ветви прикрывают соломой, матами и даже присыпают землей. На Новосибирской плодово-ягодной опытной станции для этого создана специальная малиноукладочная машина.

Уборка урожая. В период полного плодоношения малина вступает на третий год после посадки. Ягоды малины созревают неодновременно, поэтому убирать их приходится в несколько приемов (от 5 до 8 раз в течение месяца). Плодоношение в зависимости от сорта и погодных условий может длиться 1...2 мес, но основная масса ягод поспевает в первые 20 дней.

На сок собирают спелые ягоды, стряхивая их на полотно. Для замораживания также можно собирать ягоды стряхиванием, но нельзя допускать их перезревания. Можно применять механизированную уборку.

Для транспортировки и потребления в свежем виде ягоды собирают вручную, отрывая их вместе с плодоложем и плодоножкой, и складывают в корзинки, решета, ящики, кузовки вместимостью 0,5...1,0...2,0 кг, которые устанавливают в специальный короб, подвешенный на поясе сборщика. Сборщик одновременно и сортирует ягоды. Собранные ягоды реализуют в тот же день. Урожайность плантации малины от 3...4 до 9...12 т/га.

Прогрессивные технологии возделывания. Во ВСТИСП и на Новосибирской плодово-ягодной опытной станции им. И. В. Мичурина разработана принципиально новая технология возделывания малины, позволяющая максимально механизировать наиболее трудоемкие процессы на плантации. Эту технологию, предусматривающую получение одного урожая малины в два года, называют системой с прерывистым циклом плодоношения, или поукосной системой. При этом плодоносящую плантацию малины делят на две равные части. На одной половине произрастают и дают урожай только двулетние плодоносящие ветви (год плодоношения), на второй половине в этот год выращивают однолетние побеги и подготавливают их к плодоношению на будущий год. На следующий год там, где малина плодоносила, надземную часть скашивают и выращивают однолетние побеги, а на той половине, где шла подготовка, собирают урожай.

Такая структура плантации позволяет механизировать наиболее трудоемкие процессы (вырезку отплодоносивших ветвей, нормирование молодых побегов в ленте) и улучшить условия для работы машины по пригибанию побегов на зиму.

Отсутствие однолетних побегов в год плодоношения при созревании ягод позволяет повысить производительность труда при

сборе урожая вручную и эффективнее применять малиноуборочные машины.

Для механизации наиболее трудоемких процессов на Новосибирской плодово-ягодной опытной станции созданы новые машины: малиноукладчик, малиноподъемник, навеска борон для прореживания побегов, машина для удаления поросли в плодоносящей малине и для формирования ширины ряда. Разработаны новые технологии возделывания малины.

Срок жизни обычной плантации не более 10...12 лет, или 7...8 лет получения урожая; плантацию с прерывистым циклом плодоношения эксплуатируют 9...11 лет, или 4...5 лет получают урожай, который начинают собирать с третьего года жизни. Применение поукосной системы не уменьшает урожайность плантаций и снижает затраты труда на выращивание ягод и их уборку.

Во ВСТИСП разработан способ возделывания малины на горизонтальной шпалере с пригибанием плодоносящих стеблей в сторону междурядья на высоте 60 см от поверхности земли под острым углом к оси ряда. При устройстве шпалеры применяют столбы, состоящие из двух частей — заглубленного в почву железобетонного опорного основания и подвижной деревянной части, которую можно закрепить в любом положении. На подвижной части натягивают два ряда проволоки, к которой подвязывают стебли. Весной их вместе с подвижной проволокой располагают горизонтально. Молодые побеги растут вертикально, занимая пространство вдоль ряда. На пригнутых плодоносящих стеблях плодовые веточки располагаются также вертикально, что облегчает как ручную, так и механизированную уборку ягод. При машинной уборке молодые побеги не повреждаются, отплодоносившие стебли удаляют механизированно. Недостаток этой технологии — высокая стоимость горизонтальной шпалеры.

Практическое занятие № 11

Составление календарного агротехнического плана работ по уходу за плантацией малины

Цель занятия. Систематизация пройденного материала, ознакомление с методикой составления агротехнического плана по уходу за плодоносящей плантацией.

Материалы, оборудование, пособия. Линейки, тетради, справочная литература, агротехнические планы передовых хозяйств зоны.

Задание. Составить календарный план по уходу за плодоносящей плантацией малины.

Методические указания. Агротехнический план составляет каждый учащийся по индивидуальному заданию. В задании указывают площадь, схему посадки, урожайность, способ культуры (обычная технология, технология с прерывистым цик-

лом плодоношения и др.). При выполнении задания учащиеся могут использовать технологические карты и агротехнические планы передовых хозяйств. Примерная форма календарного плана такая же, как по культуре земляники (см. форму 9).

4.3. КУЛЬТУРА СМОРОДИНЫ И КРЫЖОВНИКА

Ягоды смородины черной богаты витаминами С (в среднем до 150 мг/100 г), Р (1100...1200 мг/100 г), содержат провитамины А, B_9, К, оксикумарины. Смородина белая и красная по содержанию витаминов С и Р беднее черной в 3...4 раза. В ягодах крыжовника содержится 20...30 мг/100 г витамина С, редко — 60 мг/100 г. Витамина Р в зелено- и желтоплодных сортах — 100...250 мг/100 г, в сортах с вишневой окраской мякоти — до 750...1000 мг/100 г. Ягоды смородины и крыжовника широко используют для переработки на варенье, соки и вина.

Культура смородины черной получила наибольшее распространение в Нечерноземной зоне европейской части России, ЦЧЗ, Сибири и на Дальнем Востоке. Смородина красная и белая имеют большое значение в районах, где выращивание смородины черной затруднено по климатическим условиям, — северные области России. Смородина золотистая распространена на юге страны. Новые сферотекоустойчивые и крупноплодные сорта крыжовника выращивают вокруг крупных промышленных центров европейской части России.

Ботаническая характеристика. Смородина относится к семейству Крыжовниковые (Grossulariaceae D.), роду *Ribes* L. Сорта смородины черной произошли главным образом от вида смородина черная (*R. nigrum* L.), который имеет два подвида: европейский и сибирский. В происхождении некоторых сортов смородины участвовала смородина дикуша (*R. dicuscha* Fisch.). Сорта смородины красной и белой происходят от видов: красная (*R. rubrum* L.), обыкновенная (*R. vulgaris* Lam.) и скалистая (*R. petraeum* Wilf.). Сорта смородины золотистой относятся к виду *R. odoratum* Wendl.

Крыжовник принадлежит к семейству Крыжовниковые (Grossulariaceae D.), роду *Grossularia* L. Большинство промышленных сортов произошло от европейского (*Gr. reclinata* Mill.) и американского (*Gr. hirtella* Spach.) видов.

Биологические особенности. Смородина и крыжовник — типичные многолетние кустарники, у которых надземная часть состоит из многих разновозрастных ветвей с единой корневой системой (рис. 28). Кусты могут иметь компактную и раскидистую форму. Для механизированной уборки наиболее удобны сорта с пряморослой и полураскидистой формой куста. Высота их у смородины красной и золотистой не превышает 2 м, у смородины черной и крыжовника — 1,0...1,5 м.

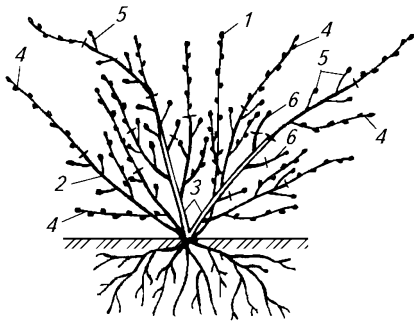


Рис. 28. Строение трехлетнего куста черной смородины:

1 — однолетняя ветвь (прикорневой побег); *2* — двулетняя ветвь; *3* — трехлетняя ветвь; *4* — однолетние приросты (верхушечные и боковые); *5* — кольчатки; *6* — двулетние плодушки

Основная масса корней смородины размещается на глубине до 60 см, и лишь отдельные корни достигают 1,5 м. В стороны междурядий корни у плодоносящих кустов распространяются на 90...100 см. Крыжовник имеет более глубокую корневую систему. Основная масса корней располагается в пределах кроны куста.

Прикорневые побеги смородины и крыжовника образуются из подземных почек у основания ветвей. В первый год они сильно растут, достигая высоты 1 м и более. В последующие годы рост их замедляется, к 5...6-летнему возрасту почти прекращается. Прикорневые ветви образуют разветвления. Сильные боковые разветвления появляются из почек, расположенных ближе к основанию ветвей. У смородины черной ветви первого и второго порядков самые ценные, так как на них формируется основная масса урожая. Кроме того, ягоды у нее образуются на плодушках, продолжительность жизни которых 2...3 года в зависимости от сортовых особенностей и питания растений. У большинства сортов смородины черной основной урожай формируется на 2...5-летних ветвях и резко снижается с уменьшением длины однолетних приростов.

Смородина красная имеет более сжатые и вытянутые кусты. Ветви смородины красной и белой сохраняют высокую продуктивность в течение более длительного срока (до 7...8 лет и более). Они бывают покрыты букетными ветками, на которых сближенно расположены генеративные почки. Смородина красная и белая отличаются от черной скоплением плодовых образований на границах годичных приростов (рис. 29). Крыжовник по сравнению со смородиной имеет бóльшую побеговосстановительную способность. Прикорневые побеги сильно загущают его кусты. При уменьшении их количества продлевается продуктивность старых ветвей, которая обычно составляет 8...9 лет.

Наименее засухоустойчива смородина черная, наиболее — золотистая. Смородина и крыжовник — светолюбивые, сравнительно зимостойкие культуры.

Наиболее зимостойки смородина красная и белая. Смородина и крыжовник цветут рано, до того как минует опасность заморозков.



Рис. 29. Расположение цветковых почек у видов смородины:

а — смородина черная (равномерное расположение почек); *б* — смородина красная (скученное расположение цветковых почек на границах приростов)

Производство посадочного материала. Разработана система мероприятий по выращиванию здоровых саженцев, основными звеньями которой являются создание специальных маточников, отборы на всех этапах размножения.

Элитные саженцы выращивают в научных учреждениях и передают в специализированные хозяйства, выпускающие саженцы для закладки товарных плантаций.

Смородину черную размножают одревесневшими и зелеными черенками, смородину красную — чаще горизонтальными отводками и зелеными черенками. Сорта крыжовника (Изумруд, Русский, Плодородный, Малахит и др.), выведенные с участием американских видов, размножают одревесневшими черенками, европейские сорта (Авенариус, Финик, Английский желтый, Белый триумф), одревесневшие черенки которых укореняются плохо, — в основном горизонтальными отводками и зелеными черенками.

Маточные плантации смородины и крыжовника размещают на участках с высокоплодородной, хорошо подготовленной почвой на расстоянии не менее 1,5 км от товарных плантаций. Для смородины используют схему посадки 2,5...3,0 × 0,5...1,5 м, для крыжовника — 3,0 × 1,5 м. Срок эксплуатации плантаций соответственно 6 и 8 лет. В последние годы в некоторых хозяйствах маточники смородины закладывают по схеме 0,9 × 0,2 м, однолетние приросты скашивают косилкой КС-2,1.

Однолетние приросты заготавливают осенью, связывают в пучки по 100 штук, разрезают циркулярной пилой на черенки длиной 18...22 см. Толщина черенков должна быть 8...12 мм. Высаживать черенки на участок размножения лучше осенью, но можно и рано весной. Для весенней посадки черенки заготавливают поздней

осенью и до весны прикапывают в траншеи в вертикальном положении, укрывая зимой снегом. Их можно хранить в подвале или траншее во влажном песке, опилках, снежных буртах.

Высаживают черенки на богатых, достаточно влажных почвах. При высокой агротехнике удается вырастить саженцы черной смородины за один год, в худших условиях для этого требуется два года. Схема посадки — однострочная с междурядьями 70 × 12 см (120 тыс. шт/га) и двухстрочная 70 + 20 × 10...12 см (180...200 тыс. шт/га). Иногда расстояние между черенками в рядах сокращают до 5...8 см, что увеличивает выход посадочного материала. В хозяйствах Тамбовской области применяют схему размещения 45 × 5 см, что позволяет высаживать на 1 га до 450 тыс. черенков и получать 250 тыс. саженцев.

Черенки высаживают наклонно (под углом 45...60°), оставляя на поверхности две почки, мульчируют и поливают, рано весной закрывают влагу. За лето проводят 2...3 полива. Почву рыхлят по мере ее уплотнения и появления сорняков. При необходимости дают подкормки. Проводят весь оздоровительный комплекс по борьбе с вредителями и болезнями. Выкапывают посадочный материал выкопочным плугом ВПН-2 или навесной скобой НВС-12 в конце сентября — начале октября.

При плохих условиях увлажнения предпочтение отдают размножению горизонтальными отводками. Для получения горизонтальных отводков рано весной ветви куста (10...15) укладывают в бороздки и пришпиливают. Когда высота побегов на них достигает 6...8 см, их окучивают на высоту 4...5 см. Через 10...15 дней проводят окучивание до 15 см высоты, обычно после дождя или обильного полива. Укоренение отводков проходит успешно в плодородной, рыхлой и влажной почве. Удобрения вносят ежегодно до раскладки ветвей (перепревший навоз или торфофекальный компост по 10...12 кг, аммиачную селитру, калийную соль и суперфосфат по 50 г на куст). Отводки отделяют осенью. Сильные отводки пригодны для посадки на постоянное место, слабые доращивают в питомнике.

Специалистами Новосибирской плодово-ягодной опытной станции предложена технология получения горизонтальных отводков на двулетних маточниках. Для этого элитные саженцы размещают в питомнике с расстоянием 0,9 × 0,5 м и коротко подрезают. Вырастают сильные однолетние приросты. На следующий год их укорачивают, отгибают вдоль ряда и пришпиливают. Отрастающие побеги окучивают 1...2 раза, образуя холмик высотой 10...15 см. Осенью второго года весь ряд выкапывают, отводки разрезают секатором и сортируют. Стандартные саженцы используют для посадки, а более слабые — для доращивания.

Для получения саженцев, свободных от вредителей, прежде

всего от почкового клеща, применяют зеленое черенкование. Зеленые черенки высаживают в парники, малогабаритные пленочные укрытия, рассадники или пленочные теплицы. В качестве питательной смеси используют дерновую землю с перегноем (1 : 1), торф и хорошо увлажненную соломенную резку. Субстрат составляют из смеси торфа и песка в равных частях и насыпают на питательную смесь слоем 4...6 см. Хорошим субстратом служит просеянный речной песок.

На маточной плантации нарезают однолетние приросты, затем их переносят в тень и нарезают черенки в одно междоузлие, т. е. с двумя листьями. Зеленые черенки связывают в пучки по 25 шт. и ставят нижними концами в воду. Затем их высаживают с площадью питания 7,0 × 2,5 см на глубину 1,5...2,0 см, обильно поливают и закрывают рассадник полиэтиленовой пленкой.

После посадки поддерживают высокую влажность воздуха (95...100 %) и температуру 22...30 °С. Рассадники оборудуют туманообразующими установками. В жаркую погоду продолжительность полива 11...12 с через каждые 30 мин, в пасмурную погоду — через каждые 50 мин.

После массового образования корней черенки постепенно приспосабливают к обычным условиям, для чего рассадники проветривают, число поливов сокращают до минимума, а полиэтиленовые укрытия снимают. Осенью растения выкапывают и сортируют на три разбора. Растения первого и второго разборов высаживают на доращивание осенью, а третьего (более слабые) — весной.

Во ВНИИСПК (г. Орел) разработан способ размножения однопочковыми одревесневшими черенками. Рано весной в рассадники высаживают однопочковые черенки, которые нарезают из однолетних ветвей, заготовленных на маточной плантации. При нарезке их под почкой оставляют длинную часть междоузлия, над почкой — короткую. Посадку осуществляют в хорошо увлажненный песок сразу после нарезки, площадь питания 3,5 × 2,5 см. После посадки черенки поливают и укрывают полиэтиленовой пленкой. Полив проводят по мере подсыхания песка, который всегда должен быть влажным. Через 5...6 дней почка трогается в рост, а через 10 дней появляются корни. Через 30...35 дней вырастают растения высотой 6...8 см с хорошо развитыми корнями. Их выбирают, корни обмакивают в земляную болтушку и пересаживают на доращивание в ягодный питомник, в хорошо политые борозды с площадью питания 60 × 12 см. Высаженные растения мульчируют и за ними тщательно ухаживают. К осени растения достигают высоты 30...40 см. Весной следующего года их обрезают у основания, оставляя 3...5 почек, к осени вырастают хорошо развитые саженцы.

Перспективен способ размножения смородины комбинирован-

ными черенками, предложенный специалистами Ленинградской плодоовощной опытной станции. Для черенкования используют годичные ветви с побегами длиной 5...7 см. В маточнике ветви срезают у основания, оставляя пеньки с 2...3 почками. Срезанные ветки сразу транспортируют к месту посадки, вырезают все приросты с участком несущего их стебля («подставкой») длиной не более 4 см. Черенки сортируют по длине зеленого прироста и высаживают на гряды по маркеру во влажную рыхлую почву. При посадке приросты направляют вертикально, заглубляя основание на 3...4 см. После посадки их обильно поливают. До образования корней обильный полив необходим ежедневно, после укоренения — через день, затем реже — по мере необходимости. Схема посадки может быть разной — однострочной, 2...3-строчными лентами, полосной. На 1 га размещают 120...170 тыс. черенков. Участок для укоренения выбирают теплый, хорошо защищенный от ветров. Этот способ успешно применяют в хозяйствах Ленинградской области.

Сорта. Наибольшее распространение получили сорта смородины черной Память Мичурина, Голубка, Сеянец Голубки, Июньская Кондрашовой (цв. вклейка, рис. 19), Алтайская ранняя, Диковинка, Краса Алтая, Московская, Крупноплодная, Белорусская сладкая, Минай Шмырев, Ленинградский великан, Стахановка Алтая, Тамбовская, Черная Лисавенко, Вятка, Московская, Приморский чемпион, Багира, Черный жемчуг, Созвездие; смородины красной — Варшевича, Голландская красная, Красный крест, Чулковская, Первенец, Файя плодородная, Щедрая; смородины белой — Версальская белая, Голландская белая, Белая Смольяниновой (цв. вклейка, рис. 20) и Ютербогская.

Из сортов крыжовника наиболее распространены сорта: Русский, Смена, Финик, Малахит, Сливовый, Пионер, Английский желтый, Московский красный, Хаутон, Мысовский 37, Северный виноград, Чернослив овый (цв. вклейка, рис. 21), Юбилейный.

Закладка плантаций и уход за высаженными растениями. При выборе участков предпочтение отдают пологим склонам, на которых не застаиваются холодный воздух и вода. Участки с котловинами и впадинами, подверженные весенним заморозкам, непригодны для закладки товарных плантаций. Грунтовые воды должны залегать на глубине не менее 1 м от поверхности почвы. Лучшие почвы — достаточно влагоемкие, с высоким содержанием гумуса, легкие и средние суглинки, супесчаные. Смородина и крыжовник могут произрастать на тяжелых суглинках при внесении органических удобрений в высоких дозах. Почва должна иметь слабокислую (pH не ниже 5,5) реакцию.

Плантацию разбивают на кварталы по 4...8 га, в благоприятных условиях площадь квартала можно увеличить до 10...12 га. Терри-

торию обсаживают защитными полосами продуваемой конструкции из двух рядов высокорослых деревьев, а кварталы разделяют однорядными ветроломными линиями с размещением деревьев в створе рядов смежных кварталов. Это дает возможность одновременно проводить обработку нескольких кварталов. Садозащитные насаждения должны находиться от рядов ягодных растений по длинной стороне на расстоянии 6...8 м, по короткой — на расстоянии 10...12 м. При узкополосном способе выращивания через каждые 100 м оставляют внутриквартальную дорогу шириной 4...6 м.

Для смородины черной рекомендуют следующий культурооборот: 1 — черный пар (осенью посадка), 2...3 — смородина молодая, 4 — смородина, вступающая в плодоношение, 5...9 — смородина плодоносящая, осенью в девятом поле — раскорчевка и мелиоративные мероприятия, 10 — однолетние травы, пропашные, озимая рожь. По такому же принципу проектируют культурооборот для плантации крыжовника, только период эксплуатации у него больше (9 лет) и начинает плодоносить он на год позднее.

Предпосадочную подготовку под ягодные кустарники проводят за год до посадки. После уборки предшественника осуществляют дискование и зяблевую вспашку. В год посадки почву содержат под черным паром. В конце апреля — начале мая вносят органические и минеральные удобрения в высоких дозах; пашут на глубину 40 см. На почвах с неглубоким гумусовым горизонтом рыхлят нижние слои с помощью РН-40 и пашут с оборотом пласта на глубину 18...25 см. Затем почву дискуют и выравнивают.

Для очистки почвы от корневищных злаковых сорняков вносят гербициды. После применения гербицидов проводят культивацию; последующие культивации — по мере необходимости, последнюю — перед посадкой.

Смородину и крыжовник высаживают весной и осенью. Лучший срок посадки — осень, так как растения рано трогаются в рост, а при весенней посадке кусты развиваются слабее. Если посадку проводят весной, то почву тщательно готовят с осени. Смородину и крыжовник сажают с междурядьями 2,5...3,0 м, а в ряду с расстоянием между растениями 0,6...1,0 м (3330...6660 кустов на 1 га). При использовании высококлиренсных тракторов растения можно размещать с междурядьями 1,8...2,2 м. В некоторых научных учреждениях получены хорошие результаты при уменьшении расстояния между растениями в ряду до 0,25...0,30 м. Для смородины красной, белой, золотистой и крыжовника возможна схема посадки $3,0 \times 0,7$ м.

При посадке применяют посадочную машину СШН-3, культиваторы ПРВН-2,5, КРН-4,2, на которых монтируют окучник, загортачи, прикатывающие катки, сиденье для сажальщика и емкость для саженцев. Смородину черную высаживают наклонно

под углом 45°, заглубляя саженцы на 6...8 см. Посадочный материал — однолетние или двулетние саженцы первого и второго сортов. Корневая система должна иметь 3...5 скелетных корней длиной 15...20 см, а надземная часть — не менее двух ветвей длиной 30...40 см. Крыжовник сажают двулетним посадочным материалом вертикально, с заглублением на 1...3 см, на легких и средних почвах. На тяжелых почвах заглублять корневую систему не следует. Высаженные растения хорошо поливают, мульчируют навозом, перегноем, торфом слоем 3...5 см или присыпают землей. После окончания посадки междурядья рыхлят культиваторами. Осенью или рано весной растения коротко обрезают, чтобы у каждого побега на поверхности почвы остались у смородины черной 2...3 почки, у смородины красной и крыжовника — надземная часть высотой 12...15 см.

Смородину черную как самоплодную культуру можно выращивать односортными массивами. Однако урожайность и качество ягод выше при перекрестном опылении. В одном хозяйстве необходимо иметь несколько сортов, разных по времени созревания.

Формирование и обрезка кустов. Чтобы получить хорошо развитые, ежегодно плодоносящие кусты, необходимо поддерживать их в относительно молодом состоянии. Формирование и обрезка смородины в значительной степени зависят от способа размещения растений и биологических особенностей сорта. У сортов, происходящих от сибирского подвида, основной урожай размещается на 2...4-летних ветвях, у сортов европейского подвида — на 2...5-летних, а у сортов смородины красной и белой — на 2...7-летних ветвях. Так как урожай на ветви любого возраста сосредоточен на приростах прошлого года, кольчатках и букетных веточках, то ежегодное обеспечение хорошего прироста ветви — непременное условие ее высокой продуктивности. На более старых ветвях прирост обычно резко уменьшается, ягоды мельчают, а урожай сильно снижается.

К формированию кустов смородины черной приступают в конце первого года жизни. К этому времени растения дают 5...6 прикорневых побегов. Слабые из них удаляют, более сильные оставляют на расстоянии 10...12 см один от другого. На второй, третий и четвертый годы обрезку по этому методу повторяют, добиваясь равномерного размещения побегов в кусте. Формирование растений заканчивают к пятому или шестому после посадки году. К этому времени в кустах черной смородины должно быть по 3...4 (в полосных насаждениях — по 2...3) ветви различного возраста — от одно- до пятилетнего. У смородины красной, белой и золотистой высокая продуктивность ветвей сохраняется до 7 лет, у крыжовника — до 9...10 лет, поэтому количество ветвей одного возраста в кусте уменьшают.

При редкой посадке сформированные кусты смородины черной должны иметь не менее 15...20 хорошо размещенных, сильных разновозрастных ветвей. При полосном размещении растений принципы формирования те же, но в кусте оставляют 12...15 ветвей разного возраста, а на 1 м полосы — 15...20 ветвей. В процессе обрезки основание полосы по возможности уменьшают до 25...30 см, что снизит потери урожая при механизированном сборе ягод. На кустах не должно быть излишнего загущения и переплетения ветвей. При дальнейшей ручной обрезке плодоносящие кусты омолаживают и нормируют прикорневые ветви. Удаляют все ветви, имеющие приросты короче 12...15 см (обычно ветви старше 5...6 лет).

Во ВНИИС им. И. В. Мичурина разработана механизированная обрезка смородины один раз в 5...6 лет, при которой специальными машинами (ОКС-0,9, ИКС-3) в начале октября срезают растения, оставляя пеньки не более 2...3 см. Срезанные ветви удаляют с плантации и сжигают. После обрезки вносят удобрения. На следующий год отрастают сильные прикорневые побеги. На второй год растения вступают в плодоношение, давая ягод по 2...3 т/га. Начиная с третьего года урожаи достигают 6...7 т/га. В промежуточные годы ручная обрезка сводится к вырезке сухих, больных и поломанных ветвей с затратой 10...15 чел.-дней на 1 га, тогда как на полную обрезку ручным способом требуется 40...50 чел.-дней.

Крыжовник обрезают в зависимости от биологических особенностей сорта. Сорта, полученные от скрещивания американских и европейского видов (Русский, Смена, Сливовый и др.), обрезают, как смородину красную. У сортов европейского происхождения (Финик, Английский желтый, Венера, Московский изумруд), которые образуют мало прикорневых побегов, в кусте оставляют 10...15 ветвей. При обрезке вырезают ветви старше 9...10-летнего возраста.

При вырезании ветвей у смородины и крыжовника срезы следует делать на уровне почвы.

Уход за плодоносящей плантацией. Почву в междурядьях содержат по системе черного пара. Рано весной обработку междурядий проводят дисковой бороной БДН-1,3А в агрегате с зубовыми боронами. Для последующих обработок используют культиваторы или плоскорезы (глубина обработки 9...12 см) в агрегате с боронами. Агрегаты оборудуют защитными обтекателями. Обычно за период вегетации проводят 5...6 обработок. Осенью междурядья пашут на 15...18 см или глубоко дискуют. В рядах почву перекапывают на глубину 8...10 см. Обработку полос в рядах можно механизировать, используя для этого приспособление, имеющее два плоских ножа, которые крепят сбоку дисковой бороны или культиватора.

Для борьбы с сорняками в рядах применяют гербициды.

Смородина хорошо отзывается на внесение удобрений. Оптимально обеспеченной питательными веществами считается почва при содержании подвижного фосфора 25...30 мг и обменного калия 35...40 мг/100 г почвы. Во время предпосадочной подготовки при средней обеспеченности почвы питательными элементами на 1 га вносят 100...120 т органических удобрений, 300 кг д. в. фосфорных и 200 кг д. в. калийных удобрений. До плодоношения в первые 2...3 года жизни плантации дают N_{60}, в период начального плодоношения — $N_{30}P_{90}K_{60}$, в период полного плодоношения — $N_{120}P_{120}K_{90}$.

Эффективно мульчирование полос смородины и крыжовника торфом или другими материалами.

Смородина и крыжовник — влаголюбивые культуры. В период вегетации влажность почвы следует поддерживать на уровне 70...80 % НВ. Для этого проводят 2...4 полива, а на юге — до 8...10. Лучшие сроки полива — через 10...15 дней после цветения, за 2 нед до сбора урожая и после него. Поливная норма 300...500 $м^3$/га. Перед поливами междурядья рыхлят культиватором, а после полива (при наступлении спелости почвы) закрывают влагу. Лучше полив проводить дождеванием или по бороздам, нарезая по две борозды в каждом междурядье. При сухой осени в октябре делают влагозарядковый полив (800...1000 $м^3$/га). Хорошие результаты получают при противозаморозковом дождевании.

Уборка урожая. Ягоды смородины черной и крыжовника убирают машиной ЭЯМ-200-8, производительность которой по сравнению с ручным сбором в 3...4 раза выше. За один день машиной убирают 800...900 кг, а за сезон — 20...30 т ягод. Для механизированной уборки наиболее пригодны сорта с прямостоячими ветвями, одновременным созреванием и сухим отрывом ягод от плодоножки. Плантация должна быть без сорняков, с выровненной поверхностью почвы (особенно у основания кустов). Начинают уборку, когда 80...85 % ягод в состоянии съемной зрелости. У машин поточного действия для уборки ягод (МПЯ-1, МПЯ-1А, МПЯ-1Б, «Иоонас») производительность труда в 20...25 раз выше по сравнению с машиной ЭЯМ-200-8.

Значительные площади смородины и крыжовника приходится убирать вручную. У большинства сортов смородины черной и красной ягоды созревают одновременно, их убирают в один прием, а при неодновременном созревании — в два приема. При сборе кистями ягоды лучше сохраняются и хорошо переносят транспортировку. Крыжовник собирают в один прием. Для потребления в свежем виде сбор проводят при полной зрелости, для технической переработки — на 5...7 дней раньше.

Ягоды смородины и крыжовника в фазе полной спелости собирают в ящики, корзины, короба вместимостью до 6 кг, а крыжовник в технической спелости — в тару вместимостью до 15...20 кг. С 1 га смородины черной получают 6...10 т, смородины красной — до 13...18, крыжовника — 12...25 т.

Практическое занятие № 12

Составление календарного агротехнического плана работ по уходу за плантациями смородины и крыжовника

Цель занятия. Систематизация пройденного материала, освоение методики составления агротехнического плана по уходу за плодоносящей плантацией смородины и крыжовника.

Материалы, оборудование, пособия. Линейки, тетради, справочная литература.

Задание. Составить календарный план работ по уходу за плодоносящей плантацией смородины (крыжовника).

Методические указания. Учащийся составляет агротехнический план по индивидуальному заданию.

В задании указывают площадь плантации, схему посадки, урожайность. При его выполнении учитывают опыт передовых хозяйств, знакомятся с технологическими картами по выращиванию культур. Примерная форма календарного плана такая же, как по культуре земляники (см. форму 9).

4.4. КУЛЬТУРА ОБЛЕПИХИ И ДРУГИХ ПЕРСПЕКТИВНЫХ И ДИКОРАСТУЩИХ ЯГОДНЫХ И ПЛОДОВЫХ РАСТЕНИЙ

Один из резервов увеличения производства плодов и ягод в нашей стране — внедрение новых ценных плодовых культур, расширение площадей малораспространенных культур (облепихи, клюквы, калины, черники, голубики, шиповника, ежевики, барбариса, актинидии, лимонника, жимолости, боярышника, рябины, черемухи и др.). В плодах этих культур содержатся полноценные легкоусвояемые сахара, органические кислоты, минеральные соли, витамины, микроэлементы и другие полезные вещества, необходимые для нормальной жизнедеятельности человека.

Большинство дикорастущих плодовых и ягодных растений заслуживают широкого внедрения в культуру, их можно успешно возделывать на приусадебных и садовых участках. Они неприхотливы к почве и просты в уходе, зимостойки, высокоурожайны, поэтому имеют большое значение для развития садоводства в зонах неустойчивых урожаев традиционных плодовых и ягодных культур, и в первую очередь в северных районах.

4.4.1. КУЛЬТУРА ОБЛЕПИХИ

Плоды облепихи являются источником поливитаминного сырья, а облепиховое масло обладает бактерицидными свойствами. Их употребляют в свежем виде, перетертыми с сахаром, используют для изготовления консервированного сока, настоек, варенья, пастилы, желе и других продуктов. В мякоти плодов содержится до 4...9 %, а в семенах — до 12,5 % облепихового масла, которое применяют при лечении ран, ожогов, лучевых поражениях, оно оказывает благоприятное действие при атеросклерозе и ишемической болезни сердца.

Ботаническая характеристика. Облепиха относится к семейству Лоховые (Elaeagnaceae Lindl.), роду *Hippophae* L., состоящему из трех видов. Наиболее известный и хозяйственно ценный вид — облепиха крушиновидная (*H. rhamnoides* L.) (цв. вклейка, рис. 22). Кроме этого вида встречаются облепиха иволистная и облепиха тибетская.

Биологические особенности. Облепиха крушиновидная произрастает в виде куста высотой до 1,5 м или дерева высотой до 6...8 м. Побеги серебристо-белые, у диких форм заканчиваются колючками. Листья узкие, линейно-ланцетные, снизу серебристые. Растения ветроопыляемые, двудомные с однополыми цветками. Морфологические различия у разнополых растений хорошо выражены после закладки генеративных почек, которые у мужских экземпляров в 2...5 раз крупнее, чем у женских, и покрыты 7...9 и большим количеством чешуек, почки женских особей имеют снаружи 2...4 чешуйки.

Цветки облепихи невзрачные, зеленовато-бурые, не имеют нектарников, поэтому облепиха не медонос. Иногда пчелы собирают пыльцу с мужских растений. Плодоносит облепиха на 3...4-й год после посадки. Плоды массой от 0,07 до 1,1 г плотно облепляют плодоносные побеги. Плоды первых селекционных сортов имеют короткую плодоножку (3,5 мм), которая соединена с ветвью значительно прочнее, чем с плодами. Поэтому при сборе нежная кожица на них разрывается и сок вытекает. Новые сорта отличаются более крупными плодами и более длинной плодоножкой. Период созревания плодов от 3 до 5 мес. В центральных районах России алтайские сорта и формы цветут в первой декаде мая в течение 6...10 дней, ботаническая зрелость плодов наступает в конце июля — первой декаде августа, съемная — в середине — конце августа.

Корневая система состоит из вертикальных и горизонтальных корней, проникающих на глубину до 120 см (иногда 270 см). Основная масса горизонтальных корней расположена на легких почвах в слое до 60 см, на более плотных — до 40 см. Основные корни белого цвета, шнуровидные, ломкие, с рыхлыми тканями, моч-

коватость их выражена слабо. На корневой системе облепихи имеются клубеньки азотфиксирующих бактерий, которые способны ежегодно накапливать от 27 до 180 кг азота на 1 га.

Облепиха может образовывать придаточные корни на стеблевой части, поэтому саженцы следует высаживать на постоянное место глубже, чем в питомнике.

Облепиха — светолюбивое растение. Хорошо растет на легких супесчаных почвах с нейтральной реакцией. Растения морозостойкие, в условиях Сибири выдерживают понижение температуры до −50 °С. В средней полосе ее зимостойкость снижается, так как облепиха относится к растениям с коротким периодом покоя. В многоснежные и мягкие зимы растения часто погибают из-за выпревания корневой системы. Облепиха требовательна к влаге.

Сорта. Наибольшее распространение получили сорта НИИ садоводства Сибири им. М. А. Лисавенко: Великан, Витаминная, Дар Катуни, Золотистая Сибири, Масличная, Новость Алтая, Обильная, Оранжевая, Превосходная, Самородок, Чуйская, Янтарная и сорт селекции Горьковского СХИ Приокская.

Размножение. Сорта облепихи размножают в основном зелеными и одревесневшими черенками, корневыми отпрысками. При семенном способе размножения сортовые признаки не сохраняются и наблюдается большой выход мужских экземпляров (около 50 %). Семена высевают поздней осенью или рано весной без стратификации на глубину 2...5 см на почвах легкого гранулометрического состава.

При размножении одревесневшими черенками их заготавливают в конце зимы или ранней весной. Черенки нарезают длиной 15...18 см и помещают в воду (которую меняют ежедневно) на 6...7 сут, а затем в раствор ИМК (концентрацией 50...100 мг/л), НУК (40...80 мг/л) или гетероауксина (200...300 мг/л). Черенки высаживают в хорошо подготовленную почву по схеме 70 × 10...15 см.

Лучше укореняются черенки, взятые с верхней части приростов. Над поверхностью почвы оставляют 1...2 почки. Для оптимального укоренения черенков гряду до посадки следует замульчировать пленкой или после посадки установить проволочные дуги и натянуть на них пленку. К концу сезона часть саженцев достигает стандартных размеров (длина корней 20 см, высота надземной части 50 см, диаметр у корневой шейки не менее 8 мм), остальные доращивают еще один сезон.

В условиях производства при наличии теплиц или каркасов, оборудованных туманообразующими установками, ведущим является способ размножения зелеными черенками. Для этого закладывают маточники по схеме 2,5 × 0,5 м. С 1 га маточника заготав-

ливают до 250 тыс. черенков. Их нарезают длиной от 7...10 до 12...15 см в фазе одревеснения. После срезки 2...3 нижних листа удаляют. Для лучшего корнеобразования черенки выдерживают 14...16 ч в растворе стимуляторов роста. Затем их промывают и высаживают на гряды по схеме 7 × 3...4 см на глубину 2...3 см. Сразу после посадки проводят освежающее опрыскивание. В первые дни в жаркую погоду опрыскивание повторяют через 0,5...1,0 ч, в пасмурную — через 2...3 ч. Влажность воздуха должна быть на уровне 90...100 %, а температура — не ниже 30 °С. Через 2 нед появляются придаточные корни, и черенки обильно поливают, но реже (1...2 раза в день). Растения постепенно приучают к наружному воздуху. Примерно через 1 мес после появления корней пленку снимают. Каждые 7...10 дней проводят фосфорно-калийные подкормки из расчета 40...50 г суперфосфата и 20...25 г калийной соли на 10 л воды. Укорененные черенки оставляют на грядах, укрытых мульчирующим материалом, или выбирают и хранят до весны в помещениях. Весной их высаживают для доращивания по схеме 70 × 10 см, а к осени получают стандартные саженцы. Общий выход саженцев не более 40...45 % от числа высаженных черенков. В условиях пленочной теплицы хорошо укореняются комбинированные черенки, которые нарезают при длине годичного прироста 12...15 см, но с 12...15 см прироста предшествующего года (общая длина 25...30 см). При наличии боковых разветвлений их удаляют на кольцо. Посадку проводят на глубину двулетней древесины.

Облепиху размножают также корневыми отпрысками. Чтобы получить хорошие саженцы с развитой корневой системой, материнские корни весной обрезают, и отпрыск в течение вегетации формирует собственную корневую систему. Поздней осенью или ранней весной отпрыски выкапывают и высаживают на постоянное место.

Закладка насаждений и уход за ними. Плантации закладывают на ровных участках или склонах крутизной до 8° (кроме южного), с залеганием грунтовых вод не выше 0,5 м от поверхности почвы. Лучшие почвы — легкого гранулометрического состава, недопустимы участки с глинистыми горизонтами. Вспашку проводят на глубину 35...40 см. В средней зоне предпочтение отдают весенней посадке (2...3-я декада апреля), но возможна и осенняя (1...2-я декада октября). При посадке корневую шейку заглубляют на 10...15 см. Лучшая схема размещения 4 × 2 м, на плодородных почвах — 5 × 2,5...3,0 м.

Для лучшего опыления высаживают 2 ряда женских растений и 1 ряд комбинированный, в котором каждое пятое растение мужское, или высаживают ряд мужских растений через 4...6 рядов женских.

После посадки проводят полив из расчета 15...20 л на одно растение. В сухую погоду поливы повторяют. Глубина обработки в прикустовых полосах 4...8 см, а в междурядьях — от 8...10 до 15 см. Влажность почвы поддерживают в пределах 70...80 % НВ. Увлажнять при поливах следует слой почвы глубиной 60 см. Поливы чаще необходимы в первой половине вегетации.

Облепиху формируют в форме многоствольного куста или одноствольного дерева. Корнесобственные растения формируют по типу низкоштамбового дерева с высотой штамба не более 50 см, что позволяет уменьшить габариты кроны и избегать солнечных ожогов штамба. Систематически проводят санитарную обрезку, удаляя сухие ветви. Примерно с 8...10-летнего возраста применяют омолаживающую обрезку на 3...4-летнюю древесину. Омолаживающую обрезку можно делать как весной, так и осенью во время сбора ягод. Допустима обрезка с целью снижения кроны в сочетании с уборкой урожая. На стареющих плантациях, заложенных корнесобственным сортовым материалом, можно проводить омоложение кустов путем обрезки до корневой шейки. Прикорневая поросль вступает в плодоношение на 3-й год после обрезки.

На уборку урожая расходуется 82...85 % затрат труда. Плоды убирают вручную и с помощью различных приспособлений — двухзубовых вилок, крючков и т. п. При уборке урожая вручную норму выработки устанавливают 13...15 кг за рабочий день. В насаждениях новых сортов с крупными плодами (Оранжевая, Чуйская) производительность труда возрастает в 2...3 раза. Применяется уборка урожая срезкой «слепых» плодоносящих побегов (не имеющих побегов продолжения роста). Данный способ позволяет уменьшить затраты ручного труда в 2...3 раза. В Сибири урожай облепихи собирают главным образом после установления морозов, отряхивая плоды с куста на полотно или уплотненный снег.

В научных учреждениях ведутся работы по механизации сбора урожая с помощью вибрационных машин. Оптимальный срок эксплуатации насаждений 10...12 лет.

4.4.2. КУЛЬТУРА АКТИНИДИИ

В диком состоянии актинидия произрастает на Дальнем Востоке. Для плодов характерен аромат ананаса, они содержат 8,4...17,5 % сахаров, 1,3...1,6 % кислот, 78...295 мг/100 г витамина С, 55 — витамина Р, 8,5 мг/100 г провитамина А.

Ягоды потребляют в свежем виде, из них готовят варенье, компоты, начинки для пирогов, конфет. Сушеные ягоды по качеству близки к изюму. Актинидия имеет декоративное значение.

Актинидия относится к семейству Актинидиевые, роду актинидия. Она представляет собой вьющийся кустарник, лиану длиной от 3 до 7 м, толщиной 2...3 см. Растение двудомное.

На территории нашей страны встречается три дикорастущих вида: актинидия коломикта, или изюм (цв. вклейка, рис. 23); аргута, или острая; полигамная, или перчик. В большинстве районов садоводства наиболее перспективна зимостойкая актинидия коломикта. Плоды ее массой 1,5...5,0 г созревают в августе, с куста в среднем собирают 1...4 кг. Ягоды созревают неодновременно, их можно собирать за 37 дней до наступления полной зрелости.

Селекция актинидии в нашей стране начата И. В. Мичуриным, наибольшее распространение получили его сорта Ананасная и Клара Цеткин. На Украине выведены сорта Изумрудная, Пурпурная сладкая, Киевская гибридная, Киевская крупноплодная, Фигурная. Они отличаются крупноплодностью и высокой урожайностью, но пониженной зимостойкостью. На Павловской опытной станции выделено 20 зимостойких форм. Лучшие из них: Ленинградская ранняя, Ароматная, Павловская, Крупноплодная, Находка, ВИР1, Сентябрьская, Ленинградская поздняя.

Актинидия легко размножается семенами и вегетативно. Ведущая роль принадлежит вегетативному размножению — зелеными и одревесневшими черенками, отводками, листьями. В производственных условиях наиболее эффективным является зеленое черенкование в защищенном грунте с туманообразованием. Отводками актинидию размножают преимущественно в любительском садоводстве. При размножении листом укоренение проводят в комнатных условиях или в пленочной теплице.

Для актинидии выбирают хорошо освещенные участки с плодородной почвой среднесуглинистого состава, с нейтральной реакцией почвенного раствора, с залеганием грунтовых вод не ближе 1,0...1,5 м. В любительских садах растения сажают у строений, оград с южной или юго-западной стороны.

Предпосадочную вспашку проводят на глубину не менее 25 см. На одну посадочную яму диаметром 60 см и глубиной 50 см на недостаточно плодородных почвах вносят 8...10 кг перегноя, 200 г суперфосфата, 70...80 г хлористого калия, 50 г аммиачной селитры. Желательно добавить 300...400 г золы, а на тяжелых почвах — 8...10 кг песка.

При выращивании актинидии на шпалере растения размещают в ряду на расстоянии 1,0...1,5 м, при кустовой форме в любительских садах можно размещать по схеме 2×2 м. Необходима совместная посадка мужских и женских растений. Одно мужское растение высаживают через 5...7 женских. Лучший срок посадки — ранняя весна.

Обрезку растений проводят весной, при отрастании побегов, когда хорошо заметна граница зимних повреждений. При кустовой форме у двулетних растений выбирают 3...4 сильных побега и укорачивают их до 30...40 см, остальные удаляют. В дальнейшем ежегодно укорачивают длинные вегетативные побеги на 1/2...1/3 их длины; вырезают ветви, загущающие крону. В возрасте 8...10 лет растения достигают высоты 140...160 см, а диаметр кроны — 130...250 см, число скелетных ветвей от 5 до 11. Слабые малопродуктивные ветви вырезают у основания. После 7...10 лет скелетные ветви заменяют новыми, мощными вегетативными приростами, которые образуются из спящих почек у корневой шейки.

При выращивании в вертикальной культуре устраивают шпалеры высотой до 2 м с 3...4 рядами проволоки, которые ориентируют с востока на запад, а растения высаживают с южной стороны от опор. Растения обрезают на 3...4 почки, оставляя два стебля. Весной выбирают один побег и направляют его вертикально. Этот побег (главная лоза) достигает за вегетацию 2...3 м. Его подвязывают к шпалере. Все остальные побеги удаляют у основания. На следующий год на главной лозе выбирают два сильных побега и направляют их в противоположные стороны, их длину ограничивают прищипкой верхушки. Ширина одного растения не должна превышать 2 м. На следующий год на горизонтальных ветвях образуются многочисленные плодоносные побеги. Главные побеги заменяют через 5...6 лет. Данную систему формирования применяют в районах, где растения не сильно повреждаются зимой.

К уборке плодов приступают с середины августа. Ягоды созревают неодновременно, осыпаются. Рекомендуется собирать плоды в один прием, спустя 3...5 дней от начала созревания. Плоды раскладывают в один слой в помещении, и через 3...12 дней они достигают потребительской спелости.

4.4.3. КУЛЬТУРА ЖИМОЛОСТИ

Основными достоинствами жимолости являются раннее созревание ягод (в среднем на 7...10 дней раньше земляники) и высокое содержание в них витаминов. В ягодах жимолости содержится 90...170 мг/100 г витамина С, 600...1800 мг/100 г Р-активных веществ, 2,7...8,5 мг/100 г провитамина А, 2...7 % сахаров. Среди зольных элементов преобладают железо, йод, марганец, медь. Ягоды жимолости издавна применяли в народной медицине. Их используют как в свежем виде, так и для переработки на повидло, джем, варенье, соки, компоты, вино.

Род жимолость насчитывает более 200 видов. Для культуры имеют наибольшее значение жимолость съедобная (цв. вклейка, рис. 24), камчатская и Турчанинова. В условиях культуры представители видов синей жимолости — прямостоячие, густо ветвящиеся кустарники. Высота растений в 7...9-летнем возрасте достигает 1,0...1,8 м, а диаметр кроны — 1,5...2,5 м. В кусте может быть от одной до 12...15 скелетных ветвей.

Почки жимолости крупные, сверху покрыты жесткими кроющими чешуями. Верхушечная почка одиночная, а боковые имеют супротивное расположение. В пазухе каждого листа находятся 2...3 почки, которые образуют вертикальный ряд, называемый серией. Нижняя и средняя почки серии содержат зачатки цветков и распускаются на следующий год, а верхняя имеет только вегетативный конус нарастания и остается спящей. Через 2...5 лет она может дать начало ростовому побегу. Корневая система стержневая, густо разветвленная, располагается до глубины 50...80 см.

При самоопылении плоды не завязываются вообще или образуется немного щуплых, бессемянных ягод. Для получения хорошего урожая необходимо выращивать рядом не менее 2...3 разных сортов или сеянцев.

Наиболее благоприятны для культуры жимолости климатические условия северного, северо-западного, центрального и северо-восточного районов Нечерноземной зоны России, Урала, Сибири и Дальнего Востока. В настоящее время в различных зонах нашей страны проходят государственное сортоиспытание более 20 сортов и форм жимолости. Из них лучшими с ранним сроком созревания считают сорта: Капель (178/13), Голубое веретено, Томичка; среднего срока созревания — Васюганская, Бокчарская, Синяя птица, Павловская, Лазурная и Золушка; среднепозднего и позднего сроков созревания — Десертная, Камчадалка, Элитная форма № 169/3.

Жимолость размножают семенами, отводками, одревесневшими и зелеными черенками. Наиболее широко используют способ зеленого черенкования в защищенном грунте.

Жимолость выращивают на одном месте 20...25 лет и более. При выборе места для посадки предпочтение отдают хорошо освещенным участкам, расположенным на ровной поверхности или в средней части небольших склонов. Лучше подбирать почвы с большей влагоемкостью — средние и тяжелые по гранулометрическому составу. Расстояния между кустами должно быть 1,0...1,5 м. Лучший срок посадки — конец сентября — начало октября. При посадке растения не заглубляют в почву. Посаженные кусты обильно поливают, мульчируют. Если корневая система несильно повреждена, растения не обрезают, при сильном же по-

вреждении корней растения обрезают на высоте 15..20 см, оставляя у основания ветвей 2...3 пары почек.

При уходе за растениями с ранней весны по мере необходимости проводят мотыжения в прикустовых полосах. Во время созревания ягод рыхления почвы прекращают. Желательно применять ежегодное мульчирование полос торфом, компостом или перегноем слоем 10 см (20 т/га) после осенней обработки почвы. Начиная с третьего года после посадки один раз в 2..3 года вносят 20...30 т/га органических удобрений, или 8...10 кг на 1 м приствольной полосы. Весной, при массовом распускании почек, растения подкармливают аммиачной селитрой из расчета 250 кг/га (30 г/м^2). Осенью под перекопку вносят по 150 кг/га двойного суперфосфата и калийной соли (по 15 г/м^2). На кислых почвах один раз в 3...4 года вносят 200...300 г извести на 1 м приствольной полосы под осеннюю перекопку.

Урожайность жимолости и размер ягод возрастают при ежегодном образовании сильных годичных приростов. В первые 3...5 лет после посадки растения обрезать не рекомендуют. В дальнейшем один раз в 2...3 года рано весной проводят санитарную обрезку. Обрезку и формирование ведут по типу прореживания. Укорачивают только стареющие верхушки и части стебля до места отхождения крупной ветви более молодого возраста. Необходимо вырезать мелкие обрастающие ветви на центральных участках крон, которые дают слабые приросты и не плодоносят. У кустов старше 15 лет вырезают старые скелетные ветви до сильного молодого ответвления, находящегося ближе к основанию куста.

К уборке приступают, когда не менее 75 % ягод достигнут потребительской зрелости. Ягоды собирают вручную в корзины вместимостью 1,5...2,0 кг, в которых их транспортируют для реализации. Спелые ягоды обрывают без плодоножек, кожица их не разрывается. У сортов и форм с плотной кожицей ягоды могут храниться до 3 дней. Ягоды с нежной мякотью подлежат быстрой реализации и переработке.

4.4.4. КУЛЬТУРА РЯБИНЫ

Рябина относится к семейству Розовые, роду сорбус, объединяет 84 вида. Наибольшее значение имеет рябина обыкновенная. В диком виде она распространена в европейской части РФ, на Урале и в Сибири.

Черноплодная рябина относится к роду арония, виду арония черноплодная.

Плоды рябины содержат сахара (6...9 %), органические кислоты (1,1...1,9 %), витамин С (до 200 мг%), витамин Р (до 770 мг%),

витамин K_1 (около 1 мг%), витамин Е (1,7...2,1 мг%), каротиноиды (до 20 мг%), полифенолы (400...800 мг%), амигдалин (4...16 мг%), макроэлементы — K, Ca, Mg, Fe; микроэлементы — Mn, Cu, Zn, Co, Mo, Cr, Ba, V, Se, Sr, Pb, B, N, большое количество фитонцидов. В семенах содержатся жирные масла (до 22 %) и амигдалин, а в коре — до 14 % танинов.

Биохимический состав плодов аронии близок к химическому составу плодов рябины, но в них значительно больше витамина Р (1550...2000 мг%, в отдельных случаях — до 3750 мг%). Витамина С лишь 10...15 мг %, что снижает действие витамина Р.

Плоды рябины употребляют в свежем, сушеном, замороженном, переработанном виде. Их используют для лечебно-профилактических целей при атеросклерозе, гипертонии, малокровии, а также как поливитаминное, противоцинготное, желчегонное, вяжущее, мочегонное и антирадиационное средство. Применяются при ревматизме и заболеваниях легких. Плоды рябины — ценное сырье для переработки. Из них готовят сок, сок с мякотью, сироп, нектар, компот, варенье, пюре, желе, повидло, чай, цукаты, квас, мармелад, вино, протирают с сахаром и т. д.

Рябина обыкновенная — дерево высотой до 10...15 м и более. В плодоношение вступает на 4...7-й год. Плоды массой от 0,6 до 4,0 г, созревают в конце августа — конце сентября. Урожай с одного дерева достигает 150 кг. Корневая система хорошо развита, диаметр ее достигает 5 м и более, в глубину корни проникают до 2 м и более, но основная масса корней сосредоточена в слое почвы до 35 см.

Рябина — растение северного происхождения, отличается высокой зимостойкостью. Культура светолюбива, влаголюбива, к почвам нетребовательна. Продолжительность жизни 40...50 лет.

В отличие от рябины арония не зимостойка, при снижении температуры до −35...−37 °С надземная система может вымерзнуть до линии снежного покрова или даже до уровня поверхности почвы. Но растения не погибают, и кусты можно восстановить за 1...3 года.

Во Владимирской, Ярославской, Ивановской, Московской, Костромской и ряде других областей России распространен сорт народной селекции Невежинская. Значительные селекционные успехи достигнуты в Мичуринске во ВНИИГиСПР им. И. В. Мичурина, где созданы ценные сорта рябины, проходящие сортоиспытание: Алая крупная, Бусинка, Вефед, Дочь Кубовой, Рубиновая, Сорбинка, Титан.

Рябину размножают окулировкой, прививкой черенком, отводками, порослью, зелеными черенками. Подвои — сеянцы рябины обыкновенной.

Рябина — неприхотливая культура, она может произрастать на

различных почвах. Однако наиболее предпочтительны почвы, богатые питательными веществами, с хорошей влагоемкостью, легкого и среднего гранулометрического состава. Уровень стояния грунтовых вод не должен превышать 1,5...2,0 м. Рябина легко приживается как при весенней, так и при осенней посадке.

Схема посадки 5...6 × 4...5 м. Посадку одно- или двулетних саженцев проводят в предварительно выкопанные ямы размером 80...100 × 50...60 см. На дно ямы вносят 10...15 кг перегноя, добавляют 0,3...0,5 кг суперфосфата, 0,1...0,15 кг сульфата калия и перемешивают с поверхностным слоем почвы. После посадки делают лунку диаметром 80...100 см и поливают из расчета 20...30 л воды на растение. После полива приствольный круг мульчируют перегноем, торфом, опилками или сухой землей.

Обрезку в молодом возрасте проводят с целью формирования кроны из 5...6 основных ветвей первого порядка, высотой штамба от 20...40 до 60...65 см. В период плодоношения проводят снижение кроны, укорачивание и прореживание ветвей и плодовых образований.

Плоды собирают во второй половине августа — начале сентября. Запаздывание с уборкой приводит к увяданию плодов и потере биологически активных веществ. Рябину собирают целыми щитками с 1...2 листочками, срезая секатором, не повреждая верхушечную почку. Для хранения в зимний период ее собирают в ящики глубиной 10...12 см, для переработки — в корзины. Плоды хранят на холодных мансардах, чердаках, в хранилищах, в морозильных камерах при температуре −18 °С или замораживают.

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ И ЗАДАНИЯ

1. Расскажите о народно-хозяйственном значении ягодных культур. 2. Назовите основные виды ягодных растений. 3. Каковы биологические особенности земляники, малины, смородины, крыжовника, облепихи? 4. Как получают оздоровленный посадочный материал ягодных культур? 5. Каким образом готовят почву под ягодные культуры? 6. Расскажите о сроках, способах посадки и схемах размещения ягодных культур. 7. Расскажите об уходе за молодыми и плодоносящими плантациями ягодных культур. 8. Каковы особенности технологии механизированного возделывания малины? 9. Как обрезают молодые и плодоносящие растения малины, смородины, крыжовника, облепихи? 10. Каковы особенности формирования кустов смородины и крыжовника для механизированной уборки урожая? 11. Расскажите об уборке урожая ягодных культур и о возможности ее механизации. 12. Назовите перспективные и дикорастущие плодовые и ягодные растения. 13. Какими основными способами размножают перспективные плодовые и ягодные растения (актинидию, жимолость)? 14. Перечислите способы посадки и схемы размещения основных перспективных плодовых и ягодных культур. 15. Расскажите об уходе за плодоносящими плантациями основных перспективных плодовых и ягодных культур.

Глава 5
КУЛЬТУРА ВИНОГРАДА

5.1. КУЛЬТУРА ВИНОГРАДА, ЕЕ ЗНАЧЕНИЕ И ТЕХНОЛОГИЯ ВЫРАЩИВАНИЯ

Виноград — ценнейший диетический и пищевой продукт, содержащий от 15 до 28 % углеводов, разнообразные органические кислоты, минеральные соли, витамины. Легкая усвояемость этих веществ позволяет широко использовать виноград для лечебных целей.

По основным направлениям использования выделяют столовый, переработанный и сушеный виноград. Большую часть винограда используют для приготовления напитков, соков, вин и консервов. Из отходов сокового и винодельческого производств получают спирт, винную и уксусную кислоты, кормовые дрожжи, энокрасители, масло и другие продукты.

Семейство Виноградовые Vitaceae объединяет 14 родов, из которых род *Vitis* имеет практическое значение. Первостепенное значение среди видов этого рода принадлежит *V. vinifera* L. — европейско-азиатскому винограду, от которого получены основные сорта этой культуры. Однако этот вид неустойчив к филлоксере — тле зелено-желтого цвета, повреждающей корневую систему растений. Полученные от него сорта отличаются недостаточной морозостойкостью, легко повреждаются грибными болезнями — оидиумом и милдью, не переносят высокого содержания извести в почве.

Из восточно-азиатской группы видов в культуру введен амурский виноград (*V. amurensis* Rupr.). Он влаголюбив, морозостоек, но неустойчив к филлоксере и грибным заболеваниям. Имеет рыхлые небольшие грозди и мелкие ягоды. Его используют в селекции сортов на морозостойкость, а также в качестве подвоя.

Из североамериканских видов культивируют *V. labrusca* L., *V. riparia* Minhx., *V. rupestris* Scheele., *V. berlandieri* Planch. Последние три вида отличаются устойчивостью к филлоксере, их применяют как подвои для европейских сортов винограда. Виды *V. labrusca* L. и *V. riparia* Minhx. используют в селекции, так как они характеризуются высокой морозостойкостью и устойчивостью к грибным заболеваниям. Прививка сортов на эти виды позволяет выращивать виноград на почвах, содержащих более 10 % извести. При скрещивании американских видов между собой получают сорта — гибриды прямых производителей, а с европейскими — сорта, устойчивые к филлоксере и грибным заболеваниям.

Ботаническая характеристика и биологические особенности. Виноград — многолетняя лиана. В культуре его возделывают в форме куста, в котором выделяют корневую систему, подземный и надземный штамбы, голову куста, многолетние ветви (рукава) и однолетние побеги (рис. 30).

Подземный штамб — отрезок ствола от разветвлений основных корней до поверхности почвы. К надземному штамбу относят часть ствола от поверхности почвы до основных разветвлений. В укрывной зоне виноградарства надземный штамб у кустов не формируют.

Растения винограда, выросшие из семян, имеют длинный стержневой корень с многочисленными боковыми корнями. При посадке черенками корни появляются на узлах побега. Корни, возникшие у основания черенка, называют пяточными, а образовавшиеся на верхнем узле черенка — росяными. Последние угнетают развитие пяточных корней, могут сильно повреждаться морозами и засухой. Поэтому росяные корни следует удалять.

Американские виды винограда отличаются мелкой мочковатой корневой системой, тогда как у сортов *V. vinifera* L. корни мало-

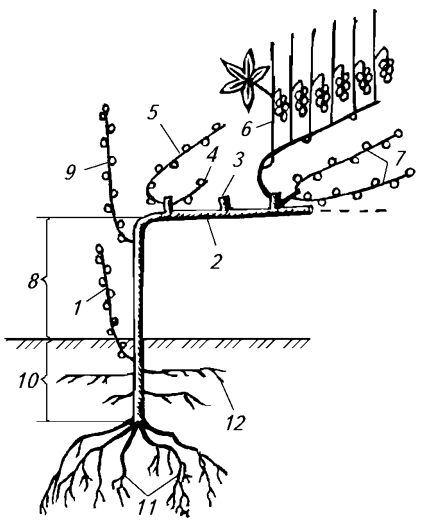


Рис. 30. Строение виноградного куста:

1 — порослевый побег; *2* — плечо (рукав); *3* — рожок; *4* — сучок замещения; *5* — однолетняя лоза плодоношения; *6* — плодоносные побеги с урожаем; *7* — однолетние побеги (лозы) на сучке замещения; *8* — надземный штамб; *9* — волчок; *10* — подземный штамб; *11* — пяточные корни; *12* — росяные корни

численные, менее разветвленные, более толстые и прочные. Основная масса корней на черноземных почвах размещается в слое 60...80 см. Рост корней весной начинается при 6...8 °С, наиболее активный — при 15...30 °С. Наилучшие условия для роста создаются на рыхлых, достаточно влагоемких почвах при влажности их 70...80 % НВ.

Стебель винограда длинный, тонкий, при старении утолщается иногда до 40 мм и более. Побеги состоят из узлов и междоузлий. На междоузлиях развития органов куста не происходит. На узлах располагаются супротивно чередующиеся листья, в пазухе которых формируются почки.

Вегетирующие побеги зеленые, травянистые и хрупкие. До вступления растений в плодоношение все они — вегетативные. С момента плодоношения в побегах сочетаются функции роста и плодоношения.

Соцветия винограда образуются на узлах побегов напротив листьев. Они размещаются на нижних частях побегов, в зоне третьего — седьмого узлов; выше по побегу на местах соцветий образуются усики. Соцветия или усики по побегу располагаются прерывисто: на двух узлах они есть, на третьем — нет и т. д. Это связано с тем, что для побегов большинства видов винограда характерна постоянная смена в процессе роста моноподиального типа симподиальным. Только у сортов, относящихся к виду *V. labrusca* L., соцветия и усики имеются на каждом узле.

Внутри узлов с усиками или соцветиями формируется полная (сплошная) диафрагма (перегородка из живых клеток, разделяющая два соседних междоузлия), а в узлах без усиков или соцветий — неполная. Паренхимные клетки диафрагмы — основное вместилище запасных питательных веществ.

Побеги, на которых образуются только усики, бесплодны. Выше усика, возникающего на побеге, образования соцветий не происходит.

Побеги у винограда помимо образования на однолетних лозах могут возникать из спящих почек подземного и надземного штамбов и других многолетних частей куста. Эти порослевые и волчковые побеги частично используют для формирования новых рукавов в случае их гибели от морозов, а также при омолаживании кустов.

Побеги винограда растут в течение всего вегетационного периода. В конце его рост их замедляется и происходит вызревание древесины. Вызревшие побеги называют лозами. При вызревании древесина становится твердой и округлой с выраженной асимметричностью сторон (дорзовентральностью). Самая выпуклая часть — спинная — отличается активными ростовыми процессами. Противоположная — брюшная — характеризуется хорошо развитыми

проводящими тканями. Менее развиты желобчатая сторона, на которой расположены лист, пасынок и зимующая почка, и плоская, где находится усик или соцветие (гроздь). Желобчатая и плоская стороны чередуются по длине побега.

Наряду с дорзовентральной полярностью у лоз имеется и продольная: в первую очередь распускаются самые удаленные от основания побега почки и из них образуются наиболее сильные побеги. Поэтому для равномерного роста побегов подвязку рукавов и лоз проводят или наклонно, или горизонтально.

Почки у винограда трех типов: зимующие, пасынковые и спящие. Они имеют зародышевый побег, на котором в зачаточном состоянии формируются все вегетативные и генеративные органы.

Пасынковые почки формируются в пазухах листьев по мере их образования и в течение этого же вегетационного периода развиваются в пазушные побеги — пасынки. В пазухе их нижних листьев закладываются зимующие почки, формируемые на подушечках (подстилающем слое клеток), соединенных с диафрагмой узлов (рис. 31). Обычно почек на подушечке несколько: одна центральная и три—восемь запасных. Все почки имеют общий покров из двух чешуй и волосяных нитей и образуют глазок. Таким образом, глазок представляет собой комплекс почек, отличающихся степенью развития. После перезимовки в рост трогается центральная почка. В случае ее повреждения начинают расти замещающие почки. Если почки глазка не развиваются, их дифференциация останавливается, они покрываются пробковой тканью и превращаются в спящие.

Все три типа почек могут образовывать генеративные органы. Самые благоприятные условия для образования соцветий складываются в середине лета. Поэтому развитие плодоносных почек происходит в средней части

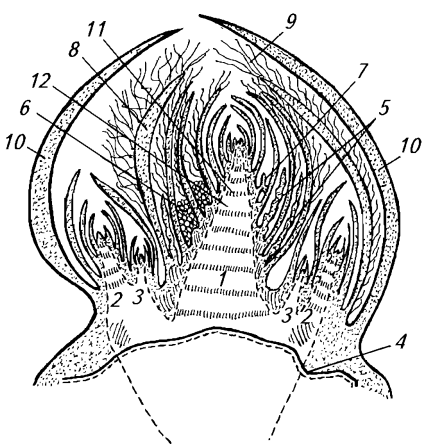


Рис. 31. Строение зимующей почки (глазка) винограда:

1 — главная почка; *2* — замещающая почка первого порядка; *3* — замещающая почка второго порядка; *4* — подстилающий слой; *5* — зачаточные листья; *6* — зачаточное соцветие; *7* — зачаточный усик; *8* — чешуевидные прилистники; *9* — волосяной покров; *10* — покровные наружные чешуи; *11* — узел эмбрионального побега; *12* — междоузлие эмбрионального побега

побега, выше четвертого узла от основания. Глазки́ самых низших и верхних узлов бесплодны.

Усик — видоизмененный побег, образующийся у бесплодных побегов с 3...4, у плодоносных — с 7...8 узлами, который совершает постоянное круговое движение (нутацию) своей верхушки. При соприкосновении с опорой он обхватывает ее и, завиваясь в спираль, подтягивает к ней побег. При этом ткани усика быстро одревеснеют.

Соцветие винограда — сложная кисть, или метелка, — имеет главную ось и отходящие от нее ответвления разного порядка (их 3...4), которые заканчиваются бутонами, собранными в группы по три. Размер соцветий зависит от сортовых особенностей. Число бутонов в них может колебаться от 50 до 1000 и более (цв. вклейка, рис. 25).

Цветки винограда состоят из опадающего в виде колпачка венчика, пяти тычинок, грушеобразного пестика с двухгнездной завязью, имеющей по две семяпочки в каждом гнезде.

Выделяют два типа цветков: обоеполые и функционально-женские. Последние имеют пестик и загнутые вниз тычинки, пыльца которых неспособна к оплодотворению. Поэтому сорта с такими цветками нуждаются в перекрестном опылении. Виноград — ветроопыляемое растение.

Плоды — ягоды, имеют плодоножку, расширенную в подушечку с сосудисто-волокнистым пучком. Кожица ягод большинства сортов покрыта восковым налетом и содержит антоциан, от которого зависит окраска. В период роста ягода ассимилирует, транспирирует, дышит и остается зеленой (содержит хлорофилл). В начале созревания она становится мягче и приобретает присущие сорту окраску, вкус и аромат.

Размер ягод зависит от числа семян в ней, с их увеличением возрастает и масса ягод. Семя у винограда небольшое и состоит из кожуры, эндосперма и зародыша, находящегося в клювике. У семян выделяют брюшную (с семенным швом и двумя бороздками) и спинную (с халазой — местом вхождения сосудистых пучков) стороны.

Ягоды у винограда бывают с семенами и без них. Бессемянных сортов немного — около 4 %. Их подразделяют на две группы: коринки, у которых ягоды образуются без оплодотворения, и кишмиши, у которых происходит абортирование семян, в результате чего они мелкие и недоразвитые.

Продолжительность жизни винограда до 80 лет, однако есть экземпляры, возраст которых достигает 300 лет. В плодоношение кусты вступают на 3...5-й год после посадки. При благоприятных условиях перезимовки они плодоносят ежегодно.

На протяжении жизни виноград проходит большой и малый циклы развития. В течение большого цикла (онтогенеза), включа-

ющего эмбриональный, ювенильный, продуктивный этапы и старение, происходят морфологические и физиологические изменения, которые необходимо учитывать при разработке основных агроприемов.

Годичный цикл развития винограда включает периоды вегетации и покоя. Период вегетации наступает при среднесуточной температуре воздуха 8...10 °С (биологический нуль для винограда) и состоит из шести фаз: сокодвижение, распускание почек и рост побегов, цветение, рост ягод, созревание ягод, вызревание лозы и листопад.

Фаза сокодвижения продолжается 10...15 дней и характеризуется обильным выделением пасоки из ран, что происходит при возрастании температуры в почве до 7...9 °С у сортов европейского винограда и до 5...7 °С у амурского и некоторых американских видов.

Во второй фазе, длительность которой составляет 35...55 дней, наблюдаются активный рост побегов, дифференциация соцветий, образование пасынков. К началу следующей фазы побеги достигают 60 % своей полной длины. Наиболее активно они растут при 20...30 °С и при влажности почвы 80...85 % НВ.

Продолжительность фазы цветения (цв. вклейка, рис. 26) 8...14 дней. В этой фазе продолжается рост побегов, происходит закладка зимующих глазков.

Фаза роста ягод длится в среднем от 30 до 60 дней. Наиболее интенсивно это происходит при 25...30 °С. К концу фазы ягоды достигают нормального для сорта размера (цв. вклейка, рис. 27). В это же время продолжают расти побеги, в зимующих почках наблюдается образование зачатков будущих соцветий.

Созревание ягод ранних сортов винограда на юге России происходит в середине августа, средних — в сентябре и поздних — в октябре. Продолжительность фазы 25...60 дней. В этот период начинается и вызревание побегов, которое длится 30...45 дней. Лозы винограда вызревают от основания к вершине. Естественный листопад наблюдается только в районах с теплой и продолжительной осенью. В районах с континентальным климатом листья гибнут в первые осенние заморозки.

Период глубокого покоя у глазков винограда заканчивается в конце января — начале февраля. После этого наступает фаза вынужденного покоя, когда виноград не проявляет внешних признаков жизнедеятельности из-за низких температур воздуха.

Одним из основных климатических факторов, определяющих размещение винограда в различных условиях и на разных элементах рельефа, особенности формирования кустов, является температура. Получение урожая определяется общим количеством тепла за период вегетации. Сумма активных температур для созрева-

ния очень ранних сортов составляет 2200...2400 °С, ранних — 2400...2600, средних — 2600...2800, поздних — 2800...2900 и очень поздних — более 3000 °С.

Для винограда опасны колебания температур в зимний период, особенно когда растение прошло фазу глубокого покоя и все его части теряют закалку. В зависимости от температуры воздуха в зимний период и продолжительности морозов районы виноградарства подразделяют на укрывные, в которых морозы ниже −22...−25 °С; условно укрывные — со средней минимальной температурой до −16...−18 °С и неукрывные — с температурой зимой выше −15 °С. Зимующие глазки основных европейских сортов повреждаются морозами ниже −16...−20 °С, многолетние части кустов — ниже −26...−28 °С (у амурского винограда до −40 °С). Корни европейских сортов винограда подмерзают при температуре −5...−6 °С, амурского — при −10...−12 °С.

Виноград — светолюбивое растение. При недостатке света ухудшается рост побегов, грозди плохо развиваются, медленно накапливаются в ягодах сахара. Световое насыщение у разных сортов составляет 30...40 тыс. лк, нижний предел — 1...2 тыс. лк.

Этот световой поток достаточно полно используется растениями винограда при формировании на 1 га виноградников 28...45 тыс. $м^2$ листьев.

Несмотря на относительную засухоустойчивость винограда, высокие урожаи получают при поддержании влажности почвы не ниже 70...80 % НВ. Поэтому в районах, где количество осадков менее 600...800 мм, виноград необходимо поливать.

При организации ветрозащитных насаждений на плантациях следует учитывать, что умеренное движение воздуха благоприятно для винограда: оно способствует притоку CO_2, необходимого для фотосинтеза, уменьшает распространение грибных заболеваний, улучшает опыляемость цветков.

Благодаря своей пластичности виноград может произрастать на почвах различных типов. Лимитирующими рост и урожайность показателями свойств почв считаются плотность выше 1,4 $г/см^3$, твердость более 20 $кг/см^2$, пористость (при наименьшей влажности) 15 % и уровень влажности завядания менее 1,5 величины максимальной гигроскопичности. При высоком содержании карбонатов в корнеобитаемом слое нарушается минеральное питание, что приводит к хлорозу, поэтому надо подбирать карбонатоустойчивые подвои при закладке привитых виноградников. Растения винограда хорошо растут на почвах с pH 5...7.

Для технических и столовых сортов пригодны суглинистые и супесчаные черноземы, темно-каштановые, перегнойно-карбонатные и бурые почвы. Виноград плохо растет на глинистых, засоленных, избыточно увлажненных и болотистых почвах, а также на

участках с неглубоким гумусовым горизонтом. На слитых почвах, содержащих более 25 % глины, урожайность его в 2,0...2,5 раза ниже, чем на щебенистых.

В разных климатических и почвенных условиях одни и те же сорта винограда растут неодинаково и дают продукцию, различающуюся по своему качеству, что важно учитывать при определении направления использования урожая.

Основные способы размножения. Из-за разнородности потомства при семенном размножении винограда этот способ неприемлем. В производственных условиях виноград размножают вегетативно — прививками, черенками, отводками и растениями, полученными из меристем при клональном микроразмножении. В районах, свободных от филлоксеры, выращивают корнесобственные саженцы, в зараженных филлоксерой — привитые растения.

Размножение винограда осуществляют в специализированных питомниководческих хозяйствах. При получении корнесобственных саженцев в питомнике выделяют следующие подразделения: элитные черенковые маточники основных районированных сортов, школу саженцев, хранилище для черенков и саженцев и помещения для предпосадочной подготовки черенков. В питомниках, выращивающих привитые саженцы, необходимо также иметь маточники филлоксероустойчивых подвоев, прививочную мастерскую, помещения для парафинирования прививок и их стратификации. Для производства 1 млн прививок необходимо иметь 20...25 га маточников подвоев и 5...6 га черенковых маточников привойных сортов.

Выращивание корнесобственных саженцев. Его начинают с осенней заготовки черенков, которые нарезают длиной 0,5... 0,6 м и диаметром 7...10 мм. Черенки связывают в пучки по 100...200 шт., укладывают на хранение в подвалы, траншеи или в холодильники горизонтально штабелями высотой до 2 м и накрывают двумя слоями полиэтиленовой пленки. Для предупреждения поражения черенков серой гнилью и некрозом при хранении их предварительно вымачивают в 0,5%-ном растворе хинозола в течение 5...6 ч. В хранилищах поддерживают температуру 0...5 °С и влажность 75...80 %.

Весной, за 25...30 дней до посадки, черенки вынимают и сортируют в соответствии с техническими требованиями к качеству: они должны быть чистосортными, ровными, без усиков, без повреждений морозом, градом, болезнями и вредителями, свежими, хорошо вызревшими, с неповрежденными глазками.

Отобранные черенки подготавливают к посадке — обновляют срезы, вымачивают в воде, удаляют глазки на нижних узлах, проводят бороздование, обрабатывают стимуляторами роста, подвергают кильчеванию. При такой подготовке ускоряются процессы

корнеобразования и сокращается время между образованием побегов и корней.

При вымачивании черенки целиком погружают в воду, температура которой не ниже 15...16 °С, и, ежесуточно меняя воду, выдерживают их от 1 до 3 сут. Для ускорения этой процедуры можно использовать метод вакуум-инфильтрации, при котором обработку осуществляют в течение 20...30 мин.

После вымачивания у черенков обновляют срезы: нижний делают прямым на 0,5...1,0 см ниже узла, верхний — косым в противоположную от глазка сторону на 3...4 см выше узла. Одновременно удаляют глазки на двух нижних узлах и проводят бороздование — наносят продольные царапины на коре в пределах нижнего междоузлия. Последний прием необязателен.

Для ускорения закладки корневых зачатков морфологически нижние концы черенков необходимо подвергнуть воздействию повышенных (22...24 °С) температур, сохраняя при этом низкие температуры (не выше 15 °С) в зоне образования побегов. Этого достигают в процессе кильчевания черенков. За 15...20 дней до высадки их устанавливают верхними концами вниз в парники или траншеи (глубина 140...180 см, ширина 150 см), на дне которых находится снег или лед. Сверху черенки засыпают (слоем 2...3 см) влажными опилками, затем перегноем (слоем 8...10 см), песком (2...3 см) и закрывают рамой или пленкой.

Кильчевание можно осуществить также с помощью локального электрообогрева, используя нагревательные элементы электростратификационной установки УЭС-6 или ЭСУ-2М. Для этого черенки устанавливают на площадки с твердым покрытием нижними концами вверх, засыпают влажными опилками (слоем до 10 см), закрывают полиэтиленовой пленкой и накладывают нагревательные элементы.

При значительном повреждении глазков в период хранения кильчевание заменяют стратификацией. В этом случае черенки переносят в теплое помещение (24...25 °С), пересыпают влажными опилками и выдерживают до прорастания глазков, после чего выбирают здоровые черенки. Подготовленные к посадке черенки обрабатывают стимуляторами роста: 0,005...0,02%-ным ИУК, 0,001...0,002%-ным АНУ или КАНУ, 0,005%-ным ИМК, 2...3%-ным экзубероном. Обработку осуществляют, погружая нижние междоузлия в раствор на 20...24 ч.

Саженцы выращивают на выровненных, хорошо прогреваемых участках с легкими плодородными и орошаемыми почвами. Лучшие предшественники в севообороте для винограда — пропашные культуры или пары. Подготовка почвы заключается в проведении осенней плантажной вспашки на глубину 40...45 см и внесении

40...60 т органических и 200...350 кг фосфорных и калийных удобрений на 1 га.

Посадку черенков проводят весной, когда почва на глубине 25...30 см прогреется до 10...12 °С. Предварительно почву рыхлят на 20...22 см, затем нарезают борозды с помощью плуга ПРВН-1,2 с приспособлением ПРВН-39000. Расстояние между бороздами 100...125 см. Глубина их зависит от типа почвы: на легких — 40 см, на черноземных и перегнойно-карбонатных — 30...35 см, на тяжелых — 25 см. После нарезки борозд их заливают водой и на расстоянии 8...10 см одна от другой устанавливают черенки (наклонно — на тяжелых и вертикально — на легких почвах), которые засыпают землей. Для посадки используют машину МПШ-1 или МВС.

Для предохранения верхних концов черенков от пересыхания их окучивают землей слоем 15...20 см. Этот прием можно не проводить, если до посадки черенки подвергнуть парафинированию — погрузить верхнюю их половину на 1...2 с в расплавленный парафин (с температурой не ниже 75...85 °С).

Основные агротехнические мероприятия в школе: поддержание близкой к оптимальной (85...90 % НВ) влажности, борьба с сорняками и рыхление почвы, трехкратная подкормка растений по 10...15 кг/га д.в. NPK, защита от вредителей и болезней, разокучивание растений в конце мая — начале июня и удаление образующихся росяных корней (катаровка).

Выращенные саженцы выкапывают осенью, после опадения листьев. Если листья не опадают, их опрыскивают хлоратом магния (6,5...7,0 кг/га). Выкопку проводят машиной ПРВН-2,5 с приспособлением ПРВН-15.

После выкопки саженцы сортируют на два товарных сорта. К I сорту относят растения с вызревшими побегами длиной не менее 20...25 см и толщиной не менее 5 мм с 2...3 пяточными корнями длиной 12...15 см. Остальные саженцы относят ко II сорту и обычно используют для доращивания.

Отсортированные саженцы связывают в пучки по 20...25 штук, этикетируют и хранят в хранилищах или траншеях при температуре 0...4 °С и влажности воздуха 85...90 %. Пучки укладывают корнями друг к другу, перекладывают слои влажным песком или опилками и закрывают пленкой. Высота штабелей должна быть не более 1,5 м.

Производство привитого посадочного материала. Осуществляют для получения филлоксероустойчивых саженцев, повышения устойчивости растений к низким температурам в почве путем прививки на морозоустойчивые подвои, быстрого размножения новых перспективных сортов. Наибольшую значимость имеет прививка сортов на филлоксероустойчивые подвои американских видов и их гибриды, позволяющая выращивать ценные европейские

сорта в зоне распространения филлоксеры. Так как виды американского винограда обладают ограниченным набором положительных показателей, в практике широко используют их гибриды: *V. riparia* (Рипариа) × *V. rupestris* (Рупестрис, 101-14), *V. berlandieri* (Берландиери) × *V. riparia* (Рипариа Кобер 5ББ), *V. berlandieri* (Берландиери) × *V. riparia* (Рипариа СО 4), Андрос, Виерул 3, Финист, Феркаль, Гравесак, РСБ 1.

В качестве морозостойких подвоев рекомендуют амурский виноград, некоторые американские виды и сорта И. В. Мичурина: Буйтур, Арктик, Коринка Мичурина и др.

Черенки подвоев заготавливают с маточных насаждений с размещением растений по схеме 2,25...2,50 × 1,75...2,00 м. Кусты формируют по головчатой или короткорукавной системе. При первой на голове куста выделяют при обрезке 6...8 лоз, которые укорачивают на 2...3 нижних глазка. При отрастании побегов на растении оставляют 12...20 сильно растущих, которые и используют на черенки. При короткорукавной формировке на голове куста выводят 4...6 рукавов, на концах которых располагаются однолетние лозы с 2...3 глазка́ми. Из развивающихся весной побегов оставляют 15...18, остальные выламывают.

Уход за маточниками аналогичен уходу за молодыми виноградниками. В течение вегетации следует удалять пасынки (4...6 раз за лето), усики и соцветия, что усиливает рост побегов, а также проводить чеканку (удаление растущей части побегов для улучшения вызревания лоз).

Заготовку привойных лоз осуществляют в специальных элитных маточниках. Их закладку проводят саженцами, полученными из питомников научных учреждений от суперэлитных растений, выделяющихся по урожайности, качеству продукции и другим ценным признакам. Технология выращивания маточников аналогична технологии производственных виноградников.

Заготовку и хранение подвойных и привойных лоз осуществляют так же, как и при выращивании корнесобственных саженцев. На подвойных лозах все глазки́ удаляют («ослепляют») ножом или машинами ПУГ-1 и МУГ-2. Длина подвойных черенков 40...50 см. Перед прививкой привойную лозу нарезают на одноглазковые черенки (верхний срез — на 1,5...2,0 см выше глазка, нижний — на 4...5 см ниже глазка), которые вымачивают в воде в течение 12...14 ч. Против поражения черенков гнилями в воду добавляют 0,1%-ный раствор хинозола.

В целях активизации деятельности камбия и улучшения образования каллуса черенки подвоев прогревают в течение 15...20 дней с помощью нагревательных элементов установки ЭСУ-2М или УЭС-6: в верхней части черенков поддерживают температуру 25...28 °С, в нижней, находящейся на полу, — 12...16 °С.

Перед прививкой черенки привоев и подвоев калибруют по диаметру, разделяя на три группы: с диаметром 6...8 мм, 8,1...10,0 и 10,1...13,0 мм. Способ прививки — улучшенная копулировка с язычком. Срез на привое проводят под глазком. На подвое его выполняют на «ребро», т. е. по направлению от брюшной к спинной стороне лозы. Длина косых срезов должна составлять 1,5 диаметра черенка, длина зарезов-язычков не должна превышать 1/3 длины косого среза. Подготовленные черенки прочно соединяют друг с другом.

При производстве прививок в крупных хозяйствах используют прививочные машины МП-7, МП-7А, ПС-3, ППЧ и др., с помощью которых на черенках фрезами вырезают шипы и пазы с последующим соединением компонентов прививки вручную. Разработан прививочный комплекс, состоящий из трех полуавтоматов: ПУГ-1 — для удаления глазков на подвое, ПНК-2 — для нарезки и калибровки черенков, ППЧ — для прививки. Производительность комплекса 9...10 тыс. прививок в смену. Прививки, сделанные в ранние сроки (с конца января по март), консервируют, размещая в холодных помещениях. При этом важно защитить место соединения компонентов от подсыхания. Для этого прививки помещают во влажные опилки, или парафинируют верхнюю треть их, или бандажируют (покрывают) место соединения тонкой полиэтиленовой пленкой, которую нагревают горячим воздухом и затем охлаждают для ее усадки.

Предпосадочная подготовка прививок предусматривает обязательную стратификацию их, при которой в течение 15...18 дней в зоне соединения привоя с подвоем поддерживают температуру 26...28 °С, а у основания подвоя — 15...18 °С. Это способствует срастанию компонентов прививки и создает благоприятные условия для закладки корневых зачатков.

Стратификацию проводят в специальных ящиках размером $0,6 \times 0,5 \times 0,6$ м с выдвижной боковой стенкой. При укладке прививки переслаивают влагоудерживающим материалом: мхом, опилками, перлитом и т. д. Температурный режим создают с помощью локального электрообогрева установкой ЭСУ-2М, ЭСУ-3-72 или УЭС-6 (аналогично предпрививочной термообработке подвоев) или при размещении ящиков в теплых помещениях с цементными полами. Заканчивают стратификацию при образовании у 70 % прививок кругового каллуса. В последние годы стратификацию осуществляют на воде. В этом случае после парафинирования верхней половины прививок их связывают с помощью проволочных каркасов в пакеты по 200...300 шт. и устанавливают в поддоны, на дно которых наливают воду 3...5-сантиметровым слоем. Температуру в помещении поддерживают на уровне 24...26 °С, влаж-

ность воздуха — 95...100 %. Длительность стратификации на воде 12...14 дней.

После стратификации прививки закаливают в течение 5...10 дней на открытом воздухе под навесом или в пленочных теплицах. Рост корней и побегов при этом приостанавливается.

После закалки с прививок удаляют корни, образовавшиеся на привое, и порослевые побеги, возникшие на подвое, и сортируют. К I сорту относят прививки, на которых у места спайки образовался круговой каллус, на привое — побег с 2...3 листочками, а на пятке подвоя — корневые бугорки. Несросшиеся прививки отбраковывают. Остальные относят ко II сорту; их устанавливают в ящики с опилками и доращивают в теплице в течение 3...5 дней.

Технология посадки и организация выращивания привитых саженцев аналогичны применяемым в школе корнесобственных саженцев. При посадке место прививки размещают выше уровня почвы на 2...3 см в районах с сухим климатом и на 8...10 см — с влажным. В течение вегетации проводят 2...3 катаровки. Выход привитых саженцев достигает 50...55 % от количества высаженных прививок.

Способы ускоренного размножения. Корнесобственные саженцы винограда можно получать с помощью окоренения зеленых черенков в пленочных теплицах с туманообразующими установками. Для ускоренного размножения маточные кусты выращивают в остекленных теплицах при размещении по схеме 80×45 см. Заготовку черенков проводят при отрастании побегов до 60...70 см. С куста срезают не более 25 % побегов. После разрезки на одноглазковые черенки и уменьшения на 2/3 площади листовых пластинок черенки высаживают в торф и помещают в камеры с температурой воздуха 25...28 °С, где с помощью туманообразующей установки поддерживают влажность 99...100 %. Через 20...25 дней черенки окореняются и их переносят в пленочные теплицы с туманообразующими установками, где и доращивают.

При размножении в теплицах можно использовать укороченные (одно- и двухглазковые) одревеснев шие черенки. После нарезки, вымачивания и тепловой обработки такие черенки высаживают в бумажные стаканчики со смесью перегноя и дерновой земли. После установки в теплицах черенки до верхних глазков засыпают песком. При частых поливах, рыхлении почвы и проведении подкормок органическими и минеральными удобрениями и при поддержании температуры 25...26 °С черенки через 25...30 дней укореняются. После закалки их высаживают в школу.

Широкое распространение получает выращивание саженцев в контейнерах. При этом методе прививки или черенки размножаемого сорта высаживают в полиэтиленовые или бумажные пакеты со смесью перегноя, дерновой земли и песка (1 : 1 : 1). Время по-

садки — февраль — начало марта. Пакеты сначала размещают в стратификационных камерах, а после образования у прививок или черенков корней переносят в теплицы, где саженцы выращивают при температуре 25...27 °С и влажности 80...85 %. Через 40...45 дней растения подвергают закаливанию и высаживают в вегетирующем состоянии на плантацию.

Для корнесобственной культуры винограда можно использовать метод горизонтальных отводков.

Закладка промышленных виноградников. При закладке промышленных виноградников пользуются техническими проектами, разработанными специализированными институтами и их филиалами.

Так как продуктивность и качество урожая зависят от свойств почвогрунтов, выбору участков и их оценке необходимо уделять серьезное внимание. Заболоченные и засоленные участки с содержанием в почве более 0,3 % легкорастворимых солей исключают. Уровень грунтовых вод с минерализацией 2...3 г/л и выше должен быть не ближе 2,5...3,0 м, а пресных вод весной — не ближе 1,5 м от поверхности почвы. Плотные отложения — глины, ракушечник, известняк, конгломераты — должны залегать глубже 1,5...2,0 м.

На выделенных под виноградники участках проводят раскорчевку кустарников, удаление камней, уничтожение многолетних сорняков, планировку участка (особенно при орошении) и глубокое предплантажное рыхление (на глубину 75...80 см с помощью машины РН-80Б).

Перед плантажной вспашкой вносят удобрения, доводя содержание подвижных форм азота, фосфора и калия до среднего и повышенного уровней. Дозы удобрений устанавливают в зависимости от обеспеченности почв элементами питания (табл. 5).

5. Примерные дозы удобрений под плантажную вспашку (в зависимости от обеспеченности почв элементами питания)

Органические, т/га	100...120	60...100	40...60	20...40
Фосфорные, кг/га д.в.	600...800	400...600	200...400	0
Калийные, кг/га д.в.	800...1000	600...800	400...600	0

Плантажную вспашку проводят на глубину 50...70 см. Она бывает сплошной, траншейной (на склонах более 8°) и взрывной (на каменистых почвах).

При ровном рельефе участок разбивают на кварталы размером 25...50 га (250 × 1000 или 500 × 1000 м) на юге и 10...15 га (200 × 500

или 250 × 600 м) в северной зоне и при закладке плантаций на склонах. Кварталы делят на клетки по 5 га с рядами длиной 100...200 м. Ширина дорог по границам квартала 8...10 м, между клетками — 5...6 м. Вокруг кварталов создают продуваемые защитные лесополосы.

Схема посадки растений зависит от технологии выращивания винограда, формирования кустов и их урожайности. При неукрывной культуре наиболее подходит технология выращивания штамбовых крупных формировок. Ширина междурядий для них составляет 3...4 м, расстояние между кустами для сильнорослых сортов — 2,5 м, для слаборослых — 2 м. В зоне укрывного виноградарства расстояния при посадке меньше: 2...3 м в междурядьях и 1,5...2,0 м в ряду.

Глубина посадки саженцев зависит от особенностей температурного и водного режимов почв места посадки. На суглинистых почвах она составляет 45...55 см, на песчаных — 60...65 см.

Перед посадкой у саженцев удаляют все корни, кроме пяточных. Последние укорачивают до 15...18 см при посадке винограда в ямки или до 5...6 см при посадке под гидробур. Саженцы желательно парафинировать на 2/3 их длины, что улучшает приживаемость. Предварительно их необходимо вымачивать в течение суток в воде или в 0,005%-ном растворе гетероауксина.

Для предотвращения образования росяных корней на подвое и придаточных корней на привое на саженцы надевают защитные чехлы из полиэтиленовой пленки длиной 35...40 см и шириной 8...10 см. Они должны закрывать место прививки, 20...25 см подвойной части и 5...10 см привоя. При посадке верхняя часть чехлов должна быть на 7...10 см выше уровня почвы.

При закладке привитых виноградников на карбонатных почвах важно правильно выбрать подвои. На почвах, содержащих до 12 % извести (по шкале Галле), лучшими будут подвои *V. riparia* (Рипариа) × *V. rupestris* (Рупестрис, 101-14); от 12 до 20 % — *V. berlandieri* (Берландиери) × *V. riparia* (Рипариа 5ББ, СО 4); от 20 до 40 % — Гравесак или РСБ 1.

При подборе сортов учитывают специализацию хозяйства и основное направление виноградарства района, соотношение между техническими и столовыми сортами. В зависимости от производственной необходимости выращивают не более 5...6 технических и 3...5 столовых районированных сортов.

Основной способ посадки — гидромеханический с помощью гидробура ГБ-35-28М или машиной ВПМ-2А. На малопродуктивных, песчаных, галечниковых и щебенистых почвах посадку лучше проводить в ямки диаметром 40 см и глубиной 60 см, выкопанные ямокопателем КЯУ-60, КЯУ-100 или КРК-60. Перед посадкой в ямки вносят перегной и минеральные удобрения.

После посадки непарафинированные растения обязательно окучивают так, чтобы верхний глазок был покрыт землей слоем до 5 см. Растения после посадки поливают. Дальнейший уход состоит в поддержании почвы в чистом от сорняков состоянии, поливах, а также в катаровке (удалении) росяных и придаточных корней на привое в конце июня — июле. Важно регулярно осуществлять мероприятия по борьбе с вредителями и болезнями.

Формирование и обрезка кустов винограда. Правильным формированием и обрезкой кустов винограда ограничивают полярность, устанавливают определенное соотношение в развитии вегетативных и генеративных частей куста, поддерживают равномерное образование корней и надземных частей, обеспечивают более эффективное использование питательных веществ для формирования урожая.

В неукрывной зоне, где зимние температуры −18...−20 °С бывают не чаще одного раза в десять лет, применяют формы кустов со штамбами разной высоты. В зоне укрывного виноградарства, где наблюдаются длительные понижения температур ниже −22 °С, в связи с необходимостью укрытия кустов используют небольшие бесштамбовые формы. В переходной зоне создают полуукрывные или комбинированные формы.

Основу любой формировки составляют плодовые звенья, включающие плодовые побеги и сучки замещения. Плодовые побеги — это однолетние вызревшие побеги, расположенные на рукавах и обрезанные на 6...12 и более глазков, из которых на следующий год развиваются плодоносные и бесплодные побеги. В отличие от них вызревший побег, обрезанный на 2...4 глазка, называют сучком замещения. На нем в следующем году развиваются побеги, которые используют для замещения плодовых побегов, а также для омоложения и восстановления частей куста и т. д. Сучок замещения располагают на рукавах ниже плодового побега с внешней его стороны.

После уборки урожая плодовые лозы полностью удаляют, а из двух побегов, выросших на сучке замещения, нижний обрезают на новый сучок, а верхний — на лозу плодоношения. При отсутствии побегов на сучке замещения новое плодовое звено формируют из лоз, выросших на плодовом побеге, для чего первый внешний от основания побег режут на сучок замещения, а один или два вышерасположенных — на плодовый побег (лозу плодоношения).

При обрезке руководствуются следующими правилами: 1) на плодоношение оставляют лозы, расположенные только на двулетней древесине; 2) раны наносят с одной, обычно внутренней, стороны лозы; 3) при укорачивании лоз срез делают через узел над диафрагмой; 4) при удалении многолетних частей срез делают перпендикулярно к их оси; 5) рукава заменяют каждые 5...10 лет за

счет жировых побегов; 6) степень обрезки зависит от диаметра и вызреваемости побегов, состояния глазков и особенностей закладки генеративных почек у разных сортов (при диаметре побега 5...6 мм оставляют 7...8 глазков, при диаметре побега 10 мм — 11...12 глазков и т. д.); 7) на рукаве формируют обычно одно плодовое звено, на плече кордонных формировок — до 4...5 звеньев.

Обрезку осуществляют пилками и секаторами или пневмоагрегатами ПАВ-8-00. Для сбора и вывоза обрезанных ветвей применяют лозоуборщик ЛВН-1,5А (производительность агрегата до 2 га/ч). В зоне укрывного виноградарства осенью перед укрытием кустов проводят предварительную обрезку с оставлением на кустах двойного количества глазков. Окончательную нагрузку куста глазками определяют весной, после раскрытия растений. В неукрывной зоне кусты обрезают в течение всей зимы при температуре не ниже 0 °С.

Перед обрезкой необходимо правильно определить нагрузку кустов глазками для каждого сорта, так как от этого зависит урожайность как в текущем, так и в последующем годах. Существует несколько методик, основанных на показателях состояния куста. Так, по методике Н. Паныча, все однолетние побеги куста делят по силе роста на слабые, средние и сильные; число побегов в каждой группе умножают на индекс силы роста: 0,5 — для слабых, 1,0 — для средних и 1,5 — для сильных. Полученные данные складывают и определяют нагрузку средними плодоносными побегами. Число оставляемых при обрезке глазков рассчитывают по формуле:

$$\frac{\text{П}}{\text{Б} \cdot \text{Г}}$$

где П — нагрузка средними плодоносными побегами, шт.; Б — процент бесплодных побегов (равен примерно 20...25 %); Г — процент погибших при перезимовке глазков.

Кусты на виноградниках размещают на опорах-шпалерах (вертикальной, наклонной и горизонтальной), что обеспечивает их лучшее освещение и позволяет широко применять средства механизации. Наиболее распространенная опора — вертикальная одноплоскостная шпалера разной высоты — от 0,6 до 2,0...2,5 м с тремя, четырьмя, реже пятью рядами проволоки, натянутой между столбами. Столбы устанавливают вдоль ряда через 6...10 м. Диаметр столбов: 12...18 см — краевые, 8...12 см — промежуточные; проволока оцинкованная диаметром 2,5...3,5 мм. В укрывной зоне первый ряд проволоки натягивают на высоте 20...30 см от поверхности почвы, второй и последующие — через 40...50 см один от другого. При форми-

ровании высокоштамбовых форм первую проволоку устанавливают на высоте 100...120 см, последующую — через 20...40 см. Натягивание проволоки осуществляют вручную, используя блоки и лебедку ЛРН-1, или с помощью устройства УНП-6.

Чтобы уменьшить затраты на подвязку побегов, рекомендуют устраивать шпалеры с двумя параллельными рядами проволок — через 15...20 см один от другого. Зеленые побеги в этом случае не подвязывают, а заводят между проволоками.

Существуют следующие основные типы форм: головчатая, шпалерная, чашевидная, веерная и кордонная (рис. 32).

Головчатые формы могут быть без штамба и со штамбом разной высоты, их создают путем ежегодной короткой обрезки побе-

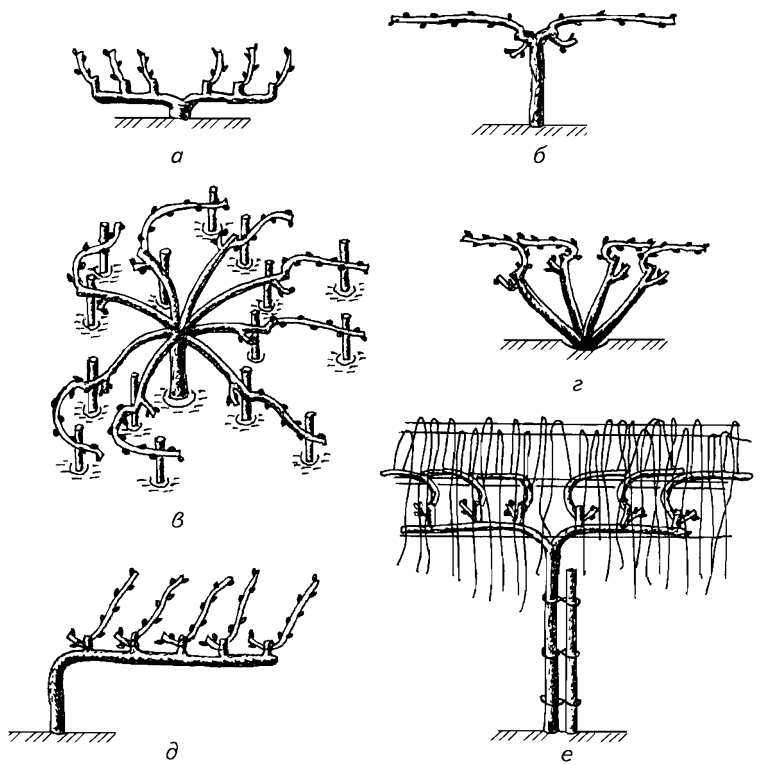


Рис. 32. Основные формы кустов винограда:

а — головчатая короткорукавная; *б* — шпалерная (двуплечий Гюйо); *в* — чашевидная; *г* — веерная; *д* — кордонная; *е* — высокоштамбовая кордонная со свободным свисанием побегов

гов. На голове куста оставляют 5...6 сучков с 2...3 глазка́ми на каждом.

Чашевидные формы имеют три и более растущих рукава, отходящих в радиальном направлении от центра куста. Рукава заканчиваются звеном плодоношения. Формировки бывают без штамба (донская чаша) и со штамбом (туркменская чаша). Из-за загущенности кустов и трудностей в использовании средств механизации эти формы чаще применяют на приусадебных участках.

Веерные формировки выводят без штамба в укрывной зоне и со штамбом разной высоты в неукрывной. Для них характерно наличие 4...8 многолетних рукавов, каждый из которых на конце имеет по одному звену плодоношения. Длина рукавов составляет 60... 120 см и определяется почвенным плодородием. Нагрузка глазка́ми: 40...60 — при четырехрукавной и 90...120 — при восьмирукавной форме. Такие формировки высокопродуктивны, легко омолаживаются и восстанавливаются после повреждения морозами.

Шпалерные формы распространены в неукрывной зоне на бедных почвах, их используют для слаборослых сортов. К ним относятся одноплечий и двуплечий Гюйо, Параналь, Пергола, кахетинская и другие формы. Они имеют от 1 до 3 штамбов высотой от 10 до 200 см, на голове которых формируют 1...2 коротких рукава (в пределах 2...3 узлов), заканчивающихся одним или редко двумя плодовыми звеньями. Формы малообъемны, отличаются хорошей освещенностью, качество урожая высокое.

Кордонные формы (цв. вклейка, рис. 28) используют в неукрывной зоне на плодородных почвах. Они характеризуются наличием постоянного многолетнего рукава, размещаемого чаще горизонтально со сформированными на нем рожками, на которых закладываются звенья плодоношения. Горизонтальные кордоны могут быть одно-, двусторонними, одно- и двухъярусными на штамбах разной высоты. К кордонным формировкам относятся кордон Казенава, кордон Ройя, кордон Мозера, молдавская штамбовая формировка, кордон Сильвози и др.

Особенно широко кордоны внедряют при высокоштамбовой культуре со свободным расположением побегов в пространстве, которая сейчас является основной в неукрывной зоне виноградарства. Наибольшее распространение получили двуплечие кордоны со свободно свисающими однолетними приростами. Высота штамба у такой формы 110...120 см; на рукавах, направленных вдоль ряда, формируют рожки с плодовыми звеньями. Все побеги (и плодоносные, и бесплодные) растут свободно, без подвязки. Кусты размещают по схеме $4{,}0 \times 2{,}4...3{,}0$ м. У таких форм по сравнению с другими повышаются на 20...30 % коэффициент плодоношения, на 30...40 % урожайность, а затраты труда снижаются на 60...80 %.

Задачу механизированного укрытия виноградных растений решают созданием приземных формировок, укрываемых с помощью окучивания без обрезки отплодоносивших лоз и их снятия со шпалеры (полуукрывные формировки), или созданием односторонних наклонных форм (рис. 33) с механизированным снятием их со шпалеры, укладкой и укрытием кустов почвой.

В качестве полуукрывной формы широкое распространение получила веерная короткорукавная форма с 4...6 рукавами, размещенными в 10...15 см от поверхности почвы с двумя рожками на каждом. При окучивании землей укрывают все сучки замещения и значительную часть лоз плодоношения. Эта форма применима для сортов с высокой плодоносностью нижних глазков (Сенсо, Алиготе, Шасла белая, Жемчуг Саба и др.).

В качестве полуукрывных получили распространение также формы КСХИ-1, КСХИ-2 и КСХИ-3, сочетающие элементы кордонной и веерной формировок. Так, у КСХИ-1 выделяют два яруса (см. рис. 33). Первый размещают на высоте 10...15 см от поверхности почвы и формируют из коротких, горизонтально размещенных рукавов, на каждом из которых располагают по два плодовых звена. Второй ярус, размещенный выше первого, состоит из рукавов, сформированных по типу шпалерных форм и заканчивающихся двумя короткими рожками с плодовыми звеньями. Другие

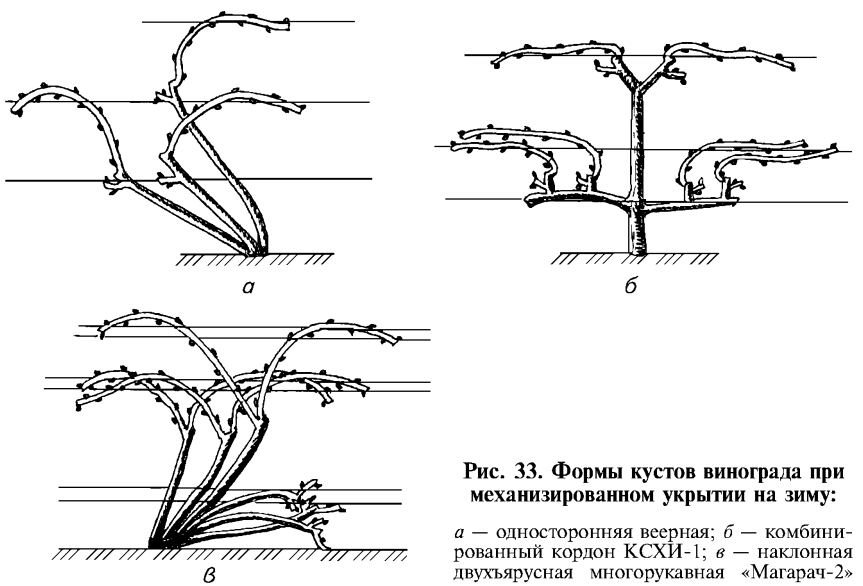


Рис. 33. Формы кустов винограда при механизированном укрытии на зиму:

а — односторонняя веерная; *б* — комбинированный кордон КСХИ-1; *в* — наклонная двухъярусная многорукавная «Магарач-2»

две формы отличаются только особенностями строения второго яруса. У всех форм лозы первого яруса на зиму окучивают землей. Ветви второго яруса зимуют без укрытия; при повреждении морозами их заменяют за счет побегов, образующихся из спящих глазков.

Чтобы механизировать работы по укрытию винограда на зиму, кусты рекомендуют формировать в виде одностороннего веера. При этом все побеги, выбираемые для формирования рукавов, направляют в одну сторону. На куст формируют 3...4 рукава с плодовыми звеньями на конце. Все рукава крепят к первой и второй проволокам шпалеры в одном направлении по ряду. Осенью их снимают с опоры и обрезают. Укрытие осуществляют лозоукладчиком ПРВН-39000 и листерными укрывочными корпусами плуга ПРВН-2,5А, которые создают укрывной вал высотой до 30 см.

Недостаток односторонней веерной формировки — необходимость ручной обрезки перед укрытием. Чтобы этого избежать, применяют наклонную двухъярусную многорукавную форму «Магарач-2». У куста формируют две группы рукавов — по 2...3 в каждой. У рукавов нижнего яруса на концах оставляют при обрезке по 1...2 сучка замещения, а во втором (верхнем) ярусе — одну-две плодовые лозы на каждом рукаве. Первый ярус рукавов крепят к подвижной (подвешенной на крючках) проволоке, размещенной на высоте 50 см от поверхности земли. Плодовые лозы второго яруса подвязывают к проволоке, натянутой на высоте 120 см, на расстоянии 15...20 см от их основания. Под этой проволокой проходит режущий аппарат подрезчика лозы МПЛ-2,5, в результате чего на рукавах остаются короткие сучки. Нижнюю проволоку вместе с лозами снимают с опоры, куст укрывают машиной ПРВН-2,5А с устройством ПРВН-39000. Весной следующего года рукава меняют местами: бывшие нижние крепят к верхней проволоке и обрезают на лозы плодоношения, верхние — к нижней проволоке (на них отбирают сучки замещения).

Выведение форм. При выведении форм, т. е. при последовательном из года в год наращивании скелетной части с побегами до полного плодоношения, наряду с обрезкой применяют обломку, подвязку побегов и другие приемы. Так, при выведении четырехрукавной бесштамбовой формы куста в укрывной зоне работы проводят в следующей последовательности. Весной вокруг высаженного саженца делают лунку и открывают два верхних глазка, из которых в первый год вегетации развиваются два побега. На зиму их укрывают, а весной при обрезке на каждом побеге оставляют два-три глазка. В течение второго года вегетации развиваются четыре — шесть побегов. Весной третьего года лишние один-два побега удаляют, а оставшиеся четыре (по два с каждой стороны) используют для образования рукавов. На них на растоянии

60...80 см от основания ослепляют глазки, выше оставляют два-три глазка, а остальную часть побега срезают. В течение третьей вегетации на каждом рукаве развиваются два-три побега. Весной четвертого года после открытия куста на каждом рукаве формируют плодовое звено. Для этого третий побег удаляют, а из оставшихся: расположенный наружу подрезают на сучок замещения, верхний — на лозу плодоношения. На этом формирование заканчивают.

Операции с одревесневшими и зелеными частями куста. Равномерное распределение лоз и создание лучших условий освещенности для них, придание кусту устойчивости, снижение действия полярности, улучшение условий для применения средств механизации на виноградниках достигается при подвязке куста к опоре (сухая подвязка). Штамб как центральную, доминирующую часть куста подвязывают вертикально. Рукава большинства формировок крепят к проволоке шпалеры горизонтально или под некоторым углом (в наклонном положении). Аналогично подвязывают и плодоносные лозы.

Сухую подвязку осуществляют весной, в период сокодвижения, когда побеги хорошо сгибаются, а почки не обламываются. Подвязку проводят шпагатом, тесьмой или полиэтиленовыми лентами в виде «восьмерки». Для облегчения работы применяют ручные приспособления типа петлевязальных ножниц и крючков, а также устройство ЧВ-00. Подвязку можно выполнять с помощью особых держателей из капрона и полиэтилена.

Все растущие побеги подвязывают к опоре вертикально. Первую подвязку зеленых побегов начинают, когда они достигнут длины 40...50 см. Затем, по достижении ими очередного яруса шпалеры, делают еще одну или две подвязки, равномерно распределяя побеги в пространстве.

Перед подвязкой зеленых побегов их нужно частично обломать. Это позволит быстрее создать необходимую форму куста, отрегулировать соотношение между ростом и плодоношением, добиться оптимальной нагрузки урожаем, улучшить условия освещенности, питания и уменьшить объем обрезки. Обломку проводят в два срока: первую — при длине побегов 5...7 см, когда удаляют побеги, образовавшиеся на многолетних частях куста; вторую — при выдвижении соцветий. При второй обломке удаляют жировые побеги, побеги-двойники и бесплодные побеги, сформировавшиеся на лозах плодоношения. При этом следует помнить, что для получения 1 кг урожая надо иметь от 0,7 до 1 $м^2$ листьев. Если их площадь на плодоносных побегах не достигает указанных значений, то часть бесплодных лоз надо оставить. При обломке на сучках замещения следует оставить два побега независимо от того, плодоносные они или бесплодные.

Для улучшения условий оплодотворения цветков, а также закладки генеративных органов в почках для урожая будущего года перед цветением прищипывают растущие побеги, удаляя их верхушки с одним или двумя недоразвитыми листочками.

К расходу значительного количества питательных веществ приводит и образование пасынков на приростах. Для уменьшения этих расходов, а также в целях улучшения проветриваемости кустов и их освещенности проводят пасынкование. Прием заключается в прищипывании или полном удалении пасынков, когда их размер составляет 5...10 см. Практика показывает, что пасынки лучше не удалять, а прищипывать над вторым-третьим листом от основания. Первое пасынкование совмещают со второй обломкой, второе пасынкование проводят через 8...12 дней после первого.

Пасынкование не проводят на высокоштамбовых формировках со свободно свисающими побегами. Для этих форм нет необходимости и в подвязке побегов, благодаря чему сокращается общий объем затрат при выращивании винограда.

В период, когда затухает активный рост побегов и отмечается выпрямление их верхушек, осуществляют чеканку (укорачивание побегов) для того, чтобы питательные вещества расходовались на созревание ягод. Кроме того, этот прием положительно влияет на вызревание побегов и накопление в них запасных веществ. При чеканке с помощью секаторов, садовых ножей или чеканочной машины ЧВЛ-1 срезают верхушки побегов — примерно на 20...30 см выше верхней проволоки шпалеры.

Среди других мероприятий следует отметить эффективность применения искусственного (для сортов с функционально-женскими цветками — Нимранг, Чауш, Плечистик и др.) или дополнительного (для сортов с обоеполыми цветками) опыления. Этот прием повышает урожай на 25...35 %. Для опыления применяют сухую или свежесобранную пыльцу; ее расход 800...900 г/га. Цветки опыляют пуховками из кроличьего меха. При безветренной погоде можно проводить дополнительное опыление с помощью встряхивания кустов при подергивании проволок шпалеры.

Для стимулирования плодообразования у сортов с женским типом цветка, а также у кишмишных сортов и сортов, склонных к горошению ягод, кусты обрабатывают водным раствором гиббереллина с концентрацией 50...100 мг/л в два срока: в период цветения и в начале активного роста ягод. Для уменьшения роста побегов и стимуляции закладки плодоносных глазков в нижней части побегов кусты обрабатывают примерно за 15 дней до цветения 0,05...0,1%-ным раствором хлорхолинхлорида (тур).

В период созревания урожая удаляют нижние, прекратившие рост листья, в результате чего улучшается освещенность и снижа-

ется повреждаемость гроздей серой гнилью. Для борьбы с этим заболеванием нижнюю часть куста опрыскивают хлоратом магния. Обработку проводят в первой или второй декаде августа.

При выращивании высококачественных столовых сортов осуществляют прореживание ягод в гроздях при достижении ими размера горошин. У сортов с очень плотной гроздью можно удалять до 20...30 % ягод, особенно у вершины гроздей.

Обработка почвы. В зоне неукрывного виноградарства весеннюю обработку начинают с глубокого (на 20...25 см) рыхления и межкустовой обработки почвы с помощью ПРВМ-3. На укрывных виноградниках первой весенней работой является открытие кустов, совмещаемое со вспашкой почвы всвал машиной ПРВН-2,5А с приспособлением ПРВН-74000. При этом из укрывного вала убирают до 70...75 % почвы. Окончательное открытие кустов осуществляют вручную или струей воздуха пневматических машин ПММ-2,5, ПАУ-8 и др., агрегатируемых с тракторами Т-50В, Т-54В, «Беларусь».

В течение вегетации по мере уплотнения почвы и роста сорняков почву обрабатывают культиваторами на глубину 12...15 см на глинистых почвах и 6...12 см на легких.

Осенью почву пашут на глубину 20...22 см в северных и 25... 30 см в южных районах виноградарства плугами-рыхлителями ПРВН-1,5А, ПРВН-2,5, ПРВМ-3, ВУТ-2,5, КГБ-1,5 с одновременным рыхлением в рядах с помощью приспособления ПРВН-72000. Осеннюю обработку в укрывной зоне совмещают с укрытием кустов.

Для улучшения аэрации и стимулирования развития корней на тяжелых почвах южной зоны виноградарства проводят двухстрочное безотвальное рыхление с использованием приспособления ПРВН-53000 на глубину залегания пяточных корней кустов.

Это же орудие применяют и при обновлении плантажа, проводимого один раз в 2...3 года на глубину 35...50 см и совмещаемого с внесением в зону рыхления органических и минеральных удобрений машиной УОМ-50 или ПУХ-2. Рыхление трехстрочное, в центре на глубину 50 см, с боков рядов — на 30 см.

Защиту почв от водной и ветровой эрозии осуществляют так же, как в семечковых садах.

Удобрение. В первые 2...3 года на молодых виноградниках эффективно (на фоне предпосадочного внесения удобрений) проведение двух-трех подкормок: в июне, в конце июля и в начале августа. При первой подкормке вносят NPK из расчета по 12...15 кг д. в. на 1 га. Во вторую и третью подкормки азот исключают. Подкормки вносят в почву с помощью гидробуров.

На плодоносящих виноградниках органические удобрения применяют один раз в 3...5 лет из расчета 20...60 т/га. Калийные и фос-

форные удобрения применяют ежегодно или один раз в 2...3 года, сочетая их внесение с обновлением плантажа или с осенней вспашкой почвы. Дозы внесения удобрений: фосфорных — 90...180 кг/га, калийных — 60...150 кг/га. Азотные удобрения (из расчета от 60 до 180 кг/га) применяют на виноградниках ежегодно.

Для внесения удобрений используют машины УОМ-50, ПУХ-2, смонтированные на ПРВН-2,5А совместно с ПРВН-52000 и агрегатируемые трактором ДТ-75 или ДТ-75М.

В течение вегетации на плодоносящих виноградниках проводят подкормки. Их обычно осуществляют за 10...15 дней до начала цветения и после его окончания, внося по 10...45 кг/га азотных, 15...40 кг/га фосфорных и 15...30 кг/га калийных удобрений, а также 3...10 кг/га марганца, 1...4 т/га бора, 2...7 кг/га цинка и до 2 кг/га молибдена. Удобрения вносят машинами ПРВН-14000, ПРВМ-3 на глубину 15...25 см.

Орошение. Предусматривает сочетание влагозарядковых и вегетационных поливов. Количество и сроки поливов, поливные нормы зависят от условий вегетации, влажности почвы, особенностей сортов и способов поливов. Для виноградников южной зоны рекомендуются режимы орошения, приведенные в таблице 6.

6. Режим орошения виноградников при различных способах полива на супесчаных черноземах

По бороздам	1000	2...3	800	2600...3400
Дождевание	750	3	500	2250
Подпочвенный	500	3...4	250	1250...1500
Капельный	340	10	10	1040

Уборка урожая. Уборку проводят при достижении ягодами определенных кондиций (табл. 7).

7. Ориентировочные съемные кондиции ягод винограда в зависимости от их использования

Потребление в свежем виде	6...8	14...16
То же для ранних сортов	7..10	Не менее 12
Производство:		
соков, компотов	5...7	16...18
шампанских вин	7..11	17...20
крепких вин	5...8	19...22
десертных вин	4...7	22 и выше
сушеной продукции	4...5	25 и выше

Отбор проб для анализов (массой 2...4 кг) начинают за 2...3 нед до наступления средних сроков съема сортов с интервалом сначала в 5 дней, а перед съемом — в 1 день.

Столовые сорта винограда убирают в два-три приема, так как грозди созревают неодновременно. По мере съема их сортируют, удаляя поврежденные и загнившие, и укладывают в ящики вместимостью 10...12 кг в один слой гребнями вверх. Ящики размещают в пакетах на поддонах и с помощью погрузчика ПВСВ-0,5 или АВН-0,5 грузят в транспортные средства.

Сбор технических сортов осуществляют сплошным способом: грозди срезают с кустов в ведра, затем загружают в бункера АВН-0,5. Последние разгружают в автомашины с кузовами-лодочками или в саморазгружающиеся тележки ТВС-2.

Для уборки технических сортов винограда используют виноградоуборочные комбайны, работающие по принципу вибрации, пневматики и резания: КВР-1, ДОН-1М и СКВ-3А, а также ряд зарубежных машин: «Бро», «Кок», «Ховард» (Франция), МТВ (Италия) и др. Эти машины повышают производительность труда на сборах винограда в 20 раз и более при полноте съема 91...96 %.

Надо отметить, что применение виноградоуборочных машин требует разработки специальной технологии формирования кустов. Практика показала, что самая удобная форма при этом — штамбовая с горизонтальным размещением рукавов и всех других элементов куста в одной плоскости на высоте более 50 см от поверхности земли.

Лабораторная работа № 7

Проведение формирования и обрезки кустов винограда

Цель работы. Изучить последовательность закладки основных частей кустов винограда в период их формирования.

Материалы, оборудование, пособия. Тетради, линейки, карандаши, справочная литература.

Задания. 1. Ознакомиться с основными целями и задачами формирования и обрезки винограда в укрывной и неукрывной зонах виноградарства. 2. Зарисовать основные типы формировок для укрывной и неукрывной зон. 3. Охарактеризовать структуру и требования к закладке и обрезке плодовых звеньев. 4. Вывести (схематически) четырехрукавную веерную формировку (или другую, с учетом зональных особенностей). 5. Научиться выводить другие формировки кустов, предварительно зарисовав и описав их особенности (выполняется по заданию преподавателя).

Методические указания. 1. Цели и задачи формирования виноградных кустов, особенности строения различных формировок изучают по материалам учебника и кратко записывают в тетрадь.

2. При изучении одной из важнейших частей куста — плодового звена — отмечают особенности положения, функций и размеров лоз плодоношения и сучков

замещения (на основе материалов учебника). Зарисовывают структуру плодового звена и требования, учитываемые при размещении и обрезке.

3. Выводят, т. е. последовательно зарисовывают по сезонам и годам, одну из формировок, показывая места обрезки по годам (обозначают черточками), количество оставляемых почек (удаляемые почки перечеркивают крестиками), места обломки побегов в течение вегетации. Куст изображают на рисунке-схеме по состоянию его на весну (после обрезки) и осень (после отрастания побегов) — от посадки до полного завершения формирования.

Данную работу рекомендуется выполнять с учетом описания формирования растений по четырехрукавной формировке, описанной в учебнике.

4. Для самостоятельной работы учащимся рекомендуется выводить формировки, распространенные в зоне обучения (или в других районах страны).

5.2. ОСНОВЫ АМПЕЛОГРАФИИ

Понятие об ампелографии. Сортовой состав винограда огромен и насчитывает более 5000 сортов, полученных с участием видов Винифера (*V. Vinifera*), Лабруска (*V. labrusca*), Амурензис (*V. amurensis*) и Ротундифолиа (*V. rotundifolia*), а также почти 10 000 внутри- и межвидовых гибридов и форм от скрещиваний американских видов с европейским и амуренским видами. Описанием этого многообразия сортов и гибридов занимается ампелография — наука о сортах и видах винограда. Она подразделяется на общую и частную. В практике большое значение имеет частная ампелография, изучающая биологические, морфологические и хозяйственно-технологические показатели конкретных сортов в той или иной зоне, принятой Международной ампелографической комиссией в 1973 г. Схема включает:

1) название сорта и его синонимов;

2) происхождение сорта;

3) историю появления и распространения;

4) современный ареал сорта (его районирование);

5) ботаническое описание (характеристику морфологических признаков отдельных частей куста);

6) агробиологическую характеристику (длину вегетационного периода, силу роста, устойчивость к низким температурам, сумму положительных температур для созревания ягод и т. д.);

7) технологическую характеристику (основные качественные показатели ягод и их использование);

8) вариации и клоны;

9) общую оценку (заключение о сорте, его пригодности в том или ином районе).

Классификация сортов и их характеристика. Пригодность сортов или гибридов винограда для выращивания зависит от сочетания хозяйственных, биологических и морфологических свойств. От того, насколько правильно подобраны сорта, зависят и урожай, и

качество продукции. К сожалению, идеальных по всем показателям сортов нет. Поэтому в каждом районе выращивают их набор, выбранный с учетом природно-климатических и почвенных условий, специализации виноградарства и экономической эффективности сортов.

Для выращивания на основных площадях виноградников отбирают сорта, включенные в Государственный реестр селекционных достижений, допущенных к использованию, который издает Госкомиссия Российской Федерации по использованию и охране селекционных достижений Министерства сельского хозяйства РФ. В зависимости от специализации хозяйства из рекомендуемых сортов выбирают 5...7, которыми и занимают основные площади насаждений.

Сортимент Государственного реестра включает сорта различного происхождения. В нем есть сорта местного типа, введенные в культуру в результате народной селекции (Аг изюм, Агадан, Асыл кара, Варюшкин, Гюляби дагестанский, Красностоп золотовский, Сибирьковый, Хатми). Большое место в сортименте занимают интродуцированные сорта, перенесенные из стран ближнего и дальнего зарубежья. Среди них такие сорта, как Кардинал (США), Мускат гамбургский (Англия), Алиготе, Клерет, Каберне совиньон, Шардоне, Сенсо (Франция), Рислинг, Мюллер Тургау (Германия), Мускат белый, Шасла белая и розовая (Египет), Бианка, Жемчуг Саба (Венгрия), Галан, Дунавски лазур (Болгария), Сильванер, Траминер розовый (Австрия).

Много новых сортов создано в Молдове (Виорика, Декабрьский, Дойна, Молдова, Ляна и др.) и на Украине (Данко, Первенец Магарача, Страшенский и др.), которые выращивают на виноградниках России.

В Госреестр включено большое количество селекционных сортов, выведенных методами гибридизации, клонового отбора и с помощью искусственного мутагенеза. Основоположником широкого использования этого направления был И. В. Мичурин, чьи работы открыли путь продвижению винограда в Центральный и Центрально-Черноземные регионы. Методы Мичурина были широко использованы селекционерами и привели к созданию большого числа сортов, соответствующих природным условиям России.

Все сорта в зависимости от направления использования ягод делят на группы: столовые, употребляемые в свежем виде; технические, предназначенные для переработки на вина и виноматериалы, соки и джемы; универсальные, используемые как для переработки, так и для реализации в свежем виде. Последние наиболее широко используют в любительском виноградарстве. Из 139 сортов винограда, включенных в Госреестр, 64 являются столовыми,

56 — техническими, 19 — универсальными. Отдельную группу образуют сорта, рекомендованные в качестве подвоев.

Каждая из групп сортов должна соответствовать определенным требованиям. Столовые сорта должны обеспечивать бесперебойный конвейер спелой продукции в период с августа и до весенних месяцев следующего года. В этой группе выделяются сорта со сверхранним и ранним (от времени распускания глазков до вызревания ягод 85...125 дней) сроками созревания: Восторг, Жемчуг Саба, Кардинал, Кодрянка, Муромец, Авгалия, Белорозовый, Русбол, Фрумоаса албэ и др. Сорта средних сроков созревания поспевают через 125...145 дней после распускания глазков: Адель, Везне, Десертный, Ляна, Климинг черный, Маринка, Сенсо, Страшенский, Хатми и др.

Ягоды сортов столового типа должны иметь хорошие товарные качества: крупную, нарядную, выровненную гроздь и крупные ягоды хорошего вкуса, отличающиеся хорошей транспортабельностью и лежкостью. Следует отметить, что целый ряд сортов отличается большими размерами гроздей. Так, у сортов Агат донской, Айваз, Восторг, Кодрянка, Молдова, Надежда АЗОС, Московский, Первенец Саратова, Русбол, Юбилей Журавля и др. масса гроздей достигает 400...600 г. При высоком показателе коэффициента плодоношения эти сорта способны обеспечивать урожайность до 4 кг и выше на 1 $м^2$ площади плантации. Многим сортам свойствен простой вкус (Карамол, Молдова, Айваз, Муромец и др.). Есть сорта, имеющие ягоды с приятным гармоничным вкусом и мускатным ароматом (Мускат гамбургский, Кардинал, Италия и др.). Большой интерес у производителей вызывают сорта с бессемянной ягодой (Коринка русская и др.).

Технические сорта должны отличаться высоким выходом сусла (сока) в сочетании с нужными кондициями (определенным соотношением сахаров и кислот). Большинство сортов этой группы имеют грозди средних размеров — от 130 до 200 г (Ркацители, Саперави, Бианка, Выдвиженец и др.). Универсальные сорта должны сочетать показатели, относящиеся к первым двум группам. Ягоды у них созревают в ранние и раннесредние сроки, а грозди характеризуются универсальными размерами — от 200 до 300 г (Зала - дендь, Юбилей Скуиня, Мускат венгерский, Дойна и др.). Эти сорта отличаются гармоничным вкусом ягод с хорошим сочетанием сахаров и кислот.

Одно из важнейших условий при подборе сортов — выбор сортов с повышенной морозостойкостью или морозостойких подвоев для них.

Созданы морозостойкие сорта, выдерживающие температуры −23...−28 °С: Адель, Башкирский, Восторг, Декабрьский, Русбол, Сувенир Васьковского и др., относящиеся к столовым; Бианка,

Виорика, Выдвиженец, Каберне северный, Подарок Магарача, Саперави северный, Степняк и др., входящие в группу технических; сорта селекции РГАУ—МСХА им. К. А. Тимирязева: Скунгуб 9, Мечта Скуиня, Московский дачный, Подарок ТСХА и др. — универсальные.

Сорта, характеризующиеся высокой морозостойкостью и отличающиеся ранними сроками созревания, можно использовать для выращивания в районах Черноземья, Подмосковья, Поволжья, Дальнего Востока. Успех их возделывания в этих районах определяется способностью к вызреванию (одревеснению) побегов при разных погодных условиях во второй период вегетации.

При выборе сортов необходимо учитывать разную степень их повреждения грибковыми заболеваниями и вредителями. Чем сорта устойчивее к вредителями и болезням, тем меньше проводят химических обработок, тем меньше нагрузка на экологию в зоне культуры.

Регионы промышленного виноградарства — зоны сплошного или частичного заражения филлоксерой, что заставляет выращивать основные сорта путем прививки на филлоксероустойчивые подвои. Использование в качестве корнесобственных сортов гибридов прямых производителей (Таежный изумруд, Зейбель 1, Зейбель 1000, Бако 1 и др.) себя не оправдало, так как их ягоды значительно уступают по качественным показателям европейским сортам. Только часть насаждений Краснодарского края (примерно 25...24 %) занято корнесобственной культурой винограда. При этом к посадке разрешены сорта, устойчивые к корневой филлоксере: Бианка, Виорика, Ляна, Молдова, Первенец Магарача и в меньшей степени — Амур, Алькор, Дойна, Красностоп, Достойный, Подарок Магарача.

Из грибковых заболеваний наибольший вред винограду наносят мильдью и оидиум. Устойчивых сортов к оидиуму практически нет, и для предотвращения повреждений необходимо проводить профилактические опрыскивания. Повреждения мильдью отмечаются чаще и требуют многократных опрыскиваний. Селекционерами выведены сорта с повышенной устойчивостью к грибным заболеваниям: Александр, Бианка, Виорика, Восторг, Каберне северный, Осенний черный, Русбол, Страшенский, Фрумоаса албэ, Юбилей Журавля и др.

Далее приведена характеристика группы сортов, выделяющихся крупностью грозди, ранним сроком созревания, высокой морозостойкостью и устойчивостью к болезням и вредителям.

Агат донской — (Заря Севера × Долорес) × Русский ранний (Новочеркасск) — морозостойкий (выдерживает до −26 °С), урожайный, сильнорослый, неприхотливый сорт столового типа, раннего срока созревания. Устойчивость к болезням выше сред-

ней. Грозди крупные (до 400...600 г), конические. Ягоды округлые черные, крупные, простого вкуса, с сахаристостью до 15 %.

Бианка — Виллар блан × Шасла Бувье (Венгрия) — урожайный технический сорт раннего срока созревания, с морозостойкостью до −25 °С и повышенной устойчивостью к болезням. Грозди массой 140...150 г, цилиндроконические. Ягоды средние (1,4 г), овальные, с тонкой белой кожицей. Вкус простой, с сортовым ароматом.

Восторг — (Заря Севера × Долорес) × Русский ранний (Новочеркасск) — сорт очень раннего срока созревания, высокоурожайный, столовый. Устойчивость к морозам средняя (выдерживает до −25 °С). Повреждаемость грибными заболеваниями средняя. Грозди до 500...600 г, конические. Ягоды овальные, крупные (до 6...7 г), белые с солнечным загаром, сахаристость 19...25 %, кислотность 5...9 г/л.

Декабрьский — Молдавский × Сейв Виллар 12-375 (Республика Молдова) — высокоурожайный лежкий сорт позднего срока созревания. Морозостойкий (выдерживает до −27 °С), отличается повышенной устойчивостью к грибным заболеваниям. Грозди конические или цилиндроконические, до 300 г. Ягоды крупные, яйцевидные, темно-фиолетовые с синим восковым налетом, плотные, хрустящие, с гармоничным вкусом.

Зала дендь — СВ 12-375 × Жемчуг Саба (Венгрия) — высокоурожайный, раннесредний по времени созревания сорт. Выдерживает морозы до −24 °С. Устойчивость к болезням повышенная. Грозди цилиндрические, часто крылатые; ягоды округлые, зеленовато-желтые, с хорошим вкусом и мускатным ароматом. Сорт универсального назначения.

Молдова — Гузаль Нара × Сейв Виллар 12-375 (Республика Молдова) — сорт позднего срока созревания столового типа. Лежкий, транспортабельный, высокоурожайный. Зимостойкость средняя, устойчив к грибным болезням. Грозди крупные (от 400 до 600 г) с ягодами до 4 г, темно-фиолетовой, почти черной окраски. Вкус кисловатый, простой, улучшается в процессе хранения.

Русбол — Виллар блан × Сверхранний бессемянный (Новочеркасск) — бессемянный сорт с простым вкусом ягод. Грозди крупные (до 400...600 г), конические. Ягоды до 2 г, овальные, янтарной окраски. Относится к группе столовых, характеризуется высокой зимостойкостью, ранним сроком созревания, повышенной устойчивостью к болезням и высокой урожайностью.

Скунгуб 9 — форма Амурский из Комсомольска × Жемчуг Саба (Москва, РГАУ—МСХА) — сорт очень раннего срока созревания с высокой зимостойкостью и средней устойчивостью к вредителям и болезням. Высокоурожаен. Грозди средних размеров, коничес-

кие, с черными, среднего размера ягодами гармоничного вкуса. Сорт универсального типа.

Страшенский — Дружба (Катта Курган × Додреляби) × Мускат де Сен Валье (Республика Молдова) — сорт среднего срока созревания, столовый. Характеризуется средней устойчивостью к морозам и грибным заболеваниям (к мильдью устойчивость повышенная). Грозди от 600 до 900 г, с крупными плоскоокруглыми ягодами темно-фиолетовой окраски с сильным восковым налетом. Вкус простой.

Юбилей Журавля — 7-12-2 (Нимранг × Карминный) × Мускат де Сен Валье (СВ 20-473) (Республика Молдова) — высокоурожайный, столовый, лежкий сорт, выдерживает морозы до −27 °С и отличается повышенной устойчивостью к вредителям и болезням. Грозди крупные (до 420 г), рыхлые, с гармоничным вкусом.

Лабораторная работа № 8

Определение сортов винограда

Цель работы. Ознакомление со схемой ампелографического описания и изучение районированных сортов винограда.

Материалы, оборудование, пособия. Свежие и законсервированные грозди районированных и перспективных сортов или их муляжи, рисунки или фотографии сортов, справочные пособия с описанием сортов, линейки, карандаши.

Задания. 1. Изучить классификацию сортов по происхождению, срокам созревания и направлению их использования. 2. Составить схему ампелографического описания сортов винограда. 3. Перечислить районированные и перспективные сорта и выполнить описание их основных производственных, морфологических и биологических показателей.

Методические указания. 1. Классификацию сортов изучают по учебнику. Записывают основные классификации и на основе кратких характеристик сортов, приведенных в учебнике, проводят их распределение на группы: по использованию; срокам созревания; эколого-географическим признакам.

2. Знакомятся со схемой описания сортов, переносят в тетрадь и на ее основе делают описание 3...5 сортов, районированных или перспективных (или рекомендуемых для любительского садоводства) в данной зоне.

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ И ЗАДАНИЯ

1. Перечислите основные виды винограда и объясните причины использования американских видов в России. 2. Определите различия между большим и малым жизненными циклами, назовите фазы, выделяемые в них. 3. Назовите основные органы виноградного куста. 4. Перечислите климатические зоны виноградарства в России. 5. Какова роль почвы в формировании качества винограда? 6. Как готовят привойные и подвойные черенки к прививке? 7. Перечислите виды стратификации прививок и расскажите об основных условиях их выполнения. 8. Как предохраняют место соединения привоя и подвоя от неблагоприятных факторов среды? 9. Расскажите о технологии выращивания саженцев в школе и перечислите

методы ускоренного их получения. 10. Какие факторы учитывают при выборе участков под виноградники? 11. Назовите схемы посадки, применяемые в виноградарстве, и объясните принцип их выбора. 12. Каковы принципы и способы формирования кустов? 13. В чем заключаются преимущества высокоштамбовых формировок? 14. Назовите основные типы формировок укрывной и неукрывной зон и дайте их характеристику. 15. Расскажите о механизации укрытия и открытия винограда. 16. Перечислите основные операции, проводимые с сухими и зелеными частями куста, придерживаясь последовательности их выполнения в течение вегетации. 17. Какие механизмы применяют при уходе за виноградом? 18. Как определяют пригодность сортов к уборке?

Глава 6
КУЛЬТУРА ОРЕХОПЛОДНЫХ И СУБТРОПИЧЕСКИХ РАСТЕНИЙ

6.1. КУЛЬТУРА ГРЕЦКОГО ОРЕХА

Орех грецкий — одна из ценнейших плодовых пород, древесина которой, листья и плоды находят самое широкое применение в различных отраслях промышленности. Особенно высокими питательными и лечебными свойствами обладают плоды, употребляемые в свежем и переработанном виде. Масса орехов колеблется от 3 до 23 г в зависимости от сортовой принадлежности. Ядро содержит 32,5...77,0 % жира, 8,0...21,2 % белка, 7,0...16,0 % углеводов, а также витамины А, B_1, B_2, Е и С.

В естественных условиях эта культура произрастает в Средней Азии, на Южных Балканах, в Иране, Афганистане, Китае, Корее.

Ботаническая характеристика и биологические особенности. Грецкий орех относится к семейству Ореховые (Juglandaceae Lindl.), роду орех (*Juglans* L.), объединяющему около 40 видов, из которых в России в диком виде произрастают два: грецкий, или волошский, орех (*J. regia* L.) и маньчжурский орех (*J. manschurica* Maxim.).

Грецкий орех — мощное дерево высотой до 20...35 м. Крона шарообразная, раскидистая, довольно густая. Ствол и основные ветви толстые, развитые и прочные. Кора ствола и ветвей серая, гладкая, позднее с трещинами. Побеги гладкие, без опушения.

Листья непарноперистые, состоящие из 5...13 цельнокрайных листочков, крупные (длиной 20...40 см), опадающие на зиму.

Грецкий орех — однодомное раздельнополое анемофильное (ветроопыляемое) перекрестноопыляемое растение. Мужские соцветия (сережки длиной 5...7 см) расположены на прошлогодних приростах, а женские — на приростах текущего года одного и того же растения.

Плод — ложная костянка, состоящая из околоплодника и семе-

ни (ядро ореха). Созревают плоды с конца августа до конца октября. При семенном размножении деревья вступают в плодоношение с 7...10-летнего возраста, вегетативно размножаемые сорта — с 4...6-летнего возраста.

У молодых деревьев семенного происхождения хорошо развит стержневой корень, у взрослых — развиты преимущественно корни в горизонтальном направлении, на которых располагается эндотрофная микориза.

Грецкий орех относится к теплолюбивым растениям, однако может выдерживать и кратковременные понижения температуры до −35 °С. Это светолюбивая порода, она не выносит верхнего и бокового затенения.

Орех грецкий — относительно засухоустойчивая культура, однако применение орошения обеспечивает регулярные и обильные урожаи.

Лучше всего растения этого вида развиваются на глубоких богатых глинисто-известковых и суглинистых почвах. Почва не должна быть излишне влажной, плотной и связной.

Сорта. Лучшими отечественными сортами являются: Новотитаровский, Степной, Учхоз «Кубань», Кубанский, Краснодарский и др.

Размножение. Грецкий орех размножается семенами, прививкой черенком (копулировкой, врасщеп, вприклад), окулировкой (кольцом, или «дудкой», и пластинкой), отводками.

Закладка насаждений и уход за ними. При посадке следует избегать котловин, глубина уровня грунтовых вод должна быть не менее 2 м. При выборе склонов предпочтительнее занимать западные и северо-западные, избегая южные.

В зависимости от почвенно-климатических условий орех высаживают со следующими схемами размещения деревьев: 10 × 8 м, 10 × 10 м, 10 × 12 м. Оптимальные сроки посадки — поздняя осень или ранняя весна.

Посадку производят одно- или двулетними саженцами. Почву в ореховых плодоносящих насаждениях обычно содержат под черным паром.

Деревья формируют со штамбом высотой 70...80 см и с разреженным размещением 5...7 основных ветвей в двух ярусах. При вступлении деревьев в пору плодоношения побеги не укорачивают, потому что обычно генеративные женские почки закладываются на верхушке побегов.

Уборка урожая. Плодоношение ореховых деревьев начинается на 5...10-й год после посадки. В зависимости от сортов и климатических условий орехи готовы к съему в конце августа — конце октября. Плоды на дереве созревают не одновременно, поэтому обычно их собирают выборочно 3...4 раза. Уборку машиной ПСМ-55

целесообразно начинать, когда больше половины плодов растрескано.

Собранные зрелые плоды немедленно освобождают от сочного околоплодника вручную или машиной ООМ-2,5. Сушат орехи на солнце или в специальных сушилках. Высушенные орехи сортируют и отправляют потребителям.

6.2. КУЛЬТУРА ФУНДУКА

Фундук ценится за высокие вкусовые и пищевые качества орехов, ядра которых употребляются свежими, а также используются для приготовления кондитерских изделий. Крупнейшими производителями орехов фундука являются Турция, Италия, Испания.

Ядро фундука содержит 14...18 % белка, 3,5 % углеводов, 35...45 % масла, а также 42...49 мг% витамина Е.

Ботаническая характеристика и биологические особенности. Фундук (сорта лещины) относится к роду *Corylus* L., семейству Березовые (Betulaceae C. A. Agardh.).

Фундук — крупный куст или средних размеров дерево (2...5 м высотой), состоящее из хорошо развитых 8...10 основных ветвей. Цветки однодомные, раздельнополые. Плод — односемянный орех. Корневая система хорошо разветвленная. На корнях есть микориза. Переносит понижение температуры до −25...−30 °С. Фундук — влаголюбивая и требовательная к плодородию почвы культура.

Сорта. Рекомендуемые сорта фундука: Ломбардский красный, Ата-баба, Адыгейский 1, Луиза, Бютнер, Сиклер и др.

Размножение. Фундук размножают семенами и вегетативно: отводками, корневой поросльюю, зелеными черенками, прививкой, делением куста.

Закладка насаждений и уход за ними. Пригодными для насаждений фундука являются равнинные участки и склоны всех направлений, кроме южного. Рекомендуются следующие схемы размещения деревьев: от 5,0 × 2,5...3,0 м до 7 × 5 м. Фундук высаживают поздно осенью или рано весной. В каждом квартале размещают 3...4 сорта.

В первые годы почву в междурядьях содержат под черным паром, в дальнейшем занимают сидератами. Фундук отзывчив на внесение удобрений.

Растения формируют в виде кустов, оставляя 8...10 стволов. С 15...20-летнего возраста кусты омолаживают.

Уборка урожая. Орехи фундука созревают с середины августа до середины сентября. Их собирают в 2...3 приема. Убирают орехи вручную и путем стряхивания на пленку или брезент. Для механи-

зированной уборки используют машины вибрационного типа. Фундук складывают в корзины и доставляют на место товарной обработки. Орехи укладывают слоем не более 50 см под навесом, периодически перелопачивая.

Очищенные орехи сушат, сортируют и отправляют потребителям.

6.3. КУЛЬТУРА МИНДАЛЯ

Миндаль — орехоплодная промышленная плодовая культура. Орехи миндаля являются ценным и вкусным продуктом питания. Ядро миндаля содержит много ценных питательных веществ, особенно жирного миндального масла (до 61 %) и белка (до 21 %). Миндаль используют в свежем и сухом виде, а также в кондитерском производстве и для получения миндального масла.

Урожай орехов миндаля составляет от 0,7 до 1,2 т/га. Миндаль с давних времен культивируют в республиках Средней Азии, в Закавказье, в Крыму и Краснодарском крае.

Ботаническая характеристика и биологические особенности. Миндаль относится к роду *Amygdalus* L., семейству Розовые, подсемейству Сливовые (Prunoideae L.). Известно около 50 видов миндаля, произрастающих в диком состоянии в Средиземноморье, Передней и Средней Азии, Монголии и Центральном нагорном Китае. Производственное значение имеет один вид — миндаль обыкновенный (*A. communis* L.).

Это дерево высотой 6...10 м. На побегах с гладкой корой в следующем году появляются прутики и укороченные образования типа кольчаток и побегов продолжения. На них обычно формируется основная масса цветков.

Листья миндаля одиночные, ланцетовидные, с прилистниками. Цветки с пятью лепестками белого, иногда розового цвета.

Плод миндаля — яйцевидная, сжатая с боков, сухая костянка. В незрелом состоянии плодовая оболочка костянки зеленая и твердомясая, позднее она становится кожистой, при созревании плода растрескивается и выпадает косточка — миндальный орех. Косточка состоит из скорлупы и заключенного в ней семени (ядра). Ядро сладкое, поверхность скорлупы обычно ямчатая.

Корневая система миндаля характеризуется слаборазвитой мочковатостью. Корни могут переносить длительный период засухи и значительное обезвоживание и восстанавливать рост при благоприятных условиях.

Миндаль теплолюбив. Растения могут переносить кратковременное понижение температуры до −25...−30 °С. Эта культура очень требовательна к свету и сравнительно нетребовательна к почвенному плодородию. Грунтовые воды при выращивании минда-

ля не должны быть ближе 2...3 м. Предпочитает рыхлые, легкие почвы.

Сорта. Районированные сорта миндаля: Десертный, Ялтинский, Никитский 62, Бумажноскорлупный, Дрейк и др.

Размножение. Миндаль размножают главным образом окулировкой. Основным подвоем для миндаля являются сеянцы миндаля обыкновенного.

Закладка насаждений и уход за ними. В зависимости от сортов, плодородия почвы и возможности орошения посадку проводят по схемам от 7×7 м до 10×10 м.

Миндаль рекомендуется высаживать осенью. Для обеспечения опыления высаживают не менее 3 сортов в квартале.

В неорошаемых садах почву содержат под черным паром, на склонах производят задернение через ряд посевом однолетних и многолетних трав. В орошаемых садах миндаля можно применять посевы сидератов или многолетних трав. Орошение проводят до 7 раз в году.

При формировании кроны миндаля для штамба оставляют 50...70 см, а на проводнике — 5...6 скелетных ветвей. В дальнейшем, когда деревья вступают в плодоношение, их обрезают мало.

Уборка урожая. Плоды миндаля собирают по мере их созревания по сортам. Уборку начинают при растрескивании и высыхании наружной оболочки плода. Чаще всего плоды стряхивают, но иногда применяют самоходные плодоулавливающие платформы с иннерционными встряхивателями. Имеются также орехоплодосушилки и машины для очистки ядра от околоплодника и скорлупы. При сборе вручную после очистки от оболочки отсортированные орехи в течение 3...4 дней сушат на солнце. Высушенные орехи хранят в ящиках в сухом помещении с хорошей вентиляцией.

6.4. КУЛЬТУРА ФИСТАШКИ

Фисташка настоящая, или благородная, — одна из замечательных орехоплодных культур мира. Она ценится за вкусные питательные плоды, которые содержат 42...65 % жира и до 9,6 % сахарозы. Их потребляют в свежем, соленом и жареном виде, а также используют для переработки.

Средний урожай хорошо развитых деревьев фисташки составляет от 15 до 80 кг.

Ботаническая характеристика и биологические особенности. Фисташка относится к роду *Pistacia* L., семейству Сумаховых (Anacardiaceae Lindl.). В этот род входит около 20 видов, произрастающих в субтропиках обоих полушарий. В нашей стране в диком состоянии встречаются два вида: фисташка настоящая (*P. vera* L.)

и фисташка туполистная, или кевовое дерево, фисташка дикая (*P. mutica* Fisch.).

Фисташка — дерево высотой 6...10 м, с густой мощной кроной. Старые ветви с пепельно-серой корой, молодые побеги гладкие, красно-бурого цвета. Опадающие на зиму листья средних размеров, кожистые, непарноперистые, 3...5-листочковые, темно-зеленые, голые с нижней и слабоопушенные с верхней стороны.

Цветки собраны в сложные соцветия, разнополые. Фисташка является двудомным растением, поэтому к деревьям с женскими цветками при посадке в сад высаживают деревья с мужскими цветками. Цветет в апреле — мае. Опыление осуществляется с помощью ветра и с участием насекомых. Соцветие — метельчатая кисть.

Плоды фисташки собраны в рыхлые грозди. Плод — миндалевидная костянка. Наружная оболочка ореха кожистая, скорлупа плотная, тонкая, при созревании раскрывается на две створки. Размер орехов в зависимости от сорта, природных условий и агротехники различен. Масса 100 орехов колеблется от 57 до 155 г.

Основная масса корней фисташки настоящей залегает на глубине 2...3 м. У старых деревьев фисташки вертикальные корни уходят вглубь до 6 м. Фисташка — засухоустойчивая культура. Она выносит летнюю жару до 43 °С и кратковременное понижение температуры воздуха до −30 °С.

Фисташка предпочитает типичные темные супесчаные и легкосуглинистые сероземы с наличием в них кальция и отсутствием сульфатов.

Сорта. Рекомендуемые сорта фисташки: Ахори, Эль-Батури, Фетука Фимминедда, Гигант, Экстра и др.

Размножение. Фисташку размножают семенами, прививкой, отбором лучшей поросли и дуговидными отводками. В качестве подвоев используют фисташки — настоящую и дикую. Сеянцы окулируют к концу второго года. Успешно окулируют эту культуру в разрез коры, а также неполной муфтой (неполным кольцом). Лучшим способом прививки черенком является прививка за кору.

Закладка насаждений и уход за ними. В условиях северной границы обитания деревья фисташки следует размещать на южных, юго-восточных и юго-западных склонах.

Для опыления и лучшего завязывания плодов нужно на 6...7 женских деревьев высаживать одно мужское. Расстояние между деревьями при посадке обычно 8 × 8 м. Саженцы высаживают на 5...6 см глубже, чем они находились в питомнике.

Фисташка положительно отзывается на орошение, удобрение и рыхление почвы.

Деревья фисташки имеют один ствол, но часто их культивируют с 3...5 стволиками. Ветви после посадки укорачивают на 1/3.

В дальнейшем крону формируют в виде вазы, стараясь только в крайних случаях применять обрезку. В зимнее время, до начала сокодвижения, удаляют сухие поврежденные и излишне загущающие крону ветви, а также слабые и сильно опустившиеся к земле.

Уборка урожая. Сбор плодов проводят в августе — сентябре выборочно, вручную или осторожно стряхивая их на полотна специальными шестами с крючками на концах. Очищать орехи от кожистой оболочки надо немедленно, иначе скорлупа станет темной. Очищенную фисташку оставляют для просушки на солнце в течение 4...5 дней. Орехи хранят в прохладном помещении до 4 лет при 0 °С в холодильнике.

6.5. КУЛЬТУРА МАСЛИНЫ

Маслина — древнейшая плодовая культура. Ее плоды — продукт питания высокой пищевой ценности. В плодах маслины количество масла варьирует от 44,8 до 72,4 %. В плодах находятся также сахара, белки, пектины, витамины А, В и С. Масло называют оливковым, или прованским. Оно наиболее полно усваивается организмом и имеет большое лечебное значение.

Маслина известна в культуре свыше 4000 лет. На огромных площадях маслину выращивают в Испании, Италии, Греции, Португалии, Франции, Албании, Алжире, Тунисе и Марокко. В России ее возделывают в Краснодарском крае.

Ботаническая характеристика и биологические особенности. Маслина относится к роду *Olea* L., семейству Масличные (Oleaceae Lindl.). Род маслины насчитывает более 30 видов, произрастающих в тропиках обоих полушарий. В нашей стране возделывают один вид: маслину европейскую, оливковое дерево, оливу (*O. europea* L.).

Маслина — дерево высотой 5...8 м и более. Крона имеет шаровидную или овальную форму. Кора ствола и ветвей узловатая, серая и легко растрескивающаяся.

Цветки очень мелкие, беловатые, расположены в виде метельчатых кистей. Цветение проходит в конце мая — начале июня при температуре 15...20 °С. Цветки обоеполые.

Плод — удлиненная костянка (2,0...3,5 см) с одной косточкой, которую окружает мякоть, составляющая до 70...90 % массы плода. Окраска плода в спелом виде черная или темно-фиолетовая. Мякоть плода нежная, маслянистая, бело-палевого цвета, с фиолетовыми прожилками. По массе они сильно варьируют от 1,5 до 15,0 г и более.

Корневая система маслины размещается поверхностно, диаметр ее распространения всегда больше диаметра кроны.

Для этой культуры требуется сухой воздух и обилие солнечного света. Нормальный рост деревьев и вызревание плодов могут проходить успешно у ранних сортов при сумме активных температур 3500...3600 °С, а у поздних — 3900...4000 °С.

Маслина чувствительна к понижениям температуры воздуха, листья могут повреждаться или даже полностью погибнуть при снижении температуры до 14...17 °С.

Корневая система этой культуры хорошо приспосабливается к почвенным условиям. Маслина не выносит близкого стояния грунтовых вод, однако переносит некоторое засоление почвы.

Сорта. Рекомендуемые сорта маслины: Никитский I, Никитский II, Бакинский 17, Крымский 172, Севильяно, Монзанилло, Санта Катерина и др.

Размножение. Маслину размножают в питомнике или в саду. Основные способы размножения маслины — корневой порослью, одревесневшими и зелеными черенками, прививкой.

Чаще всего окулировку подвоя проводят в возрасте 2...3 лет. Окулируют глазком или небольшим летним черенком в сентябре — октябре, когда сокодвижение несколько ослабевает. Саженцы маслины выпускают из питомника в возрасте 2 лет при высоте растения 100...125 см.

Облагораживание подвоев маслины можно проводить также путем прививки черенком вприклад, врасщеп и др.

Закладка насаждений и уход за ними. Лучше сажать маслину на склонах, вершинах горных плато, ровных долинах, избегая котловин. Перед закладкой сада необходимо создать садозащитные полосы. Для закладки маслинового сада подбирают районированные сорта. Для лучшего опыления рекомендуется высаживать в квартале 3...4 сорта.

Лучшее время посадки маслины — периоды с середины марта до начала апреля и с сентября до середины октября, причем растения сажают с комом земли. Схему посадки рекомендуют 10×10 м, а на склонах — 10×8 м при формировании штамбовых деревьев и 6×6 м при кустовой форме.

В плодоносящем саду уход за почвой заключается в чередовании черного пара (не более 3...5 лет), покровных культур (горох, вико-овсяная смесь и др.) (4...5 лет) и кратковременного задернения многолетними травами.

Маслину формируют по безъярусной и улучшенной кустовидной системам.

По безъярусной (удлиненно-вазообразной) системе в течение 4...5 лет формируют крону с высотой штамба 50...80 см и с 5...8 основными скелетными ветвями, с высотой дерева до 4...5 м и с широкой, хорошо развитой кроной.

Улучшенная кустовидная (укороченно-вазообразная) форма

предусматривает крону с высотой штамба от 25 до 40 см и с 4...7 скелетными ветвями, с высотой дерева до 2,5...3,0 м.

Обрезку и прореживание крон проводят ежегодно. Лучшим сроком является весна. Вырезают или укорачивают сухие, старые или отплодоносившие ветви, жировые побеги.

Уборка урожая. Урожайность маслины может достигать 3...6 и даже 10 т/га. Плоды маслины созревают у ранних сортов в октябре, а у поздних в ноябре—декабре. Плодоношение маслины, полученной из черенков и отводков, начинается в возрасте 4...6 лет, а у привитых — в возрасте 10...11 лет после посадки. Она может плодоносить до 150 лет и более.

По мере созревания плоды собирают вручную или стряхивают на пленку. Зрелые плоды раскладывают слоем 3...4 см и выдерживают в течение 2...3 нед в прохладном, сухом и хорошо проветриваемом помещении, ежедневно перемешивая. После этого их ссыпают в бочку, переслаивая солью. В течение 1,0...1,5 мес 3...4 раза сливают выделяющуюся из маслин бурую жидкость. После этого горечь теряется и плоды становятся годными для использования в пищу.

Большую часть плодов используют для отжима масла.

6.6. КУЛЬТУРА ХУРМЫ

Хурма восточная — субтропическая плодовая культура. Она дает крупные, вкусные и питательные плоды. В свежем виде они содержат 14,1...22,4 % сухих веществ, в том числе 0,54...1,22 % кислот, 13,1...20,5 % сахаров, 6,4...43,5 мг% витамина С, 0,11...0,39 мг% каротина, 0,60...4,27 мг% ликопина. Плоды содержат также витамины А и Р. Из плодов готовят варенье, мармелад, желе, повидло, пастилу, а также производят спиртные напитки.

Эта культура была впервые завезена в Россию в 1888 г. Хурмовые сады произрастают в Дагестане и Краснодарском крае.

Ботаническая характеристика и биологические особенности. Хурма восточная относится к роду *Diospyros* L., семейству Эбеновые (Ebenaceae). Род хурмы включает около 200 видов, распространенных главным образом в тропических зонах земного шара. Несколько видов обитают в субтропических и умеренных широтах. Основным видом, произрастающим в нашей стране, является хурма восточная, персимон, или диоспирос (*D. kaki* L.). В качестве подвоев часто используют два других вида: хурму кавказскую (*D. lotus* L.) и хурму виргинскую (*D. virginiana* L.).

Деревья хурмы мощные, долговечные, с густой шаровидной кроной и опадающей на зиму листвой. Вегетация у хурмы начинается с конца февраля и заканчивается в конце октября — начале

ноября. Плодоношение у привитых деревьев начинается в возрасте 3...4 лет после посадки, а у семенных — 5...7 лет. Плодоношение регулярное и устойчивое. Деревья отличаются большой продолжительностью жизни (100 лет и более).

Хурма восточная — двудомное и однодомное растение. Деревья бывают, как правило, с одними женскими или с одними мужскими цветками. Иногда встречаются растения со смешанными цветками. Цветет хурма в апреле—мае. Опыляют ее пчелы и другие насекомые.

Эта культура наиболее широко распространена в Японии и Китае.

Плод у нее — ягода томатно-красного или оранжевого цвета, различная по форме, содержанию сахара и сроку созревания.

Деревья развивают мощную корневую систему.

Хурма восточная сравнительно зимостойка, начинает сильно повреждаться при температуре –25 °С. К почве хурма сравнительно нетребовательна. Близкое к поверхности залегание грунтовых вод не допустимо. Наилучшее развитие и плодоношение хурмы отмечено на суглинистых, хорошо дренированных почвах.

Сорта. Районированные сорта хурмы восточной: Гошо-Гаки, Джиро, Зенджи-Мару, Тамопан, Хачиа, Двадцатый век и др.

Размножение. Хурму восточную размножают окулировкой и прививкой. Лучшим подвоем для хурмы в нашей стране является хурма кавказская. Окулировку проводят в августе—сентябре или весной следующего года. Прививку черенком проводят обычно на переросших подвоях различными способами: копулировкой, за кору, вприклад, врасщеп и др.

Закладка насаждений и уход за ними. Для посадки хурмы выбирают защищенные от ветров южные и юго-западные склоны, а также хорошо освещенные равнины. Схемы посадки выбирают в зависимости от сорта — от 5 × 4 м до 7 × 7 м.

Посадку осуществляют осенью или весной. На 100 саженцев основного плодоносящего сорта высаживают 10...12 деревьев сортов-опылителей. Для обогащения почвы питательными веществами в садах высевают сидераты. В плодоносящих садах хурмы проводят от 3...4 до 8...10 поливов. Деревья формируют по измененно-лидерной системе. Штамбу обеспечивают высоту 60...70 см и закладывают 4...5 скелетных ветвей, несущих ветви второго и третьего порядков ветвления. Обрезку хурмы проводят ежегодно.

Уборка урожая. Деревья хурмы могут давать урожай до 45 т/га. Плоды созревают, в зависимости от сорта, в период с октября по декабрь; уборку начинают при появлении типичной окраски. Снимают плоды аккуратно, срезая их секатором. Плоды сортируют по качеству и размеру. Хранить хурму можно более 6 мес при температуре 0...1 °С.

6.7. КУЛЬТУРА ИНЖИРА

Инжир — плодовая культура, известная с древнейших времен под названием фигового дерева и смоковницы. Соплодия ее сочные, обладают приятным нежным вкусом, используются в свежем и сушеном виде под названием винной ягоды. Свежие плоды содержат 9,2...24,0 % сахаров; 0,9...1,9 % белка; 0,22...0,71 % кислот; 0,26 % жира и витамины А и С.

Соплодия инжира плохо переносят транспортировку. Их используют для приготовления варенья, компотов, джема, повидла, сгущенного сока, для производства спирта и вина.

Урожайность инжира высокая — до 80...100 кг и более с дерева. Инжир на территории нашей страны возделывают в Дагестане и Краснодарском крае.

Ботаническая характеристика и биологические особенности. Инжир, фиговое дерево, смоковница (*F. carica* L.) относится к весьма многочисленному роду фикус (*Ficus* L.), семейству Тутовые (Moraceae Lindl.). В диком виде произрастает в Закавказье, Средней Азии, Иране, Малой Азии, Индии и Афганистане. Деревья живут до 200 лет.

Деревья инжира достигают 10...12 м высоты, имеют широкую раскидистую крону, иногда образуют крупный кустарник из нескольких стволов.

Листья крупные, различной формы, обычно лопастные, пальчатые, шероховатые на ощупь, более темные с верхней стороны. Листья опадают на зиму. Почки крупные, попеременные, сидячие.

Инжир — двудомное растение. Соцветия у него образуются из сросшихся бывших полных цветков, составляющих закрытую полость или соплодие, которое, если присутствуют только женские цветки, дает съедобные, а если нормальные тычинки, но ненормально вздутые пестики, то несъедобные плоды. Пыльца из соцветий мужских деревьев попадает на женские соцветия при помощи особых насекомых — бластофагов (длиной 2,0...2,5 см).

Корни от поверхности почвы распространяются горизонтально на 4 м от ствола и вертикально уходят на глубину до 120 см.

Инжир чувствителен к морозам и может свободно произрастать при температуре не ниже −12...−15 °С.

Лучшими почвами для инжира являются суглинистые, каштановые, легкие, плодородные, хорошо дренированные и достаточно увлажненные.

Сорта. Районированные сорта инжира: Адриатический, Далматский, Крымский черный, Никитский ароматный, Смена, Медовый, Сочинский и др.

Размножение. Инжир обычно размножают одревесневшими че-

ренками, но применяют и другие способы размножения — отводками, корневой порослью и прививкой.

Закладка насаждений и уход за ними. В районах неукрывной зоны инжир в зависимости от сорта сажают по схемам от 6 × 4 м до 8 × 8 м, а в морозоопасных районах — от 3 × 3 м до 5 × 4 м. В более суровых районах его сажают весной, а в теплых — и осенью.

Сорта-опылители равномерно размещают по 5...6 растений на каждые 100 деревьев, дающих съедобные плоды.

В садах ранней осенью высевают покровные культуры (вику, клевер и др.), которые через год запахивают. Инжир хорошо отзывается на внесение удобрений и орошение.

При кустовой (высота штамба 30...40 см) и штамбовой (высота штамба 60 см) формах оставляют 3...4 основные скелетные ветви. В дальнейшем инжир обрезают слабо.

В более суровом климате предгорных и степных районов создают стелющиеся формы инжира — паукообразные, одно- и двуплечие кордоны. Такие кусты инжира на зиму пригибают и укрывают обычно землей слоем не менее 20...25 см, а весной растения осторожно освобождают от земли и других материалов.

Уборка урожая. Многие сорта инжира дают два урожая: первый, маленький, — в июле, а второй, основной, — в августе—октябре. Плоды обычно созревают неравномерно, поэтому сбор проводят выборочно, аккуратно срезая их секатором.

Соплодия инжира после съема могут сохраняться не более 4...5 ч. Поэтому их обычно сушат. После сушки соплодия сортируют и упаковывают. Хранить их лучше при температуре 0...2 °С.

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ И ЗАДАНИЯ

1. Перечислите основные виды орехоплодных и субтропических культур, расскажите о их народнохозяйственном значении. 2. Дайте ботаническую характеристику орехоплодных и субтропических растений, опишите их биологические особенности. 3. Назовите основные способы размножения данной группы культур. 4. Как проводят закладку насаждений орехоплодных и субтропических растений? 5. Расскажите об уходе за насаждениями грецкого ореха, фундука, миндаля, фисташки, маслины, хурмы и инжира. 6. Как и в какие сроки проводят уборку урожая орехоплодных и субтропических культур?

II РАЗДЕЛ ОВОЩЕВОДСТВО

Глава 7
ОБЩЕЕ ОВОЩЕВОДСТВО

7.1. КЛАССИФИКАЦИЯ И БИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ОВОЩНЫХ РАСТЕНИЙ

Классификации овощных культур. К овощным (включая дикорастущие) относятся растения 78 ботанических семейств, около 1200 видов. По ботаническим признакам основные овощные растения принадлежат к двум классам и 14 семействам. Класс однодольных включает семейства: Луковые, Мятликовые, Спаржевые, а все остальные — двудольные. Все они, кроме грибов, относятся к высшим растениям, к отделу покрытосеменных.

При ботанической классификации растения объединяют по их признакам в ботанические семейства:

Астровые (Сложноцветные) — артишок, салаты (посевной, эндивий, эскариол), салат цикорный (витлуф), овсяный корень, скорцонера, эстрагон;

Бобовые — боб овощной, горох, фасоль;

Бурачниковые — огуречная трава (бораго);

Вьюнковые — батат (сладкий картофель);

Гречишные — ревень, щавель;

Капустные (Крестоцветные) — брюква, горчица листовая, капуста (белокочанная, брокколи, брюссельская, китайская, кольраби, краснокочанная, листовая, пекинская, савойская, цветная), катран, кресс-салат, редис, редька, репа, хрен;

Луковые — лук-батун, лук многоярусный, лук-порей, лук репчатый, лук-слизун, лук-шалот, шнитт-лук (резанец), чеснок;

Маревые (Лебедовые) — лебеда садовая, мангольд, свекла столовая, шпинат;

Мятликовые (Злаковые) — кукуруза сахарная;

Пасленовые — баклажан, картофель, перец, томат, физалис;

Сельдерейные (Зонтичные) — анис, кориандр, мелисса лимонная, морковь, пастернак, петрушка, сельдерей, тмин, укроп, фенхель;

Спаржевые — спаржа;

Тыквенные — арбуз, дыня, кабачок, огурец, патиссон, тыква (крупноплодная, мускатная, обыкновенная и др.), цуккини;

Яснотковые (Губоцветные) — базилик, иссоп, майоран, мята перечная, стахис, чабер и др.

К овощным растениям кроме цветковых относят грибы шампиньоны из класса Базидиальных семейства Агариковые, или Пластинчатые, а также вешенку обыкновенную, летний опенок и др.

Существует классификация по органам, употребляемым в пищу. По этой классификации растения группируют на клубнеплодные (картофель, батат), корневищные (хрен), корнеплодные (морковь, петрушка, пастернак, сельдерей, столовая свекла, брюква, репа, редис, редька, катран), листовые (капуста кочанная, савойская, листовая, брюссельская, китайская, пекинская, салат, шпинат, листовые сельдерей, петрушка, мангольд, укроп, щавель, ревень, многолетние луки), луковичные (лук репчатый, лук-шалот, чеснок), плодовые (томат, баклажан, перец, арбуз, дыня, огурец, тыква, кабачок, патиссон, горох, фасоль, бобы, кукуруза), побеговые (спаржа, брокколи, цветная капуста), пряные (бораго, эстрагон, фенхель, мята и другие растения семейств Яснотковые и Сельдерейные), стеблеплодные (капуста кольраби), цветковые (артишок), грибы (шампиньоны, вешенка, опенок).

Изложенные классификации неудобны в агрономии.

В. И. Эдельштейн предложил классификацию с учетом биологических свойств, ботанических признаков и агротехнических особенностей растений:

капустные — все виды, подвиды и разновидности капусты;

клубнеплодные — батат, картофель;

корнеплодные — морковь, петрушка, пастернак, сельдерей (Сельдерейные); свекла (Лебедовые); брюква, репа, редис, редька (Капустные);

листовые однолетние — салат (Астровые); укроп (Сельдерейные); шпинат (Лебедовые);

луковичные — луки, чеснок;

многолетние — ревень, щавель (Гречишные); хрен, катран (Капустные); спаржа (Спаржевые); эстрагон (Астровые);

плодовые — томат, перец, баклажан, физалис (Пасленовые); арбуз, дыня, тыква, кабачок, патиссон, цуккини (Тыквенные); овощной горох, фасоль, боб (Бобовые); кукуруза сахарная (Мятликовые);

грибы — шампиньоны, вешенка, опенок и др.

Н. И. Вавилов — генетик, селекционер, исследователь-географ, создатель учения о мировых центрах происхождения культурных растений выделил восемь первичных (основных) и вторичных (возникших в процессе изменения географии культурных расте-

ний) генетических центров происхождения и введения в культуру овощных растений:

китайский (умеренные и субтропические районы Китая, часть Тайваня, Корея, Япония) — баклажан мелкоплодный, китайская и пекинская капуста, лук-батун, лук душистый, крупноплодный огурец, редька, ревень, чеснок китайский, китайские и японские мелкоплодные дыни;

индийский (Бангладеш, Бирма, Индия, Индокитай, острова Юго-Восточной Азии) — базилик, баклажан, мелкоплодный огурец, индийский салат;

среднеазиатский (Афганистан, северо-западная часть Индии, Пакистан, Таджикистан, Узбекистан) — азиатские формы моркови, горох, дыня, лук репчатый, редис, чеснок, шпинат;

переднеазиатский (Закавказье, Ирак, Иран, Сирия, Турция, горная часть Туркмении) — дыня, кресс-салат, лук-порей, морковь (антоциановые формы), петрушка, репа, салат;

средиземноморский (побережье Средиземного моря в Европе и Африке) — родина более 30 видов овощных растений, в том числе из него произошли анис, артишок, брюква, горох, большинство видов капусты, лук-порей, шнитт-лук, морковь, петрушка, пастернак, репа, ревень, салат, свекла, сельдерей, спаржа, укроп, фенхель, чеснок (вторичный), щавель и др;

абиссинский (Эфиопия) — арбуз, бамия, боб, горох, лук-шалот, овощная горчица;

южномексиканский и центральноамериканский (включая Большие Антильские острова) — батат, кукуруза, перец, томат вишневидный, тыква мускатная, тыква обыкновенная, физалис, фасоль, чайот;

южноамериканский (Перуано-Эквадоро-Боливийский, включая остров Чилоэ) — перец, тыква крупноплодная, томат.

Учение о центрах происхождения растений в дальнейшем получило развитие в трудах П. М. Жуковского. Он обобщил данные последующих экспедиций отечественных и зарубежных ученых, установил 12 крупных, как он назвал, метацентров формирования основных возделываемых растений. Кроме того, Жуковский выделил микроцентры происхождения отдельных видов и родов.

Выращиваемые в настоящее время овощные растения создавались в процессе многовекового искусственного отбора, но место происхождения отложило отпечаток на отношение их к условиям среды, продолжительность жизни, рост, развитие и другие биологические особенности.

Знание места происхождения овощных растений, почвенно-климатических условий произрастания предков позволяет обосновать многие биологические особенности растений, а также их агротехнику.

Растения, дикие родичи которых произрастали на побережье Средиземного моря, относительно холодостойки (капуста, морковь, петрушка, укроп и др.), что соответствует климатическим условиям этой зоны, отличающейся пониженными средними температурами в течение зимы и умеренными в весенне-летний и осенний периоды. Огурец (выходец из тропиков) нуждается в повышенной влажности, арбуз (предки которого растут в полупустыне Калахари) способен переносить засуху.

Согласно классификации по продолжительности жизни овощные растения делят на однолетние, двулетние и многолетние. Однолетние — монокарпические растения, цветут один раз в жизни, а после цветения и плодоношения отмирают.

У однолетних растений в качестве продуктовых органов используют различные части растений, как вегетативные (листья, стебли, корнеплоды), так и генеративные (соцветия, плоды). К однолетним относят арбуз, боб, дыню, кукурузу, редис, салат, тыкву и др.

Двулетние — тоже монокарпические растения, но для полного цикла онтогенеза им требуется два вегетационных периода. В первый год они образуют вегетативные органы (корнеплод, кочан, луковицу), которые используют как товарную овощную продукцию или как маточники для семеноводства. Плоды и семена образуются на второй год жизни.

Многолетние — поликарпические растения (многократно цветут и плодоносят). Многолетние овощные растения в первый и последующие годы образуют органы отложения запасных питательных веществ (корневища, корни, луковицы), которые с наступлением осенних низких температур вступают в фазу покоя. Надземная часть и часть корней у них отмирают. Переход к плодоношению наблюдается обычно со второго, иногда с третьего года жизни. Ежегодно весной растения возобновляют свой рост и развитие. Из сохранившихся почек, корневищ, луковиц образуются вегетативные и генеративные органы, которые, дав семена, отмирают. В пищу у многолетних растений используют листья (щавель, лук), черешки листьев (ревень), побеги (спаржа), корневища (хрен), всю надземную часть (эстрагон, мелисса), соцветия (артишок).

Продолжительность жизни растений зависит от способов возделывания культуры, факторов внешней среды той зоны, в которой растения выращивают. Томат, перец, баклажан могут плодоносить в тропиках или в условиях защищенного грунта (в средней полосе) в течение нескольких лет. Воздействуя на семена свеклы и других корнеплодов низкими положительными температурами, можно получить семена в первый год.

Период вегетации — время, в течение которого растения могут расти и развиваться согласно метеорологическим условиям года.

Вегетационный период — время от появления всходов до уборки урожая овощной продукции или семян.

У двулетних растений различают вегетационный период в первый и второй годы возделывания: в первый год — от появления всходов до хозяйственной годности запасающих органов, используемых в качестве овощей или маточников, а во второй год — от отрастания маточников до созревания семян.

Вегетационный период меняется в зависимости от особенностей сорта и условий внешней среды.

Рост и развитие овощных растений. Индивидуальный жизненный цикл растений — *онтогенез* зависит от генетических особенностей, сложившихся в ходе исторического формообразовательного процесса (филогенеза), и условий внешней среды. По Д. А. Сабинину, *рост* — это процесс новообразования элементов структуры организма, часто связанный с увеличением размеров и массы растений. Рост растений складывается из роста клеток, тканей и органов.

Развитие — изменения в новообразовании элементов структуры, обусловленные прохождением организмом жизненного цикла, приводящие к появлению генеративных органов, цветению и плодоношению.

Каждый вид и сорт растений имеет свои особенности роста и развития, которые обусловлены наследственностью, но существенное влияние на растения оказывают условия внешней среды, агротехнические приемы, а также факторы искусственного воздействия (регуляторы роста, физические воздействия и др.).

На формирование и величину урожая можно влиять, если целенаправленно создавать условия, благоприятные или препятствующие росту и развитию растений.

Для получения раннего урожая у плодовых овощных культур (томат, огурец) важно, чтобы рост и развитие проходили быстро и параллельно. Если у этих культур в начале жизни создать оптимальные условия для роста, что приведет к формированию мощного ассимиляционного аппарата, но затормозит развитие, то в итоге урожай можно получить очень высокий, однако в более поздние сроки.

Быстрый рост и медленное развитие наблюдаются у двулетних растений, формирующих продуктивный орган вегетативного характера (корнеплод, кочан, луковица).

Если при выращивании однолетних растений (салат, шпинат, редис) создать условия для медленного роста и быстрого развития, то они, не формируя продуктивный орган, перейдут к преждевременному образованию цветоносных стеблей.

При хранении овощей в хранилищах создают условия, затормаживающие рост и развитие.

Маточники двулетних культур в семеноводстве хранят при низких положительных температурах, что подавляет их рост, но способствует переходу к цветению.

По В. М. Маркову и В. П. Матвееву, жизненный цикл растений подразделяют на семенной, вегетативный и репродуктивный периоды роста и развития.

7.2. ОТНОШЕНИЕ ОВОЩНЫХ РАСТЕНИЙ К УСЛОВИЯМ ВНЕШНЕЙ СРЕДЫ

Рост, развитие овощных растений, количество, качество и сроки созревания урожая зависят от наследственных особенностей овощных культур и факторов внешней среды.

Следует отметить, что многообразие видов, подвидов и разновидностей овощных культур с различными требованиями к условиям произрастания позволяет возделывать их почти на всех типах почв и во всех климатических зонах, за исключением крайне неблагоприятных.

Все факторы, действующие на растения, делят на четыре группы:

климатические (тепло, свет, влажность и состав воздуха);

почвенные, или эдафические (состав, физическое состояние почвы, содержание в ней влаги, воздуха и элементов питания);

биотические (взаимовлияние культурных растений в посеве, микро- и макрофлоры и фауны);

антропогенные, создающиеся в результате деятельности человека (воздействие машин, орудий труда, удобрений, пестицидов, загрязнение окружающей среды продуктами производства, «хирургические» приемы и др.).

Все факторы жизни растений равноценны и незаменимы. Для их роста и развития требуется оптимальное соотношение одновременно всех факторов. Каждый фактор играет определенную роль в жизни растений. При изменении количества одного из них снижается или повышается действие остальных. Например, повышение температуры может сопровождаться понижением влажности, орошение улучшает действие удобрений, увеличение интенсивности солнечной радиации ведет к повышению температуры в культивационных сооружениях.

Воздействуя на факторы внешней среды, в первую очередь следует усиливать факторы, находящиеся в минимуме, от которых зависит эффективность других факторов.

Реакцию растений на факторы внешней среды обычно характеризуют три показателя: оптимальный (наиболее благоприятный для растений), максимальный (самый высокий) и минимальный (самый низкий).

Оценивая реакцию растений на влияние факторов внешней среды, различают:

требовательность — степень нуждаемости организма в данном факторе, напряженности и продолжительности его действия;

устойчивость — способность растительного организма переносить крайние (максимальные и минимальные) степени воздействия фактора;

отзывчивость — быстроту и силу реакции организма на изменение фактора.

Например, характеризуя отношение дыни к теплу, следует отметить, что ее требовательность выше по сравнению с другими культурами, устойчивость к холоду низкая (погибает при 0... −10 °С), а к теплу высокая (переносит температуры до 40...42 °С), отзывчивость на повышение температуры хорошая.

На определенном этапе роста и развития растений требовательность к условиям среды различна, меняется также и роль факторов. При прорастании семян ведущими факторами являются влага и тепло, а в фазе появления всходов — свет.

Для повышения продуктивности и качества овощей необходимо знать роль каждого фактора в жизни растений и возможности управления этими факторами на разных этапах их роста и развития.

Весной ведущий фактор роста и развития растений — тепло, в начале лета — влажность воздуха, а затем — влажность почвы, в осенне-зимний период — освещенность.

Тепловой режим. Температура воздуха и почвы — важный экологический фактор, так как он оказывает влияние на скорость прорастания семян, фотосинтез, дыхание, минеральное питание, скорость роста и развития растений, повреждение их вредителями и болезнями, урожайность, сроки созревания и качество урожая.

Знание реакции растений на тепловой режим необходимо овощеводам для установления сроков и выбора места выращивания рассады, посева и посадки овощных культур в поле, для разработки конвейера при поступлении овощной продукции и создания благоприятных условий для растений в открытом и защищенном грунте.

Профессор В. И. Эдельштейн предложил разделять овощные растения по требованиям к теплу на пять групп:

морозо- и зимостойкие растения — хрен, щавель, многолетние луки, ревень, чеснок. Рост у них может начинаться при 1 °С, но оптимальная температура для этих культур 15 °С. Вегетирующие растения весной и осенью могут переносить заморозки −8... −10 °С. Подземные органы хорошо перезимовывают, особенно при наличии снежного покрова. Душистый лук переносит морозы −40...−50 °С даже при отсутствии снежного покрова;

х о л о д о с т о й к и е — корнеплоды, двулетние капустные растения, салат, шпинат, укроп, репчатый лук. Они кратковременно переносят температуру воздуха до −3...−5 °С, а длительное время — −1...−2 °С. Семена этих культур могут прорастать при 2...5 °С. Оптимальная температура для их роста и развития около 15...20 °С, а при 30...32 °С наступает момент, когда поступление органического вещества от ассимиляции равно расходу на дыхание (компенсационная точка);

п о л у х о л о д о с т о й к и е — картофель. Надземная часть растения гибнет при 0 °С как у требовательных к теплу культур, а клубни более интенсивно формируются при умеренной температуре (15...17 °С), что характерно для холодостойких культур;

т е п л о л ю б и в ы е — баклажан, огурец, перец, томат. Семена их начинают прорастать при 15...16 °С. Оптимальная температура для роста и развития 20...30 °С. При температуре ниже 15 °С и выше 30 °С ассимиляция прекращается; если температура снижается до 10 °С, растения страдают от недостатка тепла, а при 3...5 °С медленно отмирают. При заморозках −0,5...−1,0 °С растения погибают. Компенсационная точка близка к 40 °С;

ж а р о с т о й к и е — арбуз, дыня, кукуруза, тыква, фасоль. Эти растения отличаются от требовательных к теплу культур тем, что при температуре 30...40 °С процессы ассимиляции у них идут интенсивно, а компенсационная точка находится выше 40 °С. Например, коагуляция (свертывание) белка у арбуза происходит при 40...45 °С, тыквы — при 60...65 °С, дыни — при 70...72 °С.

По требовательности к теплу овощные культуры, возделываемые в защищенном грунте, с учетом способа их выращивания делят на три группы (по Брызгалову):

требовательные к теплу растения — растения семейств Тыквенные, Пасленовые, фасоль. Оптимальная температура 23±5 °С;

культуры, для которых необходима умеренная температура, — растения семейства Капустные, укроп, салат, шпинат. Оптимальная температура 14±2 °С;

растения, требующие пониженной температуры (4±2 °С). К ним относятся все доращиваемые культуры.

В процессе выращивания растения подвергаются суточным изменениям температуры воздуха и почвы, которые вызваны колебанием температуры при смене дня и ночи. У растений выработалась различная требовательность к теплу в течение суток. Ночью она значительно ниже, чем днем. Это явление называют *термопериодизмом*. Надземная часть растений менее требовательна к теплу ночью, а для корневой системы оптимальная ночная температура на 2...3 °С выше дневной.

У овощных растений в зависимости от происхождения, видовых, сортовых особенностей, фазы роста и развития, способов вы-

ращивания, интенсивности освещения и других факторов внешней среды отношение к теплу различное.

Каждая фаза роста и развития проходит нормально при оптимальной температуре воздуха. Для быстрого прорастания семян желательна сравнительно высокая температура, т. е. на 4...7 °С выше оптимальной для данной овощной культуры. После появления всходов растениям нужна более низкая температура, что способствует более сильному росту корней, чем надземной массы, и сдерживает их вытягивание. После образования нормальной корневой системы, первых настоящих листьев, способных ассимилировать диоксид углерода, растения нуждаются в более высокой температуре (оптимальной для данной культуры). В фазе накопления запасных веществ полезно снижение температуры на 1...3 °С.

У двулетних и многолетних растений переход из вегетативного состояния в репродуктивное происходит после определенного воздействия пониженных положительных температур, что учитывают при хранении маточников овощных культур.

Однолетние культуры, у которых в пищу используют генеративные органы, до цветения нуждаются в оптимальных температурах, а в период цветения — на 2...4 °С ниже, что способствует образованию пыльцы и опылению цветков. В период созревания плодов температура должна быть на 2...3 °С выше оптимальной.

Под влиянием температуры меняется интенсивность фотосинтеза. У требовательных к теплу растений он достигает максимума при 20...28 °С, а у холодостойких — при 17...20 °С.

Поглощение питательных веществ из почвы овощными растениями возрастает при температуре от 10 до 25 °С и значительно замедляется при температуре ниже 10 °С.

При температуре воздуха 7 °С снижается усвоение нитратного азота у растений семейства Капустные, томата. Фосфор лучше усваивается растениями лука, редиса, моркови при 20 °С.

Для определения оптимальной температуры воздуха, °С, в данную фазу развития овощных культур профессор В. М. Марков предложил пользоваться формулой

$$T_{опт} = T_{пасм} \pm 7\ °C,$$

где $T_{пасм}$ — оптимальная температура воздуха, °С, при пасмурной погоде.

Для различных овощных культур оптимальная температура в пасмурный день имеет следующие значения:

13 °С — для всех растений семейства Капустные;

16 °С — для растений семейств Сельдерейные, Астровые, Гречишные, шпината, картофеля, гороха, бобов, лука-батуна и др.;

19 °С — для свеклы, спаржи, репчатого лука, лука-порея, чеснока, сельдерея;

22 °С — для растений семейства Пасленовые, тыкв (обыкновенной, крупноплодной), фасоли, кукурузы;

25 °С — для большинства растений семейства Тыквенные.

В различные периоды роста и развития при разных условиях окружающей среды эта формула видоизменяется.

В фазе прорастания семян после пикировки и пересадки в солнечную погоду $T_{опт} = T_{пасм} + 7$ °С, а при появлении всходов и в ночное время $T_{опт} = T_{пасм} - 7$ °С.

За пределами температурного оптимума ($T_{пасм} \pm 7$ °С) рост и развитие овощных растений замедляются, а при двойном отклонении ($T_{пасм} \pm 14$ °С) прекращаются, т. е. формула $T_{пасм} = \pm 14$ °С отражает критические для овощных растений показатели.

Формулы, предложенные В. М. Марковым, используют для ориентировочной оценки температурного режима среды, так как температура растений может значительно отличаться при действии лучистой энергии, транспирации, силы ветра и других факторов от температуры воздуха или почвы.

Д. А. Сабинин отмечает, что онтогены растений зависят от минимальной температуры, при которой может начинаться тот или иной этап развития, т. е. от физиологического нуля.

А. С. Кружилин установил значения физиологического нуля для дифференциации конуса роста у некоторых овощных растений. Для огурца, дыни, арбуза, тыквы он выше 20...25 °С, для перца, баклажана, томата — выше 15...18 °С, для сеянцев корнеплодов семейства Капустные, семенников свеклы и моркови — 8...10 °С и более, а для семенников белокочанной капусты и репчатого лука — 0...5 °С.

Зная оптимальные условия температурного режима, можно создавать благоприятный тепловой режим в защищенном и открытом грунтах, влиять на повышение холодо-, морозо- и жаростойкости растений.

Холодостойкость — способность растений длительное время переносить низкие положительные температуры (от 0 до 6...9 °С).

Морозостойкость — устойчивость к действию отрицательных температур.

Жаростойкость — способность растений переносить высокие (выше 38...40 °С) температуры без существенных нарушений обмена веществ.

Для повышения холодо-, морозо- и жаростойкости овощных растений применяют термическую подготовку семян (промораживание, воздействие переменными температурами) по методу П. А. Генкеля и выращивание рассады в условиях низких (особенно ночных) температур.

Тепловой режим можно регулировать различными агроприемами. Для защиты растений от заморозков и низких положительных температур требовательные к теплу растения высаживают на южных склонах, используют простейшие способы защиты от заморозков (поливы небольшими нормами — 50...150 $м^3$/га, дымление, кулисные посевы и посадки, создание тумана туманообразователями), выращивают в защищенном грунте.

Улучшить температурный режим можно путем подбора срока выращивания (весенние, летние, подзимние посевы) с учетом биологических особенностей растений и назначения культуры, использования рассадного метода. В зоне достаточного и избыточного увлажнения тепловой режим почвы регулируют нарезкой гребней и гряд, температура которых на 0,4...1,5 °С выше.

При использовании кулис из высокорослых растений создаются благоприятные условия для теплотребовательных растений в северных и северо-западных областях (между кулисами температура воздуха выше на 1,5...4,0 °С, а почвы на глубине 5...15 см — на 0,6...1,4 °С). В южных районах кулисы предохраняют основную культуру от суховеев, перегрева.

Существенное влияние на изменение теплового режима оказывает *мульчирование* — укрытие посадок светопрозрачной пленкой, торфом, опилками, соломенной резкой, перегноем. Под светлой мульчей температура почвы ниже на 1...3 °С, чем под темной.

Важное значение имеют подбор и выведение сортов и гибридов теплотребовательных культур, устойчивых к заморозкам (для северных районов овощеводства) и жаростойких (для южной зоны).

Световой режим. Солнечная энергия, которая прямо или косвенно превращается в другие формы энергии, — основа жизни на Земле. Световая энергия Солнца поступает в виде прямой и рассеянной радиации, которые составляют суммарную радиацию. Прямая радиация поступает от Солнца на Землю в виде лучей. Процесс фотосинтеза идет эффективнее при прямой радиации, но она попадает в основном на наружные листья растения в часы полуденного солнцестояния. Рассеянная радиация (часть солнечных лучей, проходя через земную атмосферу, рассеивается частичками пыли, водными парами, молекулами воздуха) имеет большое значение в жизни растений. Коротковолновые (ультрафиолетовые, фиолетовые) лучи рассеиваются сильнее.

От количества и качества света, падающего на растение, зависят рост, образование и накопление органического вещества, транспирация, синтез хлорофилла, ферментов, витаминов и в конечном итоге количество и качество урожая овощных растений.

По отношению к световому режиму овощные растения различаются большой пластичностью.

Оптимальная освещенность (отношение светового потока к

площади освещаемой им поверхности, измеряемое в люксах) для мало- и среднетребовательных овощных культур находится в пределах 20...30 тыс. лк, а для светолюбивых — 30...40 тыс. лк.

Минимальная освещенность при цветении гороха равна 1100 лк, фасоли и огурца — 2400, томата — 4000 лк. По требовательности к интенсивности освещения овощные культуры делятся:

на наиболее требовательные — арбуз, дыня, тыква, огурец, томат, перец, баклажан, капуста кочанная, брюссельская, кукуруза, фасоль, редис, горох;

среднетребовательные — цветная капуста, кольраби, чеснок, лук репчатый, свекла, морковь, редька, салат, картофель;

малотребовательные — укроп, сельдерей, петрушка, шпинат, щавель, ревень, лук-порей, многолетние луки, спаржа;

нетребовательные — лук репчатый, петрушка, сельдерей, свекла, щавель, ревень, спаржа (при выгонке листьев из запасных органов).

В процессе роста и развития потребность овощных растений в освещенности меняется. Свет не нужен для набухания и прорастания семян. При появлении всходов потребность в свете наивысшая; недостаток его приводит к вытягиванию и даже к гибели всходов. После образования нормального ассимиляционного аппарата потребность в освещенности у растений снижается, а при образовании генеративных органов снова возрастает. В этот период при снижении освещенности происходит опадение бутонов и завязей. Но слабое освещение может оказывать и положительное влияние на качество овощной продукции. Для предохранения головки цветной капусты от нежелательного окрашивания под влиянием солнечных лучей кроющие листья надламывают в сторону соцветия. Для отбеливания стеблей лука-порея применяют высокое окучивание. Выгонку отбеленных кочанчиков цикорного салата (витлуфа) проводят в полной темноте.

К. А. Тимирязев показал, что процесс усвоения диоксида углерода зависит не только от общей освещенности, но главным образом от качественного состава света, состоящего из видимых лучей солнечного спектра (красные, оранжевые, желтые, зеленые, голубые, синие, фиолетовые) и невидимых — инфракрасных (тепловых) и ультрафиолетовых.

В процессе фотосинтеза наибольшее значение имеют видимые лучи с длиной волны 380...710 нм, т. е. фотосинтетически активная радиация (ФАР). От интенсивности ФАР, особенно в защищенном грунте, во многом зависит урожайность овощей. Интенсивность радиации (поток солнечной энергии, приходящейся на перпендикулярную к лучам поверхность в единицу времени) выражают в Дж/(см^2/мин). Для плодоношения огурца необходима интенсивность ФАР не менее 0,276 Дж/(см^2/мин), для вегетатив-

ного роста — 0,055...0,166, а при ФАР менее 0,055 Дж/(см^2/мин) огурец не растет.

Ультрафиолетовые лучи (250...380 нм) задерживают вытягивание растений, повышают содержание в овощах некоторых витаминов, увеличивают холодостойкость растений, способствуют их закаливанию. Инфракрасные лучи (780...1100 нм) несут в основном тепловую энергию. Ультрафиолетовые лучи не проходят через стекло, поэтому в овощах, выращенных в остекленных теплицах, витамина С содержится на 20...30 % меньше, чем у выращенных в открытом грунте.

Растения используют от 1 до 5 % и редко до 10 % солнечной радиации.

На рост и развитие овощных растений влияет продолжительность светлого и темного периодов суток (фотопериодизм). Реакция растений на долготу дня связана с происхождением растений. По отношению к длине дня овощные растения делят на три группы:

растения длинного дня — капуста, морковь, петрушка, свекла (сорта северных широт), лук, чеснок, укроп, салат, редька, горох, щавель, ревень, шпинат, репа, брюква. Все они произошли из умеренных широт. Растениям этой группы для перехода к цветению и плодоношению необходима продолжительность дня 14...17 ч. В условиях короткого дня (10...12 ч) у них резко замедляется образование репродуктивных органов и формируются интенсивно-вегетативные органы. Как отмечает П. Ф. Кононков, двулетние овощные культуры (свекла, белокочанная капуста) в первый год жизни в условиях тропиков формируют товарный урожай значительно быстрее, чем в Центральной Европе. Фотопериодизм контролирует не только цветение растений, но и другие процессы, связанные с их ростом и развитием, т. е. действует как в репродуктивный период, так и во время образования вегетативных органов (луковиц, клубней);

растения короткого дня — перец, баклажан, арбуз, дыня, тыква, южные сорта фасоли, гороха, свеклы, огурец, кукуруза, происходящие из тропической зоны. Для этих растений достаточно 10...12-часового дня в начале формирования ассимиляционного аппарата для перехода к плодоношению, что используется при выращивании рассады;

растения, нейтральные к длине дня, — некоторые сорта томата, огурца, гороха, фасоли, дыни, арбуза (выведенные и долгое время выращиваемые в умеренной зоне сорта).

В овощеводстве открытого грунта подбирают сорта и сроки выращивания так, чтобы продолжительность естественного освещения способствовала формированию продуктовых органов. Большинство сортов редиса, шпината, укропа, выращиваемых на зе-

лень, при ранневесенних и летне-осенних посевах формируют нормальную товарную продукцию, а при возделывании летом быстро зацветают, не сформировав продуктовые органы.

Регулирование светового режима в открытом грунте во многом совпадает с регулированием теплового режима (выбор участка, срока посева, кулисы и др.), но на освещенность растений оказывают влияние густота насаждения растений, засоренность участка, направление рядков.

В защищенном грунте можно создавать любой световой режим, даже выращивать растения при искусственном освещении (электросветокультура).

Воздушно-газовый режим. В приземном слое атмосферного воздуха (до высоты 25 км) содержится около 78 % азота, 21 % кислорода, 0,03 % диоксида углерода (CO_2) и незначительное количество других газов (аргон, гелий, неон и др.).

В почвенном воздухе больше диоксида углерода, меньше кислорода и отсутствуют иные газы. Кислород необходим растениям для дыхания, диоксид углерода — для фотосинтеза, от которого зависит накопление органической массы растений (урожай).

Надземная часть растений не испытывает недостатка в кислороде. В воздухе почвы кислорода много, но он усиленно поглощается микроорганизмами. При сильном уплотнении, переувлажнении почвы, а также при наличии почвенной корки газообмен между почвой и воздухом затрудняется. Прорастающие семена и корневая система растений испытывают недостаток в кислороде. Рост корней ослабляется, если в почвенном воздухе кислорода содержится менее 10 %, и прекращается при содержании его ниже 5 %.

Хорошо удобренная навозом почва, содержащаяся в рыхлом состоянии, выделяет в атмосферный воздух до 500 кг CO_2 в сутки с площади 1 га. Овощные растения поглощают ежедневно 500...550 кг/га CO_2. Интенсивность фотосинтеза зависит от концентрации диоксида углерода в воздухе. При концентрации CO_2 0,02...0,03 % его вполне хватает для фотосинтеза. При повышении концентрации CO_2 до 0,2...0,6 %, т. е. в 10...20 раз, урожай овощных культур увеличивается и достигает максимума при концентрации 1 %. Дальнейшее увеличение приводит к отравлению растений. На переувлажненных почвах со слабым газообменом между атмосферным и почвенным воздухом для корней токсично накопление диоксида углерода в почвенном воздухе до 19...20 %.

Чем выше освещенность и температура, тем лучше растения используют CO_2 в высоких концентрациях. Оптимальное содержание CO_2 в приземном слое воздуха для томата, редиса 0,1...0,2 %, для моркови, капусты, картофеля — 0,2...0,3, для огурца — 0,3...0,6 %.

Фотосинтез приостанавливается при содержании CO_2 в атмо-

сфере воздуха менее 0,01 %. Диоксид углерода интенсивнее ассимилируется при достаточном насыщении листьев водой.

Азот воздуха не оказывает влияния на урожайность растений, но используется полезной микрофлорой, находящейся в почве и в клубеньковых бактериях бобовых растений.

В открытом грунте воздушно-газовый режим регулируют устройством гряд, гребней, внесением органических удобрений, своевременным рыхлением почвы, размещением овощных растений среди кулисных посевов и посадок. В защищенном грунте содержание диоксида углерода повышают, используя жидкий (из баллонов), твердый (сухой лед) CO_2, сжигая в сооружениях природный газ, подкармливая растения отходящими газами котельной (ОГК). Очень эффективна подкормка диоксидом углерода при выращивании рассады с электродосвечиванием.

На формирование женских цветков у огурца влияет обработка рассады ацетиленом. При газации недозрелых плодов томата этиленом ускоряется их созревание. Отрицательно действуют на растения вредные газы. Аммиак в концентрации 0,6 % вызывает ожоги листьев. Предельно допустимая концентрация оксида углерода (угарного газа) — 0,0002 %, оксидов азота — 0,000003%, диоксида серы — 0,0001 %.

Водный режим. Вода имеет большое экологическое и физиологическое значение в жизни растений. Овощные растения содержат 75...95 % воды. Вода обеспечивает тургор тканей растений, предохраняет их от перегрева путем испарения, способствует передвижению питательных веществ, участвует в биохимических и физиологических процессах. При недостатке влаги у растений усиливается дыхание, снижаются фотосинтез, урожайность и качество продукции. Требовательность овощных культур к влажности почвы и воздуха зависит от особенностей развития корневой системы, анатомического и морфологического строения надземных органов, температуры воздуха и почвы, освещенности, обеспеченности минеральным питанием, ветра и других показателей. По требовательности к влаге овощные растения делят на четыре группы (по В. М. Маркову):

очень требовательные — листовые овощи, сельдерей, растения из семейства Капустные. Для формирования кочана капусты массой 10 кг растение расходует от 0,5 до 3,0 $м^3$ воды (в зависимости от зоны);

требовательные — огурец, лук, перец, баклажан, томат, чеснок;

менее требовательные — корнеплоды, растения из семейства Бобовые, кукуруза, многолетние;

засухоустойчивые — арбуз, дыня, тыква, которые имеют развитую корневую систему, хорошо поглощают воду из почвы и экономно ее расходуют.

Потребность овощных растений в воде характеризуют коэффициентами — транспирационным и водопотребления.

Коэффициент транспирации — количество воды, расходуемой на образование единицы сухой массы. У овощных культур он составляет 300...800 кг.

Коэффициент водопотребления — количество воды, расходуемой растениями и почвой на создание 1 т товарного урожая. У овощных культур этот показатель колеблется от 25 до 300 м^3. Чем выше урожайность, тем меньше растение расходует воды на каждую тонну продукции. При урожайности капусты 40 т/га коэффициент водопотребления составляет 100 т, а при урожайности 100 т/га — всего лишь 50 т.

В разные периоды и фазы роста и развития растений требовательность их к воде и потребление воды неодинаковы. Все овощные культуры наиболее требовательны к влаге при набухании и прорастании семян, а также при высадке рассады в почву. При образовании плодов и плодоношении (плодовые культуры), интенсивном росте кочанов и других продуктовых органов у группы капустных растений, нарастании листового аппарата у луковых потребность во влаге высокая, а в конце формирования продуктовых органов и созревания луковиц требовательность к влаге снижается (орошение прекращают).

Для регулирования водного режима овощных культур в открытом грунте их размещают на пойменных участках, проводят снегозадержание, возделывают на гребнях и грядах, применяют мульчирование почвы, снижают густоту насаждения растений в засушливых и сухих зонах, используют кулисные посевы и насаждения, в зоне избыточного увлажнения проводят осушение полей.

Основной метод создания благоприятного водного режима — искусственное орошение.

Режим питания. Овощные культуры по сравнению с полевыми более требовательны к почвенному питанию. Формирование их как культурных растений много веков происходило на плодородных землях речных пойм и огородных участков.

Потребность овощных растений в минеральном питании зависит от видовых, сортовых, возрастных особенностей; размера и характера роста корневой системы, ее усвояющей способности при разных концентрациях и различной реакции почвенного раствора; влажности, температуры, состава почвы и особенностей агротехники.

По общему выносу с 1 га азота, фосфора и калия овощные растения делят на следующие группы: большого выноса (до 700 кг/га) — среднепоздние и поздние сорта капусты; среднего выноса (до 400 кг/га) — ранняя белокочанная и цветная капуста, морковь, томат, свекла столовая; малого выноса (до 200 кг/га) — лук, огурец, салат, шпинат, редис.

Среднесуточный вынос зависит от урожая (табл. 8) и продолжительности вегетационного периода. Вынос на единицу продукции с ростом урожая уменьшается.

8. Вынос элементов минерального питания с урожаем овощных растений

Капуста кочанная	50	205	70	245	27	9	33
Томат	40	132	46	181	22	8	30
Свекла столовая	40	108	61	171	23	13	36
Морковь	30	69	31	114	19	9	32
Огурец	30	51	41	78	17	14	26
Лук репчатый	25	111	29	53	44	12	21
Салат кочанный	25	55	25	110	37	17	73
Шпинат	20	100	34	80	83	28	67
Редис	10	50	14	54	167	47	187

Культуры с коротким вегетационным периодом (редис, салат, шпинат, цветная и ранняя капуста, лук на перо и др.) на единицу урожая выносят наибольшее количество элементов минерального питания. Они нуждаются в усиленном питании в ранние и короткие сроки. Средние и поздние сорта белокочанной капусты отличаются длительным периодом поглощения из почвы элементов питания; среднесуточный вынос их в 2...6 раз меньше, чем у культур с коротким вегетационным периодом.

Для сортов интенсивного типа характерен повышенный среднесуточный вынос питательных элементов.

Овощные культуры отличаются избирательной способностью усвоения элементов питания. Для капусты характерен высокий вынос азота и калия. Следует отметить, что ранние сорта выносят несколько больше азота, чем калия, а поздние — наоборот, больше калия, чем азота. Листовые овощи (салат, шпинат, щавель) поглощают больше азота, томат и огурец предъявляют повышенные требования к фосфору, корнеплоды — к калию, арбузы — к фосфору и калию.

По-разному относятся овощные культуры к соотношению питательных веществ в почве. Капуста наиболее отзывчива на внесение азота. Томат, баклажан, перец, редис, репа плохо усваивают фосфор; лук, свекла — калий. Культурам, выращиваемым для получения раннего урожая, нужно больше фосфора. Культурам, предназначенным для зимнего хранения, необходимо повышенное питание фосфором и калием. Рост и развитие овощных культур проходят нормально при достаточном количестве в почве всех элементов питания.

В онтогенезе потребность овощных растений в минеральном

питании сильно меняется. Зародыш прорастающего семени расходует запасные вещества и не нуждается в минеральном питании из почвы. Во время формирования корневой системы молодые растения особенно нуждаются в фосфоре и калии. Усвоение элементов питания в этот период особенно зависит от температуры среды. Томат и растения семейства Капустные при 7 °С снижают усвоение нитратного азота; лук, редис, морковь лучше усваивают фосфор при 20 °С. В период вегетативного роста и цветения (у плодовых) растения интенсивно поглощают азот. В фазе образования плодов и формирования вегетативных продуктовых органов (кочанов, корнеплодов, луковиц) требуется усиленное питание растений калием. При недостатке фосфора затормаживается переход к цветению, снижается его интенсивность, замедляется созревание плодов. К концу формирования органов отложения запасных веществ у двулетних культур, а также в конце плодоношения у всех овощных растений потребность в поступлении из почвы минерального питания уменьшается. Завершение роста и созревания плодов или органов отложения запасов идет за счет оттока питательных веществ из листьев. В питании овощных растений большую роль играют микроэлементы: медь, цинк, бор, марганец, железо, кобальт, йод и др. Недостаток марганца и бора приводит к снижению урожайности, увеличению опадения бутонов и завязей, снижению урожая семян. Медь усиливает интенсивность дыхания, углеводный обмен. Микроэлементы активизируют ферментативную деятельность, повышают холодостойкость растений, регулируют водный режим растений.

Овощные растения лучше развиваются на слабокислой или нейтральной почве.

Оптимальные реакции почвенного раствора для овощных культур

pH почвенного раствора	*Культура*
5,0	Цикорий, редис, редька
5,5	Морковь, огурец, тыква, томат, кольраби, ревень
6,0	Капуста белокочанная и цветная, баклажан, дыня, хрен
6,5	Лук, перец, пастернак, свекла, спаржа, салат, сельдерей, чеснок, шпинат

Почвы с повышенной кислотностью необходимо известковать.

По отзывчивости на известкование овощные растения можно разделить на следующие группы: наиболее требовательные — свекла, капуста кочанная (хорошо отзываются на непосредственное внесение); лук, морковь, огурец, салат (лучше удаются по последействию); менее требовательные — сельдерей, цветная капуста; не нуждаются в известковании — томат, редис.

В овощном севообороте известь вносят под свеклу и позднюю капусту, а в овощетравопольном — под многолетние травы.

По солеустойчивости овощные растения делят на три группы: соленеустойчивые — кукуруза, морковь, огурец, редис и рассада всех культур (при засолении 0,1...0,4 % они замедляют рост, снижают урожай или погибают); среднесолеустойчивые — брюква, лук, репа, томат (0,4...0,6 %); высокосолеустойчивые — арбуз, баклажан, капуста, свекла, сельдерей, тыква (переносят засоление до 1 %).

7.3. СЕВООБОРОТЫ С ОВОЩНЫМИ КУЛЬТУРАМИ

Основные принципы построения севооборотов в специализированных хозяйствах и их типы. Одно из основных средств повышения плодородия почвы и непрерывного роста урожайности овощных культур — введение научно обоснованных севооборотов.

Только при организации севооборота можно рационально использовать сельскохозяйственные машины, применять органические и минеральные удобрения с наибольшим экономическим результатом и проводить эффективную борьбу с сорняками, вредителями и болезнями сельскохозяйственных культур.

Наукой и практикой доказано, что бессменное выращивание овощных культур ведет к резкому снижению урожая и его качества.

По данным НИИОХ, в Центральном районе Нечерноземной зоны и в районах Западной Сибири, которые резко отличаются по почвенно-климатическим условиям, урожай белокочанной капусты на второй год при выращивании по капусте снизился на 20...29 %, на третий — на 39...40, на четвертый — на 45...55%. Чтобы избежать нежелательных последствий бессменного возделывания овощных культур, необходимо вводить научно обоснованные севообороты. Введение севооборотов позволяет рационально проводить борьбу с вредителями и болезнями, так как при правильном чередовании культур представители одного и того же ботанического семейства не должны возвращаться на поле до истечения срока сохранения в почве вредителей и возбудителей болезней.

Размещение растений в севообороте с разной глубиной залегания корневой системы и различной требовательностью к питательным веществам и влаге способствует более полному использованию плодородия почвы и влаги. Например, у лука и огурца корневая система размещается в пахотном слое неглубоко и обладает сравнительно невысокой усвояющей способностью, а у столовых корнеплодов (морковь, свекла) и бахчевых культур корни уходят глубоко в почву. Поэтому чередование этих культур в севообороте

обеспечивает получение высоких урожаев овощей и рациональное использование удобрений.

В севообороте органические удобрения вносят под ведущие культуры (капусту, огурец, томат), после которых размещают лук и корнеплоды. Лук при внесении навоза дольше не вызревает и плохо хранится, а корнеплоды ветвятся, теряют качество и хуже хранятся.

Правильное чередование культур позволяет лучше вести борьбу с сорняками. Сильно угнетаемые сорняками культуры (лук, морковь) размещают после таких культур, которые оставляют после уборки урожая чистое от сорняков поле (капуста, огурец, томат, ранний картофель). Только за счет введения обоснованных севооборотов можно увеличить урожай овощных культур на 18...25 %, что равноценно эффекту от внесения удобрений.

При составлении севооборотов определяют структуру посевных площадей, т. е. процентное соотношение отдельных культур в полях севооборота. Структура посевных площадей зависит от почвенно-климатических условий зоны, специализации хозяйства, плановых заданий по производству овощей, их ассортимента и урожайности. Почвенно-климатические условия каждой зоны обусловливают набор овощей и соотношение каждого из них.

Так, если в северо-западных районах Нечерноземной зоны белокочанная капуста занимает свыше 60 %, столовые корнеплоды — 26, а томат и огурец — лишь 0,3...0,4 % овощных посевов, то на Северном Кавказе наибольшие площади заняты томатом — 34,2 %, на капусту и огурец приходится по 16, на корнеплоды — 7,1 %. В Нечерноземной зоне преобладают холодостойкие овощные культуры (капуста, корнеплоды, лук), а на юге — теплолюбивые (томат, огурец, перец, бахчевые). Следовательно, типы севооборотов не могут быть одинаковыми для всех земледельческих зон.

Овощные севообороты вводят в хозяйствах, расположенных вокруг городов и промышленных центров. По своей структуре, хозяйственному назначению и составу культур они взаимосвязаны с другими отраслями хозяйства, и прежде всего с животноводством. Сочетание овощеводства и животноводства определяет удельный вес овощных и кормовых культур в севообороте.

В пригородной зоне севооборот организуют с учетом необходимости снабжения населения свежими овощами в ранние сроки. В него включают ранние зеленные культуры, большие площади ранней и цветной капусты, томат, огурец и др.

Органические удобрения (навоз и компосты) вносят в больших дозах 2...3 раза за ротацию севооборота.

В зоне консервных заводов севообороты насыщают культурами, продукция которых используется для переработки, — тома-

том, перцем, горохом, цветной и белокочанной капустой, корнеплодами, луком, чесноком.

В отдаленных хозяйствах овощи выращивают для продолжительного зимнего хранения и простейшей переработки (морковь, свеклу, лук репчатый, позднюю капусту).

Например, в совхозах им. Горького и им. Моссовета, расположенных вблизи Москвы, на легких минеральных почвах выращивают зеленные овощи: салат, редис, укроп, раннюю и цветную капусту, огурец, томат, свеклу, раннюю морковь, зеленый лук. В ЗАО «Дашковка», «Большевик», «Раменское», «Бронницкий», имеющих большие массивы пойменных земель, выращивают поздние овощи: капусту, морковь, свеклу. Многие из хозяйств производят также большое количество раннего картофеля.

В одном и том же районе в зависимости от почвы и рельефа местности соотношение овощных культур может быть разным.

Например, на холодных торфянистых пойменных почвах (центральная пойма), а также на низинных участках с тяжелыми минеральными почвами размещают холодостойкие, требовательные к воде овощные растения (средне- и позднеспелые сорта капусты, морковь, свеклу). На повышенных, хорошо прогреваемых участках с легкими по гранулометрическому составу почвами (прирусловая пойма) размещают более теплолюбивые и ранние овощные культуры (раннюю капусту, огурец, томат, редис, зеленные культуры).

В системе организационно-экономических мероприятий по рациональному ведению овощеводства в специализированных хозяйствах важную роль отводят правильному подбору сортов овощных культур. Его осуществляют, исходя из задачи более равномерного и длительного поступления продукции и целевого назначения.

В районах Нечерноземной зоны, где капуста занимает до 50 % и более площади овощных культур, важно обеспечить правильное соотношение между ранними, среднеспелыми, среднепоздними и поздними сортами этой культуры.

В условиях Московской области рекомендуют следующее соотношение сортов капусты: раннеспелые — 12,2 %, среднеспелые — 16,2 %, среднепоздние — 31,7 %, позднеспелые — 39,9 % площади.

В других зонах пригородного овощеводства, а также в местах расположения консервных заводов не менее важно обосновать набор сортов и способы их возделывания, обеспечивающие длительное поступление огурца, томата, других овощных культур, идущих на потребление в свежем виде или на переработку.

В условиях Северного Кавказа целесообразно следующее соотношение сортов томата на переработку: раннеспелые — 30 %, среднеспелые — 45 %, позднеспелые — 25 %; овощного гороха для

консервирования: раннеспелые сорта — 20 %, среднеспелые — 25 %, среднепоздние — 25, позднеспелые — 30 %.

Основы чередования овощных культур. Овощной специализированный севооборот — один из главных факторов в повышении урожайности овощных культур. При агротехническом обосновании чередования культур необходимо установить роль отдельных сельскохозяйственных растений как предшественников и их место в севообороте. Например, хороший предшественник для моркови — лук, для поздней капусты — морковь, огурец, для томата — лук, морковь.

Благоприятные условия для получения высоких урожаев овощных культур создают такие предшественники, как лук, огурец, которые рано освобождают поле и оставляют после себя больше влаги, подвижных форм азота и фосфорной кислоты.

Установлены пары, которые являются хорошими предшественниками друг для друга, например: капуста — огурец, огурец — лук, картофель — огурец. С другой стороны, капуста и свекла как культуры, близкие по соотношению листьев и продуктивных органов и характеризующиеся высоким выносом питательных веществ из почвы, — плохие предшественники друг для друга.

Специализация и концентрация овощеводства привели к тому, что в южных районах стало неизбежным повторное размещение томата по томату, арбуза по арбузу, а в северных районах — капусты по капусте и т. д.

Чтобы уменьшить отрицательное влияние бессменных посевов, в интенсивные севообороты вводят многолетние травы с одно- или двулетним их использованием или 1...2 поля однолетних кормовых культур с повторным их посевом в один год, которые обогащают почву органическими веществами и являются санитарами в борьбе с сорняками, вредителями и болезнями.

Однолетние травы (вика + овес; горох + овес; подсолнечник, озимая рожь) можно выращивать в качестве сидератов, которые высевают как промежуточные культуры после раноубираемых овощей (редис, ранняя и цветная капуста и др.).

Запашка сидератов равноценна внесению 30...40 т навоза. По данным Западно-Сибирской опытной станции, запашка промежуточных сидеральных культур способствовала повышению урожая капусты на 16...21 %, томата на 17...23 % по сравнению с севооборотами без промежуточного сидерата.

По данным НИИОХ, сложная смесь однолетних кормовых культур, состоящая из овса, вики, гороха, райграса однолетнего, подсолнечника, снизила засоренность овощных культур в год их посева на 40 %, на второй год — на 20 %. По влиянию на урожайность овощных культур предшественники делят на три группы: хорошие, удовлетворительные и плохие (табл. 9).

9. Оценка предшественников по влиянию их на урожайность овощных культур (по В. И. Алексашину)

	Для Нечерноземной зоны европейской части России		
Капуста белокочанная	Пласт многолетних трав, смесь однолетних кормовых культур с преобладанием бобовых на силос и сидераты, морковь, картофель	Оборот пласта, капуста по сидератам	Капуста, свекла столовая
Морковь	Смесь однолетних кормовых культур, капуста, картофель	Свекла столовая и кормовая, морковь	То же
Свекла столовая	Смесь однолетних кормовых культур, морковь, картофель	Капуста	Свекла столовая и кормовая
	Для южных районов европейской части России		
Томат	Пласт многолетних трав, озимая пшеница, капуста после картофеля и озимой пшеницы, огурец, кукуруза на силос	Томат и огурец по пласту многолетних трав, лук	Картофель
Капуста белокочанная	Озимая пшеница, пласт многолетних трав, лук, огурец, горох овощной, морковь	Капуста по пласту, картофель	Овощные культуры после озимой пшеницы
Огурец	Пласт многолетних трав, капуста	Оборот пласта, лук, томат	Огурец
Лук	Озимая пшеница (с применением гербицидов), томат, огурец	—	Капуста поздняя

В овощных и овощекормовых севооборотах с учетом зональных особенностей установлены оптимальные звенья чередования культур. Например, для Нечерноземной зоны возможны такие звенья:

однолетние кормовые культуры с подсевом многолетних трав — многолетние травы (2...3 года) — капуста (позднеспелые и раннеспелые сорта) — капуста (килоустойчивые сорта);

однолетние кормовые культуры с повторным летним посевом сидератов — капуста — морковь — капуста.

В этой зоне за счет включения моркови в овощное звено урожай овощей может быть увеличен на 18...22 %.

Для южных районов России рекомендуют следующие звенья:

люцерна одного года пользования — томат — капуста;

огурец — томат — капуста;

горох — капуста — томат.

Овощные культуры по-разному отзываются на пласт многолетних трав. Наиболее отзывчивы томат и огурец, высокий урожай по обороту пласта дают капуста и лук.

Одногодичное использование многолетних трав на минеральных почвах — одна из особенностей интенсивного земледелия.

В районах средней и северной полосы России, где ведущей культурой является белокочанная капуста, ее повторное размещение возможно только после многолетних трав или запашки сидератов.

Сближение двух полей с капустой в севообороте позволит сделать длительный разрыв до следующей ее посадки на этом поле, что создает естественные условия оздоровления почвы от возбудителей болезней и вредителей.

В южных районах России возможны повторные посевы и посадки томата, капусты и огурца после люцерны. В условиях неорошаемого овощеводства Заволжья посевы арбуза два года подряд размещают после трехлетнего использования житняка, люцерны и их смесей.

В зависимости от природно-экономических, организационно-хозяйственных условий, специализации хозяйств и объема производства овощей овощные культуры выращивают в специальных овощных, овощекормовых, кормовых или прифермских севооборотах.

В специальные овощные севообороты с многолетними травами включают 7...8 полей, а без трав и при выращивании теплолюбивых и зеленных культур — не более 5...6 полей. Размер каждого поля севооборота устанавливают с учетом использования сельскохозяйственных машин. Для Нечерноземной зоны оптимальный размер поля в овощекормовом севообороте 40...50 га, а в овощном севообороте для ранних теплолюбивых и зеленных культур 20...30 га.

В зависимости от условий овощные культуры могут занимать от 50 до 60% площади севооборота. Севообороты с насыщением овощными культурами более 50 % относят к севооборотам интенсивного типа.

Специальные овощные севообороты вводят в хозяйствах овощного и овоще-молочного направления, где овощеводство открытого грунта определяет их специализацию.

В специальных овощных севооборотах большинство полей или всю площадь отводят под овощные культуры и одно-два поля — под картофель.

На орошаемых участках вводят люцерну, которая способствует рассолению верхних слоев почвы, снижает уровень грунтовых вод и обогащает почву органическими веществами.

В пригородных хозяйствах часто севооборот размещают на высокоплодородных, хорошо прогреваемых, легких по гранулометрическому составу почвах или участках прирусловой поймы. Эти севообороты, как правило, с короткой ротацией. Для них характерны размещение на одном поле за сезон двух-трех скороспелых культур, последовательно сменяющих друг друга; наличие сборных полей, где выращивают несколько видов растений (такие севообороты называют интенсивными).

Для большинства районов России при повторных посевах могут быть рекомендованы следующие схемы: 1) ранняя или цветная капуста + редис (или другие зеленные); 2) столовые корнеплоды + + зеленные; 3) огурец + кабачок; 4) лук + зеленные; 5) томат + + ранний картофель или 1) редис + капуста или кабачок; 2) цветная капуста + редис; 3) цветная капуста + укроп; 4) укроп + редис; 5) редис + озимая рожь на зеленый корм.

Севооборот раннеовощного направления для центральных и южных районов Нечерноземной и Центрально-Черноземной зон: 1) огурец и лук на зелень; 2) ранняя и цветная капуста; 3) столовые корнеплоды для ранней реализации; 4) томат или ранний картофель; 5) зеленные (2...3 оборота).

Для южных районов европейской части России (на высокоплодородных почвах), где томат занимает 32...35 % посевной площади: 1) томат; 2) зеленные; 3) огурец; 4) томат; 5) лук и корнеплоды.

Орошаемый овощной севооборот для зон консервных заводов юга характеризуется высокой концентрацией овощных культур, пригодных для переработки: 1) многолетние травы; 2) многолетние травы; 3) томат; 4) огурец, кабачок, патиссон; 5) корнеплоды; 6) горох на зеленый горошек; 7) перец, баклажан, томат или 1) горох на зеленый горошек; 2) озимая пшеница; 3) томат; 4) яровые зерновые.

Во всех полях севооборотов с учетом биологических особенностей культур предусматривают определенную систему удобрения с внесением органических или минеральных удобрений.

Разновидностью овощного севооборота является припарниковый севооборот, который вводят в хозяйствах, имеющих большие площади защищенного грунта.

Эти севообороты характеризуются высокой концентрацией овощных культур с применением повторных и уплотненных посевов.

Применяют следующую схему севооборота: 1) огурец ранний (рассадой с укрытием пленкой); 2) укроп, салат, шпинат, томат, перец, баклажан; 3) рассада среднеспелой капусты + лук-батун; 4) продолжение выращивания лука-батуна + укроп; 5) выводное поле — щавель, многоярусный лук (на одну ротацию) или ревень (2...3 ротации).

Овощекормовые севообороты преобладают в пригородных овощеводческих хозяйствах с параллельной специализацией на молочном животноводстве. Такие севообороты размещают на поймах, плодородных и слабоокультуренных почвах. В овощекормовых севооборотах овощные культуры занимают 50...60 % посевной площади, а остальную площадь — кормовые культуры. Из овощных культур чаще всего выращивают капусту, корнеплоды и картофель, из кормовых культур — травы, силосные культуры, кормовые корнеплоды и бахчевые.

Наукой и практикой доказано, что при орошении и внесении достаточного количества минеральных удобрений под все культуры овощекормовые севообороты с многолетними травами двухлетнего пользования наиболее полно удовлетворяют требованиям рационального сочетания овощеводства и молочного животноводства.

Овощекормовой севооборот для пойм Центральной зоны России на прирусловой пойме: 1) однолетние травы с подсевом многолетних трав, 2) многолетние травы, 3) капуста ранняя, 4) томат, 5) огурец, 6) зеленные культуры, 7) капуста ранняя; на центральной пойме: 1) многолетние травы, 2) многолетние травы, 3) поздняя капуста, 4) огурец, кабачок, 5) кукуруза на силос, 6) столовые и кормовые корнеплоды, 7) яровые зерновые с подсевом многолетних трав.

Полевые севообороты с овощными культурами вводят в хозяйствах, где возделывают одну или две ведущие культуры. Например, в условиях средней полосы России хозяйства специализируются на выращивании репчатого лука острых сортов, картофеля, а в южных и юго-восточных районах — на выращивании бахчевых культур.

Полевой севооборот с ведущей культурой лука: 1) пар черный или занятый; 2) озимые зерновые; 3) лук; 4) кукуруза на силос или зерновые; 5) яровые с подсевом многолетних трав; 6) многолетние травы; 7) лук; 8) яровые культуры.

Полевой севооборот с бахчевыми культурами: 1) занятый или черный пар; 2) озимые; 3) бахчевые; 4) кукуруза на зерно или силос; 5) однолетние травы; 6) яровые зерновые.

В хозяйствах, специализирующихся на производстве семян, вводят овощные семеноводческие севообороты.

Выбрав участок, устанавливают число полей в севообороте. Поля нарезают одинакового размера с отклонением 5...10 %.

В севооборотах предусматривают определенную систему удобрения. Огурец, картофель ранний, капусту белокочанную выращивают при внесении органических и минеральных удобрений; томат, столовые корнеплоды и зеленные культуры — минеральных удобрений.

Система обработки почвы в севообороте зависит от ее гранулометрического состава и плодородия культуры. На пойменных почвах наибольший эффект дает чередование обычной отвальной вспашки с безотвальной обработкой на глубину 25...30 см.

В годы переходного периода (от 1 до 3...5 лет) многолетние и однолетние травы высевают на полях севооборота с низким плодородием, в дальнейшем их размещают в строгом соответствии с принятым чередованием культур.

Экономическая оценка севооборотов. Внедрение научно обоснованных севооборотов, правильная система обработки почвы, внесение органических и минеральных удобрений, выращивание и запашка сидеральных культур обеспечивают высокую урожайность и низкую себестоимость овощей, повышают плодородие почвы и рентабельность овощеводства.

При экономической оценке учитывают: объем и стоимость произведенной растениеводческой продукции на 1 га по культурам, в том числе ведущей культуры; затраты труда и средств на 1 га (определяют чистый доход, рентабельность); производительность труда (производство продукции на 1 чел.-день в рублях); производительность тракторов и сельскохозяйственных машин; объем внутрихозяйственных перевозок и др.

Дают также агрономическую оценку севооборотам, при этом во всех севооборотах хозяйства оценивают культуры как предшественники по влиянию на урожайность и степень сохранения плодородия почвы. Эффективность севооборота определяется правильным чередованием культур. Так, в условиях Московской области правильное размещение моркови способствует повышению урожайности на 15...17 %, в Краснодарском крае при чередовании томат — капуста выход овощной продукции в звене с люцерной увеличивается на 17 %, а в звене с пшеницей озимой при чередовании капуста — томат — на 26 % по сравнению с урожаем тех же культур, но при обратном чередовании. В Алтайском крае выход овощей в звене севооборота с люцерной при посеве огурца по пласту, а капусты по обороту пласта на 50 % выше, чем при обратном размещении.

Практическое занятие № 13

Составление схем овощных севооборотов для хозяйств различной специализации, составление плана освоения севооборота

Цель занятия. Ознакомление с севооборотами, введенными в специализированных хозяйствах, с составлением схем севооборотов, планов перехода и освоения их в условиях конкретного хозяйства.

Материалы, оборудование, пособия. Схемы различных типов севооборотов (в зонах консервной промышленности и пригородной), специализированных с ведущей культурой томата, капусты, картофеля и др.; с многолетними травами и без них; с повторными культурами и без них. Схема лучших предшественников и звеньев в овощных севооборотах. Карта земельных угодий хозяйства, для которого разрабатывается севооборот, почвенная карта и карта засоренности полей, истории полей, справочники по овощеводству.

Задания. 1. Определить число, типы и площади севооборотов с овощными культурами для конкретного хозяйства. 2. Установить число полей и составить варианты схем чередования культур в севообороте. 3. Составить план перехода и освоения принятого севооборота. 4. Дать обоснование принятой схемы чередования культур в севообороте.

Методические указания. Выполнение работы учащиеся начинают с ознакомления с севооборотами, введенными в различных специализированных хозяйствах. Затем группу учащихся разбивают на звенья по 3...5 человек и выдают им задание по разработке схемы севооборотов для конкретного хозяйства. В задании указывают специализацию хозяйства, плановую урожайность овощных культур, плановый объем производства продукции овощеводства (по видам) для продажи государству, для внутрихозяйственного потребления и на рынке, сроки получения продукции, площади под другими культурами, которые включаются в севооборот.

К заданию прилагают план землепользования хозяйства с указанием существующих в хозяйстве севооборотов и размещением полей, картограммы, почвенные карты и карты засоренности полей.

Сначала рассчитывают необходимые площади для каждой овощной культуры. Для этого план производства того или другого вида овощей делят на плановую урожайность. Сумма площадей под овощными, кормовыми и другими культурами составит общий план посева проектируемого севооборота.

Севообороты с овощными культурами размещают на наиболее плодородных почвах, вблизи водоемов или на орошаемых участках. Для выращивания овощных культур наиболее благоприятны поймы рек.

После выделения земельной площади под вводимые севообороты переходят к проектированию каждого из них, т. е. определяют число полей и составляют схему чередования культур.

Число возделываемых в севообороте культур может быть меньше или больше числа полей. В первом случае отдельные культуры занимают по два и более поля, во втором — в одном сборном поле размещают два или несколько видов растений, близких по требованиям к условиям среды. В Центральной зоне нашей страны на одном поле можно выращивать капусту, брюкву, редьку и репу; томат, огурец и лук на репку; зеленные, редис и лук на лист; морковь, свеклу и бобовые культуры.

После разработки схем чередования культур приступают к размещению полей на плане землепользования. Для более рационального использования техники поле располагают в одном массиве, размер его должен быть 20...30 га. Не допускается большая разновеликость полей севооборота (различия не должны превышать 5...10 %). Поля разбивают так, чтобы они имели квадратную или прямоугольную форму (при отношении ширины к длине примерно 1 : 2...4).

После разработки и размещения севооборотов составляют планы перехода и их освоения. План перехода и освоения разработанного севооборота должен обеспечить выполнение планового задания по производству овощей в переходный период и рост урожайности овощных культур.

Для правильного размещения культур в полях севооборота в годы его освоения изучают историю каждого поля, устанавливая, какие культуры выращивали на каждом поле за последние два года. Предшествующие культуры и площади под ними за два последних года заносят в переходную таблицу, выполненную по форме 10.

При составлении плана перехода к принятому севообороту нельзя допускать

резкого колебания по годам площадей под отдельными культурами. Переход к принятому севообороту без многолетних трав может быть осуществлен за 1...2 года, а с многолетними травами — за 3...5 лет.

Форма 10

План перехода и освоения овощного севооборота

Продолжение

7.4. СИСТЕМА ОБРАБОТКИ ПОЧВЫ, УДОБРЕНИЯ. СЕМЕНА И ПОСЕВ. ОБЩИЕ ПРИЕМЫ УХОДА ЗА ПОСЕВАМИ, УБОРКА УРОЖАЯ ОВОЩНЫХ КУЛЬТУР

Система обработки почвы. Обработка почвы обеспечивает заделку растительных остатков и удобрений, уничтожение сорняков, вредителей и возбудителей болезней, образование рыхлого слоя с оптимальными физическими свойствами и высокой биологической активностью для полезной микрофлоры, создание благоприятных условий водного, питательного, воздушного и теплового режимов, способствует ускорению прорастания семян, появлению более дружных и равномерных всходов, а в конечном итоге — получению более ранних и высоких урожаев.

Система обработки почвы включает основную, предпосевную и междурядную (в период ухода за посевами) обработки.

Основную обработку почвы начинают с лущения, которое проводят сразу после раноубираемых культур дисковыми (ЛДГ-5, ЛДГ-10, ЛДГ-15) или лемешными (ППЛ-10-25) лущильниками на глубину 6...8 см для провоцирования прорастания сорняков, а на участках, засоренных многолетними сорняками, — на глубину 10...14 см.

После лука, картофеля и корнеплодов, которые убирают с подкапыванием, почву пашут без предварительного лущения. Не проводят лущение и после поздноубираемых культур (средняя и поздняя капуста), а применяют дискование тяжелыми дисковыми

боронами БДТ-3, БДТ-7; через 15...20 дней после лущения проводят зяблевую вспашку плугами с предплужниками на глубину 22...30 см.

После зяблевой вспашки, а иногда после глубокого лущения осуществляют планировку поля длиннобазовыми планировщиками ПА-3, П-2,8, П-4. При ранней зяблевой вспашке под культуры раннего посева проводят 1...2 культивации зяби с боронованием. На пойменных заливаемых землях зяблевую вспашку заменяют весенней во избежание смыва слоя почвы. При зяблевой вспашке подзолистых почв на глубину 30 см урожай моркови и лука повышается на 15...20 % по сравнению со вспашкой на глубину 20...22 см, а засоренность посевов снижается на 20...40 %.

Важный агротехнический прием — снегозадержание снегопахом СВУ-2,6, которое препятствует глубокому промерзанию почвы зимой и способствует накоплению влаги.

Предпосевную (весеннюю) обработку почвы начинают с боронования зяби (закрытия влаги) тяжелыми зубовыми боронами БЗТС-1. При своевременном бороновании потери влаги от испарения сокращаются в 6...7 раз.

Под посев ранних овощных культур в зависимости от почв и погодных условий часто ограничиваются 1...2-кратным боронованием. Под культуры более поздних сроков посева кроме боронования проводят 1...2 предпосевные культивации КПН-4Г, КПГ-4, КПС-4, КФО-4,2.

Для лучшего обеспечения семян влагой и их равномерной заделки поле перед посевом и после посева прикатывают.

Система удобрения. Внесение органических и минеральных удобрений — один из важных факторов повышения урожайности овощных культур. Систему удобрения под овощные культуры строят с учетом биологических особенностей растений, требовательности их к минеральному питанию, уровня плодородия почвы, ее обеспеченности питательными веществами. Для каждого овощеводческого хозяйства должна быть разработана научно обоснованная система применения удобрений в севообороте с учетом агрохимических свойств почв, планируемого урожая и климатических условий зоны.

По требовательности к условиям почвенного плодородия овощные растения делят на три группы: очень требовательные — огурец, лук, морковь; требовательные — белокочанная капуста, томат, свекла; среднетребовательные — щавель, горох, редис.

Различная требовательность овощных растений к почвенному плодородию объясняется строением их корневой системы, чувствительностью к реакции среды и концентрации минеральных солей в почве.

Овощные растения первой группы лучше растут на супесчаных и

легкосуглинистых почвах, положительно отзываются на внесение органических, а также минеральных удобрений в средних дозах.

Овощные культуры второй группы очень хорошо отзываются на внесение удобрений в повышенных дозах.

Растения третьей группы могут давать хорошие урожаи на средне- и слабокислых почвах.

Под овощные культуры вносят органические, минеральные и микроудобрения. Из органических удобрений применяют навоз, торф, компосты, сидераты, местные удобрения (птичий помет, навозную жижу, золу и др.). Из минеральных удобрений в основном используют азотные, фосфорные и калийные.

Отзывчивость овощных культур на внесение удобрений. Различные овощные культуры по-разному отзываются на внесение удобрений. На использование навоза и других органических удобрений наиболее отзывчивы огурец, капуста и многолетние культуры, поэтому навоз в севообороте применяют в первую очередь под эти культуры. Наиболее эффективно внесение органических удобрений совместно с минеральными. Свежий навоз вносят под средние и поздние сорта капусты во всех зонах, а под раннюю и цветную капусту лучше вносить перегной. Морковь, свеклу и лук размещают на второй год после внесения органических удобрений. Минеральные удобрения вносят ежегодно под все овощные культуры.

Сроки и способы внесения удобрений. В овощеводстве применяют основное, припосевное (припосадочное) внесение удобрений и подкормки.

Основное удобрение в виде органических и минеральных удобрений (фосфорные и калийные) вносят под зяблевую вспашку. Азотные удобрения применяют весной под культивацию.

Припосевное (припосадочное) удобрение вносят одновременно с посевом семян в рядки или с посадкой рассады в лунки. Более эффективно припосевное внесение удобрений для ранних, скороспелых и мелкосемянных овощных культур (редиса, салата, моркови, лука и др.). Удобрения вносят одновременно с посевом овощными сеялками СКОН—4,2, СО—4,2 и др.

Подкормки применяют в течение вегетации растений.

Азотные удобрения более эффективны на дерново-подзолистых и серых лесных почвах. Фосфорные удобрения наиболее эффективны в начальные периоды роста и развития растений, а также во время созревания продуктивных органов и семян. Фосфорные удобрения применяют на торфяниках, кислых пойменных почвах, а также на черноземах и каштановых почвах. Калийные удобрения способствуют лучшему созреванию овощей, особенно на дерново-подзолистых, торфянистых и пойменных почвах. На этих почвах эффективно применять борные и молибденовые микроудобрения.

Определение доз удобрений под планируемый урожай. При определении доз удобрений необходимо знать: культуру и сорт; тип и гранулометрический состав почвы; содержание в ней элементов питания; коэффициенты использования из почвы питательных элементов органических и минеральных удобрений; потребность в элементах питания данной культуры на 10 т основной и побочной продукции; состав и количество удобрений, внесенных под предшественник.

Дозы удобрений рассчитывают по формулам, приведенным в агрохимических справочниках и руководствах. Для облегчения расчетов во ВНИИО разработаны таблицы дифференцированных доз удобрений, вносимых под различные овощные культуры (табл. 10).

10. Примерные дозы удобрений под капусту при различной обеспеченности почв азотом, фосфором, калием (Борисов, 1978)

Дерново-подзолистая почва										
Раннеспелые	30	90	60	30	40	20	0	60	30	0
	40	120	90	60	60	40	0	90	60	0
	50	150	120	90	—	60	20	120	90	30
Средне- и позднеспелые	40	120	90	60	60	40	0	120	90	30
	60	180	150	120	100	80	40	180	150	90
	80	240	210	180	—	120	80	240	210	150
Пойменная минеральная почва										
Раннеспелые	30	60	30	0	60	40	0	120	90	30
	40	90	60	30	80	60	20	150	120	60
	50	120	90	60	—	80	40	—	150	90
Средне- и позднеспелые	40	60	30	30	60	40	0	180	150	90
	60	120	90	60	100	80	40	240	210	150
	80	180	150	120	—	120	80	300	270	210
Выщелоченный и типичный чернозем										
Раннеспелые	30	60	45	30	80	60	40	90	60	30
	40	90	60	45	100	80	60	120	90	60
Средне- и позднеспелые	30	90	60	30	80	60	40	120	90	60
	50	150	120	90	120	100	80	150	120	90

Дозы фосфора и калия изменяются в соответствии с содержанием усвояемых форм этих элементов (по агрохимическим кар-

тограммам), а дозы азотных удобрений — в зависимости от уровня окультуренности почв или нитрификационной способности.

Семена и посев. Почти все виды и сорта овощных культур, выращиваемых в нашей стране, размножаются семенами. Только некоторые из них разводят исключительно вегетативным способом, например хрен, чеснок, картофель, у которых размножение семенами затруднено и удлиняет период вегетации.

Использование семян с проверенными и апробированными посевными и сортовыми качествами — обязательное условие получения устойчивых, высоких и качественных урожаев.

Самый опытный овощевод при наиболее благоприятных климатических и почвенных условиях не сможет добиться желаемых результатов, используя семена низкого качества. Ценность семенного материала определяется сортовыми и посевными качествами семян.

Сортовые качества показывают, какое количество развивающихся из семян данной партии растений будет иметь признаки (морфологические, биологические и хозяйственные), характерные для данного сорта. Сортовые качества, или сортность, определяют методом полевой апробации и обследованием семенников.

По сортовым качествам семена делят на элиту, семена I и II категории. Для семян элиты сортность в зависимости от культуры составляет 97...100 %, для семян I категории — 95...98 и для семян II категории — 85...95 %.

Посевные качества семян характеризуются всхожестью, энергией прорастания, чистотой, влажностью, массой 1000 семян, зараженностью болезнями и вредителями, силой роста и жизнеспособностью.

Под всхожестью семян понимают способность образовывать нормально развитые проростки. Энергия прорастания — дружность и скорость прорастания семян. Эти показатели выражают в процентах. Всхожесть определяют в лабораториях до посева (лабораторная всхожесть) и в поле, после появления всходов (полевая всхожесть). Следует отметить, что лабораторная всхожесть (определенная в идеальных условиях) всегда выше полевой. Влажность семян характеризуется количеством содержащейся в них гигроскопической воды (в процентах), чистота — содержанием семян основной культуры (в процентах). Зараженность семян болезнями и вредителями выражают в процентах или штуках на 1 кг семян.

На основании данных чистоты и лабораторной всхожести определяют посевную (хозяйственную) годность семян.

По посевным качествам (всхожести, чистоте, влажности) семена делят на два класса. Семена I класса в зависимости от культуры должны иметь всхожесть не ниже 60...96 %, II класса — 40...88 %. Если семена не отвечают этим требованиям, то их подрабатывают или выбраковывают.

Посевные качества семян зависят от условий выращивания, уборки и хранения. Даже при оптимальных условиях хранения всхожесть семян с возрастом снижается. Например, семена пастернака не снижают существенно всхожесть в течение двух лет; укропа, сельдерея, баклажана — трех; моркови, перца — четырех; капусты, свеклы — пяти; томата — семи; огурца и бахчевых — девяти-десяти лет.

Качество семенного материала можно значительно улучшить при выращивании семенников овощей на высоком агрофоне и применении различных способов предпосевной подготовки семян.

Предпосевная подготовка семян. К приемам предпосевной подготовки семян относят сортирование, протравливание, намачивание, стимуляцию, прогревание и др.

До намачивания и других приемов подготовки семян их сортируют, калибруют, удаляют щуплые семена. Посев калиброванными семенами позволяет получить более дружные и равномерные всходы.

В последние годы широко применяют метод отбора по плотности (удельной массе) семян. Для этого используют 3...5%-ные водные растворы поваренной соли или аммиачной селитры. Семена выдерживают в растворе 5...7 мин, после чего полновесные семена оседают на дно, а легкие всплывают.

Протравливание семян не только снижает заболеваемость растений, но и стимулирует прорастание семян. При протравливании семян томата в 1%-ном растворе перманганата калия против стрика и мозаики одновременно обеспечивается потребность растений в микроэлементе марганце. С семенами капусты передаются такие болезни, как сосудистый бактериоз, фомоз, альтернариоз и ложная мучнистая роса, а с семенами моркови — фомоз, альтернариоз и бактериоз.

Против возбудителей этих болезней применяют протравливание ТМТД. Семена капусты прогревают в воде в течение 20...30 мин при температуре 48...50 °С. Против бактериоза и антракноза огурца эффективно протравливание семян ТМТД; против возбудителей ложной мучнистой росы лук-матку прогревают осенью, а севок — весной за 10...15 дней до посадки в течение 8...12 ч при 40...45 °С.

Намачивание и проращивание семян проводят после протравливания. Эти мероприятия способствуют более быстрому появлению всходов. Для набухания семян требуется воды, % от массы сухих семян: огурца — 52, капусты — 60, лука и моркови — 100, гороха — 150...160. Намачивание семян при температуре 18...20 °С длится от 12 ч (капуста, редис) до суток (морковь, огурец). Проращивание семян проводят при 20...25 °С.

В РГАУ—МСХА В. Д. Мухиным разработан прием барботирования. Семена выдерживают в воде при температуре 18...20 °С с постоянным насыщением кислородом или воздухом. Этот прием более эффективен, чем намачивание в воде. Продолжительность барботирования семян гороха 6 ч, редиса, салата — 12, томата, свеклы, огурца — 12...18, моркови, лука — 18...24, перца, арбуза — 24...36 ч.

Стимуляция семян заключается в намачивании их в растворах физиологически активных веществ и микроэлементов. Различные овощные растения по-разному реагируют на микроэлементы. Борные удобрения эффективны при обработке семян свеклы, цветной капусты; молибденовые — цветной капусты, салата; медные — лука, моркови, свеклы.

Для намачивания используют растворы сульфата марганца в концентрации 0,05...0,1 %, сульфата меди — 0,001...0,005 %, сульфата цинка — 0,03...0,05 %, борной кислоты — 0,005...0,05 %.

Термическая обработка семян включает прогревание, промораживание и охлаждение, закалку переменными температурами.

Прогревание семян проводят на солнце в течение 5...10 дней или в сушилках и термостатах при температуре 50...60 °С в течение 3...4 ч.

При выращивании теплолюбивых культур (огурец, томат и др.) проводят закалку семян. При закалке постоянными температурами семена охлаждают при 0...−2 °С или при −2...−5 °С в течение 1...3 сут. При закалке переменными температурами набухшие семена ночью подвергают воздействию низких температур (0... −2 °С), а днем содержат при 18...20 °С. Закалка семян огурца и томата ускоряет развитие растений на 2...7 дней, повышает ранний урожай в 1,2...1,5 раза, а общий — на 15...40 %.

Широкое применение в овощеводстве получило дражирование семян, которое заключается в создании вокруг семени питательной оболочки из органических и минеральных веществ и придании семенам округлой формы, удобной для механизированного посева. Этот прием способствует сокращению расхода семян и повышению урожайности.

Кроме перечисленных приемов семена обрабатывают ультразвуком, электрическим током, гамма-лучами и др.

Сроки и способы посева. В зависимости от биологических особенностей и целей выращивания овощных культур посев семян в открытый грунт проводят весной, летом, под зиму и зимой.

Весенний посев проводят, как только можно начать полевые работы. В первую очередь высевают холодостойкие скороспелые овощные растения: салат, шпинат, укроп, редис; затем — холодостойкие культуры с медленно прорастающими семенами: морковь, пастернак, петрушку, лук, щавель, потом горох, безрассад-

ную капусту, репу, редьку для летнего потребления и свеклу. После прогревания почвы на глубине 10 см до 8...12 °С и когда минует опасность заморозков, высевают томат безрассадной культурой, огурец, кабачок, фасоль, дыню и арбуз.

Летний посев проводят в конце июня — начале июля с целью выращивания огурца для засолки, редьки и других скоро- и среднеспелых корнеплодов для осенне-зимнего потребления, щавеля, лука-батуна, зеленных овощей, цветной капусты с последующим доращиванием.

Озимый посев применяют на юге и в Центральном районе России. При озимых посевах овощные растения всходят осенью и уходят под зиму зелеными. В средней полосе таким способом можно высевать петрушку на зелень, щавель, шпинат, лук-батун и др.

Подзимний посев проводят с таким расчетом, чтобы семена до замерзания почвы набухли, наклюнулись, но не проросли. Под зиму сеют морковь, петрушку, шпинат, салат, лук и чеснок. Репу, брюкву и свеклу сеять под зиму не рекомендуют, так как происходит цветуха.

Зимний посев овощных культур проводят на юге по замерзшей почве сеялками с фрезерными сошниками (СФ-20, СФ-24).

Овощные культуры высевают разбросным, рядовым, ленточным, квадратным и квадратно-гнездовым способами. Разбросной способ применяют в защищенном грунте при выращивании сеянцев. Рядовой посев проводят с разными междурядьями — 15 см (сплошной), 45...70 см и более (широкорядный), а ленточный — двух- и многострочными лентами.

При колее трактора 140 см и ширине захвата машины 420 см высевают или высаживают овощные культуры с базовым междурядьем 70 см или ленточным способом по схеме 90 + 50 см — все виды капусты, пасленовые, огурец; для посева лука и корнеплодов используют схемы 50 + 20, 40 + 40 + 60 см, бахчевые сеют с междурядьями 140 см в ряду 70, 140, 210 см.

В настоящее время разработана единая система технологий, рассчитанных на базовую колею трактора 1,8 м и ширину захвата машины 5,4 м. По этой технологии томат, огурец, капусту, кабачки, патиссоны, перец высевают и высаживают по схеме 60 + 120 см; капусту, морковь, свеклу, петрушку, перец, репу, редьку — 55 + + 55 + 70; морковь, лук, редис, укроп, щавель — 5 + 50 + 5 + 50 + + 5 + 65; лук на репку из севка — 15 + 45 + 45 + 15 + 60 см.

Глубина заделки семян. Глубина заделки зависит от размеров семян, скорости их прорастания, влажности и структуры почвы. Чем мельче семена и чем скорее они прорастают, тем меньше глубина их заделки.

Мелкие семена моркови, лука, петрушки, редиса, капусты сеют

на глубину 1...2 см; более крупные семена свеклы, шпината, огурца — на 2...4 см; крупные семена гороха, фасоли, арбуза, кабачка, патиссона — на 3...6 см; лука-севка — на 4...9 см; тыквы — на 6...10 см.

Норма высева. Зависит от качества посевного материала, почвы, культуры и способа посева. У различных овощных культур она колеблется в следующих пределах: у салата — 1...3 кг/га, огурца — 4...8, гороха — 120...250, бобов — 250...300 кг/га.

Площадь питания — это площадь поверхности земли с соответствующими ей объемами почвы и воздуха, занимаемая одним растением. Под густотой стояния растений понимают число растений на 1 га. В зависимости от культуры площадь питания варьирует от нескольких квадратных сантиметров до 6...9 $м^2$, густота стояния — от 1 тыс. до 1,5...2,0 млн растений на 1 га.

На плодородных почвах наиболее высокий урожай кочанов, корнеплодов, луковиц и плодов получают при меньшей площади питания. Растения с более коротким вегетационным периодом требуют меньшей площади питания, чем позднеспелые.

Механизация посева. Для посева овощных культур используют следующие машины: сеялку овощную СО-4,2, производящую посев рядовым и ленточным способами; сеялки овощные точного высева СУПО-6А, СУПО-9А, которые производят пунктирный посев на ровной поверхности и грядах; сеялку точного высева СЛС-12 и сеялку СЛС-5,4 для посева лука-севка и чеснока.

Для посева бахчевых культур и огурца используют сеялки СБУ-2-4А, СБН-3, которые можно применять и в комплексе с агрегатом НБЧ-5,4 при орошении по бороздам.

Высадку рассады проводят рассадопосадочными машинами СКН-6, СКН-6А и МРП-5,4 широкорядным способом с междурядьями 70, 120 и 140 см и ленточным — с междурядьями 90 + 50, 120 + 40, 120 + 60 см, с расстоянием в ряду 15...70 см.

Особенности подготовки рассады рассмотрены в разделе 7.6.

Для посадки отбирают лучшую по качеству рассаду, отбраковывая слабые, переросшие и больные растения. С целью сохранения корневой системы за день до высадки рассады ее обильно поливают, за 2 ч до высадки полив повторяют; корни выбранной безгоршечной рассады обмакивают в болтушку из глины с коровяком с добавлением 2 г ТМТД на 10 л воды. Рассаду укладывают в ящики, защищая от солнца и ветра.

Глубина посадки рассады. Рассаду высаживают вертикально, погружая в почву до основания первого здорового листа. Переросшую, вытянувшуюся рассаду томата, огурца и бахчевых высаживают наклонно, покрывая почвой нижнюю часть стебля до листьев. Машина должна высаживать рассаду строго ровными рядами в соответствии с принятой схемой размещения растений.

Уход за посевами овощных культур. Уход за посевами включает борьбу с почвенной коркой, которая препятствует появлению всходов. Для ее уничтожения используют легкие бороны БСН-4,0, БСО-4 или ротационные мотыги ЗМВН-2,8 М.

Для междурядной обработки овощных культур применяют культиваторы КРН-4,2, КОР-4,2 А, КОР-5,4, УСМК-5,4, ФПУ-4,2, КФО-4,2; для обработки бахчевых культур — КНБ-5,4.

Эффективность ухода за овощными культурами зависит от осенней и весенней подготовки почвы, а также от погодных условий.

В систему междурядных обработок овощных культур включают культивацию, внесение гербицидов, удобрений, окучивание и др. Междурядные обработки начинают проводить после появления всходов основной или маячной культуры и высадки рассады. Всходы однолетних сорняков в междурядьях уничтожают мелкой культивацией на глубину 4...6 см, для полного подрезания многолетних сорняков глубину обработки постепенно увеличивают до 8...12 см. Заканчивают междурядную обработку после смыкания растений. Чтобы при обработке растения не повреждались, оставляют защитную зону при первой обработке 8...12 см, при последующих 15...20 см.

Количество междурядных обработок зависит от плодородия почвы, эффективности гербицидов и системы машин, применяемых для обработки. Разрабатывая систему машин для междурядных обработок, необходимо учитывать, что ширина захвата обрабатывающих машин должна соответствовать ширине захвата посевных или посадочных машин.

Проведенными во ВНИИО опытами по сравнительному изучению различных способов междурядной обработки (фрезерная, обычными культиваторами) в поймах Московской области на ряде культур установлено, что при первой междурядной обработке (на моркови) фрезерными культиваторами уничтожается свыше 90 % сорняков, в то время как пропашными культиваторами — около 50 %.

В последние годы при обработке междурядий овощных культур (по астраханской технологии) широко применяют приспособление ППР-5,4.

При использовании этого приспособления повышается уровень обработанной почвы пропашными культиваторами с 40...60 до 80...90 %, что позволяет снизить затраты труда по уходу и значительно уменьшить засоренность посевов.

Окучивание. Междурядная обработка почвы, при которой рыхлую почву присыпают к нижним частям стебля, улучшает водно-воздушный, тепловой и пищевой режимы овощных культур, способствует образованию дополнительных придаточных корней (капуста, томат, огурец), а в конечном итоге увеличивает урожай.

Лучшие результаты окучивание дает при орошении или в зонах с высокой влажностью почвы.

При выращивании белокочанной капусты с высокой наружной кочерыгой и томата можно полностью исключить ручные прополки, используя лапы-отвальчики. Они засыпают землей сорняки в рядках при высоте сорняков не более 4 см.

Химические меры борьбы с сорняками. Кроме агротехнических мер борьбы с сорняками (обработка почвы и соблюдение севооборотов) в овощеводстве широко применяют гербициды, которые губительно действуют на сорняки, но не повреждают культурные растения.

В зависимости от препарата и вида растений гербициды вносят до посева, после посева до появления всходов или по всходам. Норма расхода рабочей жидкости 300...400 л/га. При правильном использовании гербицидов, особенно в сочетании с механическими мерами, можно уничтожить до 90 % сорняков и сократить затраты ручного труда на прополке в 6...10 раз.

Борьба с вредителями и болезнями овощных культур. Она эффективна при сочетании профилактических и истребительных мероприятий.

К профилактическим мероприятиям относят соблюдение севооборотов, правильную обработку почвы, дезинфекцию семян, обеззараживание посадочного материала и борьбу с сорняками. К истребительным мерам относят химические и биологические меры борьбы с вредителями и болезнями.

Пестициды, используемые для борьбы с вредителями и болезнями, применяют в строгом соответствии со Списком химических и биологических средств борьбы с вредителями, болезнями растений и сорняками, разрешенных для применения в сельском хозяйстве.

Орошение. Большинство овощных культур предъявляет повышенные требования к воде, поэтому для получения высоких урожаев овощей повсеместно применяют полив.

Различают влагозарядковый, предпосевной или предпосадочный, припосадочный, вегетационный и освежительный поливы.

Влагозарядковый полив обычно проводят в осенний период в засушливых районах, чтобы обеспечить нормальное прорастание семян и развитие молодых растений в первый период вегетации.

Предпосевной и предпосадочный поливы применяют для обеспечения дружного появления всходов и хорошей приживаемости рассады.

Припосадочные поливы проводят непосредственно во время высадки рассады (вручную) или при посадке рассадопосадочными машинами.

Послепосадочный полив осуществляют после посева или высадки рассады при недостатке влаги в верхнем слое почвы.

Вегетационный полив проводят в период вегетации растений для поддержания оптимальной влажности почвы.

Освежительные поливы осуществляют в жаркое время суток для увлажнения воздуха и снижения температуры.

Для полива овощных культур применяют разные способы. Ручной полив (с помощью шлангов) применяют в защищенном грунте и на индивидуальных участках.

Полив по бороздам проводят по глубоким бороздам на хорошо спланированных участках.

Дождевание — наиболее распространенный способ полива. Преимущества этого способа заключаются в высокой производительности, экономном расходе воды, отсутствии необходимости проведения планировки поля. Кроме того, наряду с повышением влажности почвы увеличивается влажность приземного слоя воздуха, смывается пыль с растений, что повышает интенсивность фотосинтеза. Для дождевания используют различные дождевальные агрегаты.

Уборка урожая. Различают техническую (съемную) спелость и физиологическую (биологическую) зрелость овощей.

Под *технической спелостью* понимают такое состояние овощей, когда они пригодны к потреблению и закладке на хранение.

Физиологическая зрелость овощных растений наступает, когда семена или вегетативные органы заканчивают цикл развития и приобретают способность к размножению.

У некоторых овощных культур наступление сроков технической спелости и физиологической зрелости совпадает (арбуз, дыня, тыква), но у большинства видов овощных растений техническая спелость наступает раньше физиологической зрелости (огурец, баклажан, кабачок, зеленные и др.). У томата биологическая зрелость (созревание семян) наступает раньше, чем техническая спелость (красные плоды).

В зависимости от культуры и назначения продукции все овощные растения по числу сборов можно разделить на три группы: многосборовые культуры, у которых продукцию убирают по мере созревания (огурец, томат, перец, баклажан, кабачок, патиссон и др.); культуры, у которых до массовой (сплошной) уборки проводят один-два сбора выборочно (ранняя белокочанная и цветная капуста, кочанный салат, редис, морковь и свекла при выборке на пучковую продукцию); культуры одноразовой уборки — поздняя капуста, большинство корнеплодов, лук, чеснок, тыква.

Исходя из этого, для уборки применяют разные уборочные машины и комплексы. Для многоразовых сборов используют платформу овощную универсальную ПОУ-2,0, широкозахватные

транспортеры ТН-12 и ТПО-50; для уборки капусты — комбайны УКМ-2, МСК-3 с линиями для доработки; для уборки столовых корнеплодов — машины ММТ-1, ЕМ-1, МУК-1,8 с линиями доработки; для лука — машины ЛКГ-1,4 и ЛКП-1,8 с линиями доработки и др.

Собранные овощи сортируют на товарные и нетоварные. Товарную продукцию согласно ГОСТу делят на стандартную и нестандартную, но пригодную для переработки. Рассортированную продукцию упаковывают в специальные ящики или контейнеры и отправляют потребителю или закладывают на длительное хранение.

Лабораторная работа № 9

Определение основных овощных растений по семенам, всходам и продуктивным органам

Цель работы. Изучить посевной материал (семена), строение семян овощных культур, научиться распознавать овощные культуры по семенам, изучить всходы овощных растений, внешний вид и внутреннее строение продуктовых органов растений.

Материалы, оборудование, пособия. Коллекция семян в планшетах или пробирках с этикетками, пакеты со смесью семян (для изучения и определения), всходы овощных растений в фазе семядолей и первого настоящего листа (в посевных ящиках или горшках), рисунки всходов. Продуктовые органы (30...40 видов) в виде свежих, зафиксированных в специальном растворе образцов или гербария, муляжей. Рисунки овощных растений. Разборные доски, пинцеты, лупы, линейки, клей, ножи.

Задания. 1. Ознакомиться с морфологическими признаками семян овощных растений. 2. Изучить натуральные образцы всходов овощных растений в фазе семядолей и первого настоящего листа. 3. Ознакомиться с продуктовыми органами овощных культур.

Методические указания. Получив смесь семян, каждый учащийся самостоятельно их разбирает на основе этикетированных образцов. У семян овощных культур в пределах семейства много общего, но они имеют отличительные признаки, с которыми необходимо ознакомиться. Исключение составляют семена капустных, которые по внешним морфологическим признакам определить невозможно. Для их распознавания прибегают к методу анатомического среза, к химическому или оранжерейному анализу. Уточнив у преподавателя правильность определения семян, их наклеивают в рабочую тетрадь (или на листок бумаги).

Для распознавания всходов учащиеся получают натуральные объекты в ящиках или горшках. После ознакомления с ними их зарисовывают (или наклеивают на бумагу), обращая внимание на сходство и различие семядольных листьев и первого настоящего листа в пределах как семейства, так и отдельных видов овощных растений. Изучают продуктовые органы, определяют, к каким овощным культурам они относятся, зарисовывают внешний вид, а у плодовых культур, капусты, корнеплодов, чеснока, лука — и внутреннее строение на продольном или поперечном разрезе. Устанавливают хозяйственное и ботаническое назначение продуктового органа. Например, продуктовый орган лука репчатого, шалота, чеснока — луковица (видоизмененное растение); плод баклажана — ягода; продукто-

вый орган кочанной капусты — кочан (разросшаяся закрытая верхушечная почка) и т. д.

Отличительные признаки семян, всходов и продуктовых органов уточняют у преподавателей и записывают по форме 11.

Форма 11

Семена, всходы и продуктовые органы овощных растений

Лабораторная работа № 10

Определение посевных качеств семян овощных культур. Расчет числа растений на гектаре в зависимости от схемы посева или посадки, площади питания

Цель работы. Научиться определять чистоту, всхожесть, энергию прорастания семян основных культур и норму высева в зависимости от качества посевного материала, схем посева и площади питания.

Материалы, оборудование, пособия. Семена основных овощных культур, выращиваемых в открытом грунте (моркови, столовой свеклы, лука, огурца). Чашки Петри с фильтровальной бумагой, лабораторные весы, разборные доски, шпатели, калькуляторы.

Задания. 1. Определить чистоту, энергию прорастания и всхожесть семян. 2. Определить массу 1000 семян. 3. Рассчитать посевную (хозяйственную) годность семян. 4. Вычислить норму высева семян в зависимости от их посевной годности, площади питания одного растения и густоты стояния растений, схемы посева.

Методические указания. Каждый учащийся или звено из 3...5 человек получает семена основных посевных культур. Их взвешивают, разделяют на семена основной культуры и примеси (семена других культур и мертвый сор). Определяют чистоту семян в процентном отношении основной культуры к примеси. Из семян основной культуры отсчитывают четыре пробы по 100 семян в каждой для определения энергии прорастания и всхожести. Их кладут в чашки Петри на увлажненную фильтровальную бумагу и помещают в термостат для проращивания и определения всхожести.

Согласно ГОСТ 12038—84 определяют энергию прорастания и всхожесть семян и по четырем пробам устанавливают средние показатели. Зная чистоту и всхожесть семян, определяют их посевную годность.

Посевная (хозяйственная) годность показывает процент чистых и всхожих семян данной партии. Ее определяют по формуле

—

где А — чистота семян, %; В — всхожесть семян, %.

Для определения массы 1000 семян отсчитывают по 250 семян каждой культуры, взвешивают и результат умножают на 4.

По посевным качествам семена делят на два класса.

Поступающие в хозяйства семена могут иметь иную хозяйственную годность, чем семена I класса. В этом случае норму высева, кг/га, рассчитывают по формуле

(1)

где Н1 — норма высева семян I класса, кг/га; Р1 — хозяйственная годность семян I класса, %; Р — хозяйственная годность имеющихся семян, %.

Норма высева семян зависит также от способов посева и посадки овощных культур.

Овощные культуры высевают или высаживают разбросным, рядовым, ленточным, квадратным и квадратно-гнездовым способами.

Для определения площади питания при рядовом способе посева ширину междурядий умножают на расстояние в ряду.

Для определения площади питания одного растения, $см^2$, при ленточном способе используют формулу

(2)

где Л — расстояние между лентами, см; С — расстояние между рядами, см; Ч — число рядов в ленте; Р — расстояние между растениями в ряду, см.

Зная площадь питания одного растения, рассчитывают густоту стояния растений делением 1 га (10 000 $м^2$) на площадь питания, $м^2$.

Учитывая, что полевая всхожесть всегда ниже лабораторной, норму высева нужно увеличить на 15...20 %.

Норму высева семян, кг/га, с учетом схемы посева определяют по формуле

(3)

где Н1 — количество семян на 1000 м посева, кг; М — тыс. м по принятой схеме посева; Р — посевная годность семян, %.

После проведения соответствующих расчетов заполняют таблицу, выполненную по форме 12, согласно индивидуальным заданиям или используя данные справочной литературы.

Форма 12

Нормы высева семян овощных культур

Морковь				
Столовая свекла				
Лук				
Огурец				

7.5. УСТРОЙСТВО СООРУЖЕНИЙ ЗАЩИЩЕННОГО ГРУНТА, СИСТЕМА ИХ ЭКСПЛУАТАЦИИ

Значение защищенного грунта. Защищенным грунтом называется земельный участок или специальное сооружение с искусственно созданным благоприятным для растений микроклиматом. Следует отметить, что основную массу овощей в настоящее время выращивают в открытом грунте.

Из теплиц овощи получают в течение круглого года, из парников — с апреля по октябрь, из утепленного грунта — с мая по октябрь, из открытого грунта — с июня по октябрь. При сочетании открытого грунта с защищенным свежие овощи можно выращивать на протяжении всего года.

В настоящее время в России потребность в овощах из защищенного грунта на душу населения обеспечивается лишь на 31 %. Для достижения научно обоснованных норм потребления овощей необходимо расширить площади защищенного грунта, разнообразить ассортимент овощных культур, повысить их урожай.

Овощеводство защищенного грунта решает три задачи: 1 — производство овощей во время, когда они не могут поступать из открытого грунта; 2 — подготовка рассады для открытого грунта с целью получения ранних овощей (ранней и цветной капусты, кабачков) и выращивание требовательных к теплу культур (томата, перца, баклажана) в более северных районах; 3 — расширение ассортимента овощных культур.

Овощи из защищенного грунта получают как при посеве их непосредственно семенами (для чего в зимнее время применяют досвечивание), так и при выгонке, доращивании и дозаривании. Для выгонки используют культуры, которые в летнее время накопили достаточное количество питательных веществ, — лук, корнеплоды, спаржу. Доращивают цветную капусту, дозаривают томат, выращенный в открытом грунте, выгоняют петрушку, сельдерей, свеклу и др.

Овощеводство защищенного грунта в нашей стране стало быстро развиваться в 70...80-е годы. Наибольший прирост площадей с 1970 г. произошел за счет зимних (в 8 раз) и пленочных (в 3,9 раза) теплиц. Преобладающий тип культивационных сооружений защищенного грунта — пленочные теплицы. На их долю приходится 44,8 % всей площади защищенного грунта. Площадь под утепленным грунтом составляет 15,9 %, а под парниками — 6,3 %.

Светопрозрачные материалы, применяемые в защищенном грунте. Для правильного использования защищенного грунта большое значение имеет светопрозрачное покрытие, в качестве которого до последнего времени применяли стекло. Оно пропускает 65...80 % лучей видимого спектра, отличается хрупкостью и громоздкостью,

что не позволяет применять его в конструкциях переносного типа, задерживает около 50 % ультрафиолетовых лучей, в результате чего в овощах, выращенных под стеклом, накапливается витамина С на 25...30 % меньше, чем в открытом грунте. Поэтому в настоящее время широко используют полимерные пленки.

В нашей стране производят следующие виды пленки: полиэтиленовую, поливинилхлоридную, сополимерную этиленвинил-ацетатную, а также стеклопластик рулонный и жесткий. Наиболее широко применяют полиэтиленовую пленку.

Полиэтиленовая нестабилизированная прозрачная пленка с глянцевой гидрофобной поверхностью эластична, хорошо пропускает кислород и диоксид углерода. В процессе эксплуатации недолговечна, так как быстро утрачивает морозостойкость и оптические свойства. Для повышения долговечности ее стабилизируют путем применения при изготовлении адсорбентов и термостабилизаторов, что позволяет увеличить срок эксплуатации в два раза.

Полиэтиленовая стабилизированная армированная пленка характеризуется лучшей атмосферостойкостью, высоким сопротивлением ветровым и снеговым нагрузкам, надежностью в эксплуатации. Срок эксплуатации до 15 мес.

Полиэтиленовая антистатическая гидрофильная пленка отличается лучшими физическими свойствами, исключает образование «капели» в теплицах. Срок службы около года.

Полиэтиленовая теплоудерживающая пленка имеет желтоватый оттенок. Температура под ней в теплицах на 3...4 °С выше, чем под полиэтиленовой стабилизированной и нестабилизированной пленками. Срок службы полиэтиленовой теплоудерживающей пленки такой же, как и полиэтиленовой стабилизированной пленки.

Поливинилхлоридная пленка эластичнее и долговечнее, чем различные виды полиэтиленовой пленки. Хорошо удерживает тепло в ночное время. Ее широко используют для укрытия культивационных сооружений.

Поливинилхлоридная армированная стекловолокном пленка характеризуется высокой прочностью и долговечностью, ее можно эксплуатировать 2...3 года.

Сополимерная этиленвинилацетатная пленка отличается повышенными прочностью, светопрозрачностью, эластичностью и слабой пропускаемостью инфракрасных лучей. Под ней в течение суток наблюдаются резкие перепады температуры. При использовании этой пленки в качестве покрытия необходимо своевременно проводить интенсивную вентиляцию и систематически увлажнять почву.

Кроме полимерных пленок в качестве светопрозрачных материалов используют жесткие и полужесткие пластики, которые служат более продолжительное время (до 15 лет).

Норма расхода пленки зависит от ее толщины, вида, свойств, типа сооружений и коэффициента ограждений. Например, при толщине (неармированной) полиэтиленовой пленки 0,12 мм (масса 1 $м^2$ 110,2 г) требуется для покрытия (по В. А. Брызгалову): теплиц ангарных при однослойном покрытии — 2,30 т/га, теплиц блочных при однослойном покрытии — 2,06, при двухслойном покрытии — 4,12, парников двускатных УРП-20 — 1,68, малогабаритных тоннельных укрытий — 1,45 т/га.

Типы сооружений защищенного грунта. Все виды защищенного грунта в зависимости от устройства подразделяют на утепленный грунт, парники и теплицы. Выбор и размеры того или иного вида защищенного грунта зависят от экономических условий хозяйства.

Утепленный грунт. Это защищенные необогреваемые или обогреваемые участки и простейшие сооружения, предназначенные для выращивания ранней продукции и рассады.

Не требуя больших капиталовложений, утепленный грунт позволяет получать массовую продукцию ранних овощей в начале лета, когда в открытом грунте они еще не поспели. Себестоимость этих овощей в 1,5...2,0 раза ниже, чем парниковых, и в 2...3 раза ниже, чем тепличных. Утепленный грунт широко используют для подготовки большого количества рассады холодостойких культур.

Утепленный грунт подразделяют на необогреваемый и обогреваемый. Он может быть с укрытием или без укрытия сверху.

К необогреваемому грунту относят открытые и холодные рассадники, холодные рассадные гряды и малогабаритные пленочные укрытия.

Открытые рассадники представляют собой участки с благоприятным микроклиматом (защищенные от господствующих ветров холмами или древесными насаждениями) и плодородной почвой. В ветреную погоду разница температур между открытым и защищенным участками составляет 6...7 °С. В центральных и южных областях России на таких участках выращивают рассаду средней и поздней капусты. Посев и агротехнические мероприятия такие же, как в открытом грунте.

Холодные рассадные гряды — обычные огородные гряды, укрываемые на ночь и на время резких похолоданий переносными укрытиями. Их закладывают на участках с улучшенным микроклиматом, на легких и средних плодородных суглинках с внесением 50...60 т/га перегноя. На грядах выращивают рассаду средней и поздней капусты, брюквы и др., а на продукцию — редис, салат, укроп.

Холодный рассадник в отличие от гряды имеет дощатый короб шириной 1,6 м, укрываемый на ночь и в морозные дни матами, рогожами, укладываемыми на жерди или рейки.

В последнее время на холодных рассадниках стали применять переносные и стационарные пленочные укрытия. Размещают холодные рассадники на ровной поверхности или на грядах с хорошим микроклиматом, вблизи источников водоснабжения. Назначение и использование холодных рассадников аналогичны назначению и использованию рассадных гряд.

Малогабаритные пленочные укрытия делят на бескаркасные, тоннельные и шатрового типа.

При бескаркасном укрытии на поверхности почвы с помощью специальных машин делают земляные гребни (валики) высотой 25...30 см. У их основания высевают семена или высаживают рассаду и одновременно специальным приспособлением расстилают пленку и присыпают ее края землей (рис. 34). Через 20...30 дней, когда минует опасность заморозков, пленку снимают. Такой способ применяют для выращивания теплолюбивых культур. В настоящее время в России и за рубежом наибольшее распространение получили тоннельные пленочные укрытия, которые используют для получения ранних овощей и дешевой рассады. Например, в Краснодарском крае под тоннелями занято около 150 га, в Крыму — 600 га.

В укрытиях тоннельного типа в качестве каркаса используют дуги из проволоки диаметром 5...7 мм, длиной 1,8...1,9 м. Их устанавливают через 1,0...1,2 м одна от другой, заглубляя концы в почву на 15...20 см, и покрывают пленкой, края которой присыпают землей. Концы пленки в торцах завязывают в узел и шпагатом привязывают к колу. Чтобы пленку не срывало ветром, сверху полотнища ставят дополнительные дуги или натягивают шпагат. Длина тоннелей не менее 50 м, при меньшей длине расходуется много пленки на крепление в торцах. Ширина у основания 0,9...1,0 м, высота 0,4...0,6 м.

Укрытия шатрового типа имеют два ската. Каркас шатрового укрытия состоит из конькового бруса и трех несущих опор (стро-

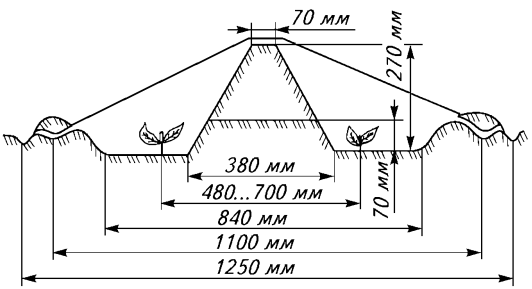


Рис. 34. Схема бескаркасного пленочного укрытия

пильных стоек), которые изготавливают из деревянных реек сечением 3 × 3 или 5 × 5 см (см. рис. 36).

Обогреваемый утепленный грунт. Он бывает с биологическим и техническим обогревом.

Утепленный грунт с биологическим обогревом представлен в виде паровых ям, паровых куч, гребней, гряд и теплых рассадников. Паровые кучи, ямы, гребни используют на небольших площадях для выращивания ранних овощей на продукцию и рассаду. Паровые гряды представляют собой обычные гряды на биотопливе. Ширина гряды 0,9...1,0 м, глубина 25...30 см (слой биотоплива), слой земли 15...18 см. Проход между грядами 60 см. На грядах выращивают рассаду и овощи на продукцию.

В утепленном грунте с техническим обогревом в качестве источника тепла используют горячую воду (35...40 °С) или электроэнергию. При электрообогреве применяют специальный тепловой кабель или провод ПСХВП, который укладывают на дно котлована поверх изоляционного слоя шлака или песка. Чаще всего тепловой кабель помещают в гончарные трубы и укладывают в подпочвенный слой песка.

Простейшее культивационное помещение с малым объемом воздуха — теплый рассадник. Он является переходным видом защищенного грунта от утепленного грунта к парникам.

По краям рассадника устанавливают короб, на ночь закрывают непрозрачным материалом (матами).

Парники. Представляют более совершенную конструкцию, чем рассадники. Кроме укрытия матами они имеют защиту в виде остекленных или покрытых пленкой рам.

Основное назначение парников — подготовка рассады овощных культур для открытого грунта и выращивание ранних овощей в первом и последующих оборотах.

Односкатный углубленный парник с биологическим обогревом (рис. 35) состоит из обвязки (деревянная или железобетонная), котлована, рам и матов. Располагают парники с востока на запад, с наклоном остекленной поверхности на юг (6...12°). Обвязка состоит из парубней и пересовов, для изготовления которых применяют

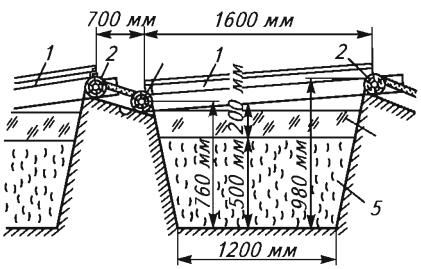


Рис. 35. Поперечный разрез парника на биологическом обогреве:

1 — рамы; *2* — северный парубень; *3* — южный парубень; *4* — грунт; *5* — биотопливо

бревна (подтоварник) диаметром 12...14 см, доски, горбыль. В последние годы широко используют железобетонные парники, построенные из деталей заводского изготовления по типовым проектам 810-62 (с водяным обогревом) и 810-61 (с электрообогревом).

Котлован парника служит для размещения в нем биотоплива или обогревающих приборов. Длина 20-рамного парника 21,2 м, глубина от 50 до 80 см, ширина вверху 150 см, внизу 120...140 см.

При биологическом обогреве в парники помещают горячее биологическое топливо, а при техническом (водяном, электрическом) на дне котлована размещают теплоносители.

Парниковая рама служит для создания оптимального светового режима в парниках, она имеет размер 160 × 106 см, полезная площадь рамы 1,5 м^2. Парниковые маты применяют в качестве дополнительного укрытия парников для уменьшения теплопотерь в ранние сроки, размер мата 2,0 × 1,2 м. Вяжут их из соломы, осоки, камыша.

В настоящее время широкое распространение получил разборно-переносной парник УРП-20 (типовой проект Гипронисельпрома 810-2) (рис. 36).

Каркас УРП-20 состоит из двух бортовых досок, трех стропильных стоек и конькового бруса. Боковые полотнища пленки крепятся на парнике с помощью деревянных брусков-бобин. Длина парника 6 м, ширина 1,6 м, полезная площадь под одним каркасом 9,6 м^2. УРП-20 устанавливают на сплошную навозную постель или на плодородную почву и используют как тепловой или солнечный парник.

Теплицы. Более совершенным видом культивационных сооружений защищенного грунта являются теплицы. В отличие от парников и других сооружений утепленного грунта теплицы имеют большой объем, что позволяет выращивать в них высокостебельные овощные растения, а также работать внутри помещения обслуживающему персоналу. Это обеспечивает повышение производительности труда и

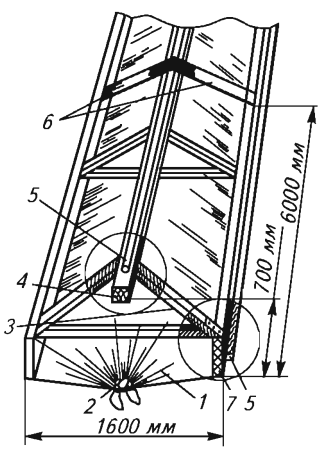


Рис. 36. Разборно-переносной пленочный парник УРП-20:

1 — пленка; *2* — кол для крепления пленки в торце укрытия; *3* — стропильные ноги; *4* — коньковый брус; *5* — бобина; *6* — доски, накладываемые на нахлест полотнищ пленки на месте стыковки двух каркасов; *7* — бортовая доска

культуры производства, исключает сезонность работ в сельском хозяйстве.

Основное назначение теплиц — выращивание ранней и внесезонной овощной продукции, а также рассады для защищенного и открытого грунта.

Теплица состоит из фундамента, каркаса, боковых и торцовых стен, остекленной кровли. В теплице находится внутреннее оборудование, представленное системой отопления, вентиляции, водоснабжения, стеллажами (в стеллажных теплицах) и т. д.

Фундамент — опора (основа) теплицы. Его размещают по периметру теплицы на глубину промерзающего слоя грунта. Закладывают в виде сплошной ленты или отдельных опорных столбов. На фундаменте возводят стены, которые состоят из остекленных рам, что улучшает световой режим теплицы.

Кровля теплицы может быть светонепроницаемой (шампиньонницы) или светопрозрачной, односкатной, двускатной или арочной с разным углом наклона и определенной ориентацией по отношению к сторонам света. Кровля состоит из конькового бруса, стропил (ферм для арочных теплиц), продольных прогонов и шпроссов.

Шпроссы служат для крепления стекла или пленки. На кровле вдоль конькового бруса и вдоль стен устраивают форточки, которые обеспечивают вентиляцию теплиц (рис. 37).

В теплицах различают строительную, инвентарную и полезную площадь. Строительная площадь — произведение наружных длины и ширины; инвентарная площадь — произведение внутренних длины и ширины; полезная площадь — площадь, занятая овощами или рассадой (без постоянных проходов и дорожек).

При одинаковой инвентарной площади разные теплицы имеют неодинаковую поверхность ограждения, которую необходимо учитывать при расчете количества топлива, необходимого для обогрева, и строительных материалов. Отношение общей поверхности ограждения (верхней, боковой и торцовой) к инвентарной площади называется коэффициентом ограждения. Он колеблется от 1,3 до 2,0.

В зависимости от сроков и продолжительности эксплуатации теплицы подразделяют на зимние (используют круглый год) и весенние (используют весной, летом, осенью). Весенние

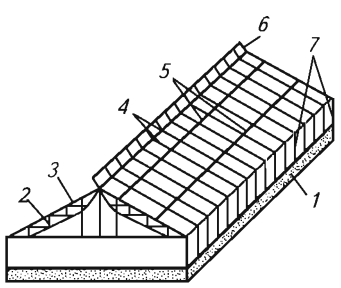


Рис. 37. Устройство ангарной теплицы:

1 — цоколь; *2* — ферма; *3* — ригели; *4* — шпроссы; *5* — прогоны; *6* — форточка; *7* — стойка

теплицы имеют конструкцию легкого типа, в них меньше обогревающих элементов или их нет (биообогрев, солнечный обогрев).

По назначению теплицы бывают рассадными — вначале выращивают рассаду, а затем — овощную продукцию; овощными — предназначенными для производства овощей; специализированными — шампиньонницы.

По конструкции различают: ангарные (однозвенные) с плоской, односкатной, двускатной, полигональной (многоугольной) кровлей; арочные и блочные (многозвенные) теплицы (рис. 38). Последние состоят из нескольких однозвенных теплиц и объединены в местах стыков желобами. Вместо стен опорами служат металлические или железобетонные столбы-стойки.

У однозвенных теплиц коэффициент ограждения 1,5...2,0, а у многозвенных — 1,3...1,5.

По видам кровельного материала, идущего на строительство теплиц, они бывают остекленными, пленочными, стеклопластиковыми и пластиковыми.

По способу обогрева различают: гелиотеплицы (солнечные); на биологическом, водяном, электрическом обогреве; со сжиганием газа и с калориферным обогревом. По способу использования теплицы бывают: стеллажные и бесстеллажные — грунтовые; по способу корневого питания: почвенные (грунтовые), гидропонные с использованием искусственного субстрата, аэропонные, когда вокруг корней создается среда из питательных растворов; по возможности перемещения: стационарные и нестационарные (передвижные). Последние передвигаются по рельсам вручную, с помощью трактора, электропривода.

Односкатные теплицы малоэффективны, как исключение, их применяют в северных районах нашей страны.

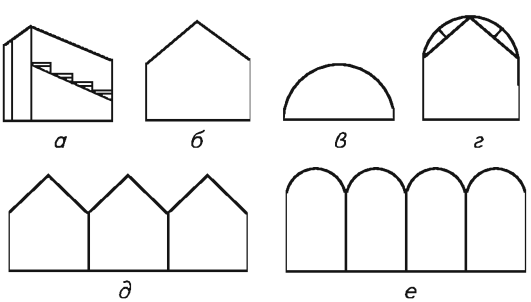


Рис. 38. Схемы теплиц различного типа:

а — односкатная; *б* — ангарная двускатная; *в* — арочная; *г* — полигональная с равными скатами; *д*, *е* — блочные

Ангарные теплицы широко используют для выращивания как овощей, так и рассады. Эти теплицы удобны в эксплуатации, в них можно механизировать и автоматизировать ряд производственных процессов; они имеют лучший световой и тепловой режимы, двойную вентиляцию (верхнюю и боковую); меньше повреждаются в период обильных снегопадов, так как снег легче скатывается с кровли в межтепличное пространство.

Блочные теплицы характеризуются многократным повторением сравнительно небольшого числа деталей и строительных узлов, что облегчает их производство на промышленной основе. Преимущество этих теплиц — высокая экономичность благодаря уменьшению металлоемкости. Размеры блочных теплиц колеблются от 10 до 15 тыс. $м^2$.

Недостатки блочных теплиц: несколько худший световой режим, так как между скатами звеньев теплиц желоба для стока воды изготовлены из непрозрачных материалов; слабая вентиляция, особенно боковая, из-за большого расстояния между боковыми ограждениями. Эти теплицы применяют при строительстве комплексов.

Тепличные комбинаты. Современные тепличные комбинаты представляют собой комплекс производственных зданий и сооружений, обеспечивающих производство овощей или рассады, максимальную механизацию и автоматизацию производственных процессов.

По назначению тепличные комбинаты делятся на овощные и рассадно-овощные.

Основной базовый типовой проект блочных остекленных теплиц — 810-73, а типовые проекты 810-74, 810-99 и их варианты служат его производными. Эти типовые проекты рассчитаны для южных и центральных районов, площадь теплиц 6 га, конструкции сделаны из специальных профилей. Блок состоит из шести одногектарных теплиц. Планировочное решение проектов предусматривает выращивание овощей в пяти одногектарных теплицах и в одной полугектарной. Рассадное отделение площадью 0,5 га оборудовано светильниками досвечивания рассады.

Типовой проект 810-99 отличается от типового проекта 810-73 конструкцией из специальных облегченных профилей.

Блок предназначен для строительства тепличных овощных комбинатов площадью от 12 до 60 га в центральных и южных районах России. Тепличные рассадно-овощные комбинаты рекомендуют площадью от 1 до 30 га.

В настоящее время выпускают типовые проекты 810-1-1, 810-1-13, 810-1-6, 810-95.

Типы пленочных теплиц. Широкое распространение в овощеводстве защищенного грунта благодаря небольшой стоимости и

быстрой окупаемости получили пленочные теплицы. В них созданы условия для механизации производственных процессов по выращиванию рассады и овощей, при их использовании улучшается качество и снижается себестоимость продукции. Из весенних пленочных теплиц широкое распространение имеют блочные теплицы.

Теплица блочная с полусферической кровлей ТП 810-77 (модификации 810-93, 810-97) (рис. 39) предназначена для выращивания овощей, а также рассады капусты ранней и цветной, которую высаживают в грунт до наступления жаркой погоды. Вентиляция осуществляется поднятием всей кровли. Для выращивания рассады томата и других поздновысаживаемых культур она малопригодна, так как при температуре наружного воздуха 20...25 °С в ней температура повышается до 35...40 °С, рассада сильно вытягивается, изнеживается и плохо приживается в открытом грунте.

Рассадные блочные пленочные теплицы (ТП 810-91, 810-94) имеют ограниченную ширину (до 24 м), вентиляцию в них осуществляют открытием каждого звена арочной кровли и бокового ограждения (шторное с бобиной, которая при вращении, наматывая пленку, поднимается и открывает вентиляционный проем, что обеспечивает хорошие условия для закалки рассады перед высадкой в поле).

Для выращивания рассады широко применяют арочные теплицы (арки деревянные и металлические) конструкции Центрального института механизации (ЦИМЭЖ), Молдавского НИИОЗиО и их модификации. Длина теплиц 30...50 м и более, ширина 6...8, высота 4 м, вентиляция шторного типа.

Из нестационарных пленочных теплиц представляют интерес передвижные теплицы ТПМ-9-24 (проект бывшего Ленинградского СХИ).

Эти теплицы в течение сезона последовательно (2...3 раза) перемещают с одной культуры на другую (многолетники, зеленные, рассаду) с помощью тракторов, тросов и лебедок.

Шампиньонницы представляют собой темное наземное, углубленное или подвальное помещение, в котором размещают стеллажи в несколько ярусов. На стеллажи насыпают питательный субстрат, в котором выращивают грибы.

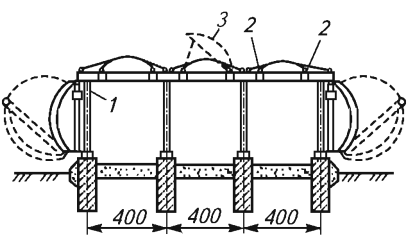


Рис. 39. Теплица ТП 810-77:

1 — металлический каркас; *2* — движущаяся муфта для поднятия арки и натяжения пленки; *3* — арка

В совхозах «Московский» и «Заречье» Московской области шампиньоны выращивают круглый год в специализированных шампиньонницах.

Агроэкономическая оценка видов защищенного грунта. Экономическая эффективность защищенного грунта определяется урожаями, выходом продукции в более ранние сроки, качеством овощей, себестоимостью, уровнем рентабельности, окупаемостью капиталовложений. Основные экономические показатели (прибыль, себестоимость продукции, выручка и частично производственные затраты) находятся в прямой зависимости от урожайности культур в защищенном грунте.

Повышению эффективности использования защищенного грунта способствуют прогрессивные промышленные способы выращивания овощей, что создает условия для снижения их себестоимости.

Зимние теплицы имеют наибольшие эксплуатационные и строительные расходы, а поэтому себестоимость овощей, выращенных в них, более высокая. Однако в этих теплицах получают высокие урожаи овощей, значительная часть которых поступает в ранние сроки и реализуется по высоким ценам, поэтому овощеводство в зимних теплицах рентабельно.

Из весенних сооружений парники резко уступают по всем экономическим характеристикам пленочным, а по трудоемкости, неудобствам при эксплуатации и себестоимости продукции — и остекленным теплицам. Поэтому строительство парников в нашей стране в последние годы резко сократилось и в дальнейшем планируется в ограниченных объемах.

Структура защищенного грунта зависит от природно-экономических условий зоны. В северных районах нашей страны наиболее эффективны зимние и весенние теплицы, в средней полосе — все виды защищенного грунта, на юге получили распространение зимние обогреваемые теплицы, весенние под стеклянным или пленочным покрытием на солнечном обогреве и простейшие пленочные укрытия.

Для повышения рентабельности защищенного грунта необходимо внедрять более совершенные технологии: создавать оптимальные условия микроклимата и почвенного питания, применять лучшие сорта и гибриды, выбирать более ранние сроки посева и посадки, полнее использовать площади зимой, выращивать зеленные овощи в качестве уплотнителя, шире использовать весенние пленочные теплицы, сочетать различные виды обогрева.

По данным В. М. Маркова, годовые производственные затраты в весенних теплицах в 2...4 раза ниже, чем в зимних, а в структуре затрат стоимость обогрева уменьшается с 22 до 8 %.

Весенние пленочные теплицы более эффективны при техни-

ческом обогреве воздуха и биологическом обогреве почвы, чем солнечные. Микроклимат в них значительно благоприятнее, эксплуатацию их начинают на 25...30 дней раньше, что обеспечивает получение раннего и высокого урожая, прибыль в 2...3 раза выше по сравнению с теплицами с солнечным обогревом.

Способы обогрева защищенного грунта. На обогрев каждого гектара теплиц расходуется в среднем 1500 т условного топлива за сезон. В структуре себестоимости овощей, выращенных в зимних теплицах, затраты на обогрев составляют 35...40 %. Поэтому при выборе способов обогрева для конкретных условий необходимо в первую очередь учитывать экономичность, простоту и удобство эксплуатации защищенного грунта. В защищенном грунте применяют солнечный, биологический и технический обогрев.

Солнечный обогрев. Основан на использовании солнечной радиации. Сущность солнечного обогрева заключается в разной способности светопрозрачных материалов пропускать видимую (коротковолновую) и инфракрасную (длинноволновую) части солнечного спектра. Видимая часть спектра, проникая через покрытие парников или теплиц, попадает на растения и почву, превращаясь в инфракрасную.

Инфракрасные лучи почти не проходят через стекло, поэтому температура в солнечные дни в остекленных сооружениях может быть на 10...12 °С выше, чем в открытом грунте.

Поливинилхлоридная пленка пропускает инфракрасные лучи на 10 %, полиамидная — на 40 %, полиэтиленовая — на 80 %. Сооружения из полиэтиленовой пленки быстро теряют тепло.

Достоинством солнечного обогрева является доступность его во всех зонах.

На севере и в средней зоне России за счет солнечного обогрева экономится около 20 % топлива, в южной — 30 % и более. Этот вид обогрева широко используют в сочетании с биологическим, водяным и калориферным.

Среди недостатков такого способа обогрева можно назвать ограниченный период применения в течение года, неустойчивый тепловой режим (возможны заморозки весной и перегревы летом).

Биологический обогрев. Осуществляется за счет тепла, выделяемого при разложении органического вещества микроорганизмами. В качестве биотоплива используют навоз различных животных, городской мусор, отходы кожевенных предприятий — отдубину, опилки и др.

Конский навоз считается лучшим видом биотоплива. Он содержит 65...75 % воды, около 0,6 % азота (pH 8...9). Через 7...9 дней после закладки биотоплива температура в парниках повышается до 60...72 °С. Через неделю температура понижается до 33...38 °С и

на этом уровне поддерживается в течение 70...90 дней. Конский навоз используют в смеси с коровьим или свиным.

Коровий навоз более плотный, содержит 75...80 % воды, беден азотом (0,4 %), pH 6...7, разгорается медленно. Максимальная температура через 12...20 дней 40...52 °С, но уже через 7...15 дней она снижается до 28 °С, затем постепенно до 12...20 °С и держится около двух месяцев. Добавление к коровьему навозу рыхлящих материалов (опилок, соломенной резки), овечьего или конского навоза улучшает его качество. На коровьем навозе быстро появляются пластинчатые грибы, поэтому при его использовании в качестве биотоплива необходимо сверху посыпать известь (пушонку) из расчета 0,3...0,4 кг/м^2.

Почти такими же качествами характеризуется свиной навоз.

Городской мусор (бытовые отходы) содержит 35...60 % воды, pH 7...9. При его использовании на 10...12-й день после перебивки (рыхления) температура достигает 60...65 °С, затем снижается до 36...48 °С и на этом уровне держится около 80 дней. В Москве и Санкт-Петербурге работают заводы по переработке городского мусора, которые выпускают биотопливо, по показателям не уступающее конскому навозу. В пленочных теплицах в качестве биотоплива используют соломенные тюки.

Биотопливо заготавливают в течение зимы, укладывают в штабеля шириной 6...8 м, высотой 1,5...2,0 м, произвольной длины. Потребность в биотопливе зависит от его свойств и типа культивационного помещения. На одно рамо-место раннего парника требуется 1,5 м^3, или 0,6...0,7 т, навоза; для средних парников — на 15...20 % меньше; для пленочных теплиц — 0,2...0,3 т/м^2.

За 10...12 дней до загрузки в помещения биотопливо перебивают, что способствует его горению. При температуре 45...50 °С его загружают в культивационные сооружения.

Положительные качества биологического обогрева: общедоступность, не требуется дорогостоящее оборудование на обогрев. Недостаток — трудно регулировать тепловой режим.

Технический обогрев. Применяют водяной, воздушный, газовый и электрический обогрев.

Водяной обогрев наиболее распространен при обогреве воздуха и почвы в теплицах. В качестве теплоносителя используют горячую воду температурой от 30 до 130 °С (30...35 °С в утепленном грунте, 40...60 °С в парниках, весенних теплицах, 65...130 °С в зимних теплицах), получаемую от ТЭЦ, собственных котельных, отходов промышленных предприятий. Для обогрева применяют также геотермальные воды. Распределение воды осуществляется с помощью гладких стальных или пластмассовых труб.

Водяной обогрев имеет высокие агроэксплуатационные и экономические показатели — ровный и легко регулируемый режим,

низкую трудоемкость, высокий коэффициент использования тепла (65...70 %), не опасен для людей и растений.

Воздушный обогрев в защищенном грунте применяют в качестве дополнительного или аварийного. При этом теплоносителем служит нагретый воздух. Во всех действующих типовых проектах пленочных теплиц предусмотрена система воздушного обогрева от теплогенераторов ТГ-150, ТГ-2,5Т и отопительно-вентиляционных агрегатов АПВ-200, ОВА-150 и др.

Недостаток: большие эксплуатационные затраты.

Газовый обогрев осуществляют за счет непосредственного сжигания природного газа в горелках или теплогенераторах, установленных в теплицах. Несмотря на простоту его устройства, газовый обогрев применяют ограниченно.

Электрический обогрев применяют для обогрева почвы и воздуха в культивационных сооружениях. Для этого используют электродные котлы, электрокалориферы, электродные и элементные нагреватели.

Электродные котлы для обогрева тепличных комбинатов эффективны в районах строительства крупных гидроэлектростанций и в других районах, где имеется дешевая электроэнергия.

В теплицах и парниках широкое распространение получил обогрев грунта нагревательными элементами из стальной проволоки диаметром 3 мм, изолированной полиэтиленовой оболочкой (ПОСХВ, ПОСХВТ, ПОСХП), с укладкой их в слой песка под слоем грунта. Этот вид элементарного обогрева с проводом ПОСХП предусмотрен в парниках (ТП 810-61) и в пленочной рассадной теплице (ТП 810-91), с проводом ПОСХВТ — в пленочной теплице (ТП 810-94).

Экономия энергии при использовании защищенного грунта. Важнейшая задача, которую предстоит решить в тепличном производстве, — это экономия энергии, особенно тепла.

Дешевыми источниками тепла для защищенного грунта являются тепловые отходы промышленных предприятий, электростанций и газокомпрессорных станций. Тепло, получаемое от этих источников, гораздо дешевле, чем тепло собственной котельной.

Например, в хозяйствах агропромышленного комбината «Москва», получающих тепло Московского нефтеперерабатывающего завода, годовые затраты на обогрев в 2...3 раза ниже, чем в хозяйствах, теплоснабжение которых ведется от собственных котельных. При утилизации тепловых отходов промышленности себестоимость продукции снижается на 20 %, а расход топлива сокращается в 6 раз.

Важное значение имеет размещение культивационных сооружений. Строительство тепличных комбинатов в южных районах России позволяет не только получать овощи в зимний период благодаря

достаточной солнечной радиации, но и производить их при меньшем по сравнению с центральными районами расходе топлива.

Большой экономии тепла можно добиться при изменении структуры соотношения площадей зимних и пленочных теплиц (в пользу последних) и замене парников пленочными теплицами. Экономия теплопотерь значительно возрастает при улучшении герметизации теплиц. Например, применение двойного пленочного ограждения позволяет снизить затраты топлива на 25...30 % при некотором снижении светопрозрачности. Для этих целей используют также системы автоматического регулирования температурного режима.

Теплично-парниковые грунты. В настоящее время в защищенном грунте широко распространены два способа культивирования овощей:

на собственно почвах — высокоплодородных и хорошо удобренных органическими и минеральными удобрениями. Их применяют в простых сооружениях защищенного грунта, в пленочных парниках, тоннелях и пленочных теплицах;

на искусственных грунтах. В качестве компонентов для приготовления искусственных грунтов в разных соотношениях используют дерновую и огородную землю, песок, торф, перегной, минеральные удобрения и т. д. Такие субстраты применяют в современных теплицах, парниках и пленочных теплицах, построенных на малоплодородных и бесструктурных почвах.

Кроме того, овощные культуры выращивают на заменителях почвы (древесных опилках, дробленой коре, соломе и др.), а также на искусственных субстратах (гидропонике), где используются инертные твердые материалы — гравий, гранитная щебенка, керамзит, минеральная вата, перлит и др.

Почвенные грунты и субстраты, применяемые в защищенном грунте, должны быть высокоплодородными, структурными, хорошо воздухо- и водопроницаемыми, обладать большой поглотительной способностью, иметь нейтральную реакцию среды, быть свободными от возбудителей болезней и вредителей и иметь длительный срок службы.

Заготовка компонентов почвенных грунтов. Дерновую землю заготавливают на участках с хорошим травостоем многолетних трав. В период бутонизации проводят вспашку на глубину 10...12 см и измельчение дисковыми боронами, а поверх дерна разбрасывают навоз и минеральные удобрения. Потом смесь укладывают в штабеля, которые для лучшего разложения дернины летом 2...3 раза поливают жидким органическим удобрением и периодически перелопачивают. Земля готова к употреблению через 1...2 ч.

Перегнойную землю заготавливают из полуразложившегося навоза. Она богата питательными веществами, обладает хорошими

физико-химическими свойствами, ее можно использовать в смеси с другими компонентами.

Торфяную землю используют в чистом виде и в смеси с дерновой землей, перегноем и песком. Ей свойственны высокая поглотительная способность и легкость.

Листовую землю заготавливают из перепревших листьев древесных пород за два года до ее использования. Она мало отличается от перегноя, ее можно использовать в качестве примеси к тяжелым почвам.

Речной песок, древесные опилки, соломенная резка, а также синтетические структурообразователи (0,1%-ный полиакриламид и др.) используют в качестве рыхлящих материалов для улучшения водно-физических свойств приготовляемых почвогрунтов.

Составление почвенных смесей (грунтов). После заготовки почвенных грунтов их перевозят для хранения на специальные площадки, расположенные около парников и теплиц.

Компоненты смешивают с помощью экскаваторов, бульдозеров, а смеси для изготовления питательных кубиков для рассады готовят в смесителях торфоперегнойной массы СТМ-8/20.

Потребность в грунтах определяют из расчета 0,3 $м^3$ на 1 $м^2$ теплиц и 0,35 $м^3$ на одну парниковую раму. В парниках и теплицах на биологическом обогреве грунты меняют один раз в 2...4 года, в крупных тепличных хозяйствах — через 15...20 лет.

Для стеллажных теплиц ежегодно заготавливают 100 % свежих грунтов, для грунтовых — 15...20, для парников и пленочных теплиц — 33 %.

Старые грунты можно использовать вновь через 2...4 года после компостирования, обеззараживания и промораживания.

Хорошо подготовленные грунты должны содержать в слое 25...30 см 20...30 % и более органических веществ, 12...15 % гумуса, иметь среднюю плотность 0,5....0,8 $г/см^3$, общую порозность 60...90 %, влагоемкость 45...60 %, оптимальное соотношение твердой, жидкой и газообразной фаз в тепличном грунте (1 : 1 : 1), оптимальное количество NPK и микроэлементов и не содержать токсичных соединений железа, алюминия и др.

Виды и соотношение составных частей смеси зависят от культуры, культивационного помещения, времени года и местонахождения тепличного комбината.

В Нечерноземной зоне, на Урале, в Сибири грунты преимущественно готовят из смеси низинного и переходного торфа, органических удобрений и полевой земли. В ЦЧР, южных районах России используют почвы с внесением в них 20...30 т/га соломистого навоза, 20...30 % по объему рыхлящих материалов (опилок, соломенной резки, половы и др.), а также ведут культуру на соломенных тюках.

Для выращивания рассады рекомендуют следующий состав грунтов: в зонах, располагающих верховым торфом, — 90 % верхового торфа и 10 % коровьего навоза; в зонах, располагающих запасами переходного и низинного торфа, — 70 % низинного или переходного торфа, 23 % опилок и 7 % коровяка (в разведении 1 : 1); в зонах, не располагающих торфами, рекомендуется завозить верховой торф или готовить смесь из перегноя (50 %), полевой земли (40 %) и опилок (10 %), для обогащения смеси элементами питания в смесь добавляют минеральные удобрения.

В парниках и стеллажных теплицах при выращивании рассады слой грунта составляет 12...14 см, при выращивании овощей на продукцию — 18...22, в грунтовых теплицах — 25...30 см.

Для химической дезинфекции грунтов применяют 40%-ный раствор карбатиона. В современных блочных теплицах предусмотрено пропаривание почвы. Затем теплицу обрабатывают формалином из расчета 1 л/м^2 и промывают водой способом дождевания.

В некоторых хозяйствах Архангельской области в качестве субстратов широко применяют компосты из древесной коры. В Крымской области в пленочных теплицах высокие урожаи огурца и томата получают при использовании в качестве биотоплива тюков из кукурузных кочерыг, рисовой соломы и виноградной сечки.

Выращивание овощных культур на искусственных субстратах (гидропоника). Сущность *гидропоники* заключается в выращивании растений не на почве, а на инертных минеральных или органических субстратах, периодически смачиваемых растворами.

Существуют следующие виды гидропоники: агрегатопоника, хемопоника, ионитопоника, водная культура и аэропоника.

Агрегатопоника предусматривает выращивание растений на твердых минеральных инертных субстратах (гравий, гранитная щебенка, песок, керамзит, минеральная вата, гродан и др.).

Хемопоника — выращивание на субстратах растительного происхождения (верховой торф, древесные опилки, древесная кора, мох).

Ионитопоника — выращивание овощей на ионообменных смолах (смесь анионита и катионита), насыщенных питательными веществами, которые находятся в поглощенном, но доступном для растений состоянии.

Водная культура — выращивание растений на водных питательных растворах, непосредственно в которые погружены корни растений (без субстратов).

Аэропоника — выращивание растений во влажном воздухе. Питательные вещества подаются к корневой системе сверху в виде тумана.

Преимущество гидропоники заключается в автоматической подаче всех элементов питания в количестве и соотношении, опти-

мальных для роста и быстрого формирования урожая, улучшении гигиены труда, устранении опасности заноса в теплицы с грунтом вредителей и болезней. Это дает возможность получать высокие урожаи лучшего качества и на 30...40 % сократить затраты труда на культуру растений, так как отпадает необходимость в работах, связанных с заготовкой и доставкой почвы, ее рыхлением и подсыпкой, внесением удобрений.

Недостаток этого метода — высокая стоимость гидропонных теплиц, связанная с затратами на оборудование и автоматику, что сдерживает их строительство. Субстраты, где развивается корневая система (гравий, щебень, песок), необходимо периодически стерилизовать, удаляя корневые остатки и вредные отложения солей.

Метод гидропоники перспективен для районов, где затруднено выращивание овощей на почве (в крупных городах, Заполярье, пустыне и высокогорных местностях).

Микроклимат в защищенном грунте. Он определяет все процессы жизнедеятельности растений — от прорастания семян до конца плодоношения.

Управлять ростом и развитием растений можно, только зная, как влияет комплекс внешних условий на формирование урожая.

Основные факторы роста и развития овощных растений в теплицах — световой, тепловой, воздушно-газовый и водный режимы.

Световой режим. Самый критический период в центральных и северных районах России по притоку оптического излучения приходится на декабрь—январь.

В современных теплицах освещенность в пасмурные дни и при чистом небе составляет 40...50 % наружной. Она уменьшается из-за небольшого расстояния между шпроссами (в старых теплицах через 45...60 см), а также из-за толстого слоя замазки. В новых теплицах используют стекло толщиной 3...4 мм, расстояние между шпроссами 75 см. Значительно удерживает свет загрязненное или утратившее прозрачность стекло (световые потери достигают 55 %).

Для кровли теплиц необходимо использовать стекло с высокой прозрачностью. Северо-южная ориентация скатов снижает освещенность в декабре—январе на 40 % в блочных и на 30 % в ангарных теплицах. Для повышения прозрачности стекла его систематически промывают водой.

Для опрыскивания поверхности теплиц растворами применяют оборудование теплиц или опрыскиватель ОЗГ-120А, насосную станцию НСП-960. С помощью этих машин обрабатывают остекленную поверхность теплиц 10%-ным раствором мела для предотвращения перегрева воздуха от солнечной радиации.

В зимних теплицах в период недостаточного освещения (ок-

тябрь—январь) при выращивании рассады используют электроосвещение. Лучше применять облучатель ОТ-400 с лампами ДРЛФ-400, ДРФ-1000 (ЛОР-1000), облучатель ОТ-1000.

Тепловой режим. Оптимальный тепловой режим в теплицах зависит от фазы роста овощных растений и меняется в течение вегетационного периода. При прорастании семян необходима высокая температура, а после появления всходов ее следует понизить на 4...7 дней, что способствует лучшему образованию корней и переходу растений к питанию за счет ассимиляции и минеральных веществ почвы.

Наиболее высокий оптимум температуры — во время плодообразования, самого ответственного периода в жизни растений. Оптимальная температура зависит от освещения.

Воздушно-газовый режим. Продуктивность фотосинтеза, а следовательно, и урожайность овощных культур в защищенном грунте в значительной степени зависят от содержания диоксида углерода в культивационных сооружениях. По данным Н. П. Красинского, при хорошем освещении подкормка растений CO_2 повышает урожай томата на 15...20 %, а салата — до 50 %.

Содержание CO_2 в теплицах увеличивают путем газации. Газацию проводят два раза в день по два часа при ярком солнечном освещении: первый раз утром, второй — во второй половине дня. Для этого сжигают метан, пропан, используют сухой лед, жидкий диоксид углерода из баллонов. Газация в защищенном грунте значительно повышает урожай овощных культур.

Водный режим. Овощи, выращиваемые в защищенном грунте, содержат значительное количество воды, %: огурец — 96...98, томат — 94, салат кочанный — 96, баклажан — 96, перец — 91...92, лук на зелень — свыше 88, шпинат — 89. Оптимальный уровень влажности неодинаков для различных культур и фаз развития растений, которые чувствительны как к недостатку, так и к избытку влаги (особенно огурец).

Для теплолюбивых культур большое значение при поливах имеет температура воды, которая должна составлять 23...25 °С. Необходимую влажность почвы и воздуха в защищенном грунте поддерживают с помощью системы орошения. Влажность почвы должна быть на уровне 75...80 % НВ, относительная влажность воздуха для рассады огурца и баклажана — 65...75 %, салата и капусты — 60...70, томата и перца — 55...65 %.

В теплицах применяют полив дождеванием, подпочвенный и капельный. Наиболее распространено орошение дождеванием, позволяющее одновременно увлажнять почву и воздух.

Механизация, электрификация, автоматизация производственных процессов овощеводства защищенного грунта. Это одна из наиболее важных проблем сельского хозяйства. В последние годы приняты

меры по внедрению средств механизации в теплично-парниковых хозяйствах.

При заготовке грунтов используют тракторы ДТ-54В, Т-75, «Универсал-445», МТ-25/30Т; плуги с винтовым или полувинтовым отвалом для вспашки дернины; дисковую борону БДНТ-22; бульдозеры Д-535, Д-565, Д-579; погрузчики и экскаваторы ПЭ-0,8Б, Э-1514, ПГ-0,2, ПФП-1,2, самоходное шасси Г-16МТ и др.

Для приготовления грунтов применяют машины СТМ-8/20, МПС-3,6; для изготовления горшочков — ИГТ-10А; для погрузки, транспортировки и разгрузки готовой продукции — подъемник ПУТ-0,7А, тележку универсальную ТУТ-100; для разравнивания грунтов — БН-1,4А; для рыхления почвы в междурядьях — КРМ-1,8; для уничтожения сорняков — культиватор огневой КО-1,8; для глубокой обработки почвы — копатель роторный КР-1; для предпосевной обработки — фрезы ФТ-1,8, ФС-0,85А, МПТ-1,2; для подрезки кроны рассады — подрезчик ПРК-1,8; для точного посева овощных культур — сеялки СТ-6, СЭТ-0,6, ПРСМ-7, СВР-1,8; для внесения минеральных удобрений — РУМ-8,5 и РТТ-1,8; для внесения органических удобрений — РОУ-1,8, опрыскиватели ОЗГ-120А, АТОС-0,5, ТОМ-1, ОТ-1,8, опыливатель цветков томата ОЦП, установку для подкормки растений УГ-6; для сбора и удаления растительных остатков — контейнер саморазгружающийся КС-1,1; для подъема и укладки регистров надпочвенного обогрева — лебедку ЛП-500А, машину для посадки лука МПЛ-1,4, лукоподъемник для выкопки зеленого лука ЛПВ-1,6, стол для доочистки и упаковки зеленого лука СУЛ-1,6; для предпосадочной обработки лука — МОЛ-2, транспортировки лука — контейнер-опрокидыватель КОР-0,5. Кроме того, используют машины для выращивания шампиньонов.

7.6. ТЕХНОЛОГИЯ ПРОМЫШЛЕННОГО ПРОИЗВОДСТВА РАССАДЫ ДЛЯ ОТКРЫТОГО ГРУНТА

Рассадой называют молодые растения, выращенные при загущенном посеве и предназначенные для пересадки на постоянное место в открытый или защищенный грунт.

В нашей стране рассадой выращивают около 60 % всех овощных культур в открытом грунте и 90 % в защищенном. Рассадным способом выращивают капусту, томат, перец, баклажан, салат, лук, сельдерей, огурец, арбуз, дыню и др.

Рассаду различных овощных культур для открытого грунта выращивают в течение 30...70 дней, что создает «забег» в развитии растений по сравнению с посевом семян в открытый грунт, дает возможность получить более ранний и высокий урожай, продви-

нуть культуру в более северные районы и удлинить период плодоношения. Метод рассады — основной при выращивании ранней продукции.

Недостаток метода — большие затраты труда и средств на выращивание и высадку рассады. В себестоимости овощей затраты на производство рассады составляют 35...40 %, поэтому определение оптимальных сроков выращивания, подбор соответствующих культивационных сооружений и процессы механизации при выращивании рассады имеют важное значение.

Рассаду выращивают в пленочных теплицах, парниках, малогабаритных пленочных укрытиях и в рассадниках. Например, в условиях Московской области себестоимость 1 тыс. растений поздних сортов капусты, выращенной в малогабаритных укрытиях и пленочных теплицах, на 30...50 % ниже, чем при выращивании в парниках. Поэтому в перспективе рассаду для открытого грунта будут выращивать преимущественно в сооружениях с пленочным покрытием.

При выращивании рассады на промышленной основе используют типовые проекты пленочных теплиц: ТП 810-91, ТП 810-94, ТП 810-1-5-83, ТП 810-1-16-86, ТП 810-1-21-87, ТП 810-1-34-89, а также конструкции МолдНИИОЗиО и их модификации.

Сроки подготовки и высадки рассады в открытый грунт зависят от биологических особенностей культуры, климатических условий зоны и заданных сроков поступления урожая. Сроки подготовки, в свою очередь, определяют площадь питания рассады в защищенном грунте, а следовательно, и ее выход с единицы площади (табл. 11).

11. Особенности выращивания рассады овощных культур

Капуста белокочанная ранняя и цветная	12...15	3...5	6 × 6; 7 × 7	45...60	200...250
Капуста белокочанная среднеспелая	—	1,5...2,0	5 × 5; 4 × 6	35...45	250...300
Капуста белокочанная позднеспелая	12...15	4...5	6 × 6	40...45	250...280
Томат ранний	8...10	1,5...3,0	8 × 8	55...65	125...150
Перец	10...12	4...5	5 × 5; 6 × 6	55...60	170...320
Баклажан	8...10	3...4	5 × 5; 6 × 6	50...65	170...320
Огурец	—	4...5	6 × 6; 8 × 8	25...30	150...250
Кабачок, патиссон	—	15...20	8 × 8; 10 × 10	25...30	100...150
Салат кочанный	5...6	1...2	3 × 3; 4 × 4	25...30	660...850
Сельдерей	3...4	1	3 × 3; 3 × 5	55...60	600...900
Лук репчатый и лук порей	—	12...15	3 × 1	60...70	2000...3000

По срокам и технологии выращивания рассаду для открытого грунта подразделяют:

на раннюю — капусты ранней белокочанной и цветной, сельдерея, лука, томата раннего. Ее выращивают в самые ранние сроки в обогреваемых пленочных теплицах и парниках;

среднюю — средних и поздних сортов капусты, томата, огурца (на юге — перца и баклажана). Ее выращивают в более поздние сроки в пленочных теплицах, УРП-20 и утепленном грунте;

позднюю — капусты белокочанной средних сортов и цветной для осеннего потребления и доращивания. Ее выращивают в холодных рассадниках.

При промышленной технологии выращивания рассады предъявляют повышенные требования к качеству грунтов. Они должны быть легкими по гранулометрическому составу, рыхлыми, влаго- и воздухопроницаемыми, с pH, близким к нейтральному, свободными от возбудителей болезней, вредителей и сорняков, богатыми элементами питания.

Хороший субстрат для выращивания сеянцев — смесь верхового и низинного торфа в соотношении 1 : 1 или смесь низинного торфа и крупного речного песка с внесением минеральных удобрений и извести (до pH 6,3...6,5).

В качестве субстратов для рассады используют смеси различных компонентов (дерновой и полевой земли, перегноя, торфа, опилок, соломенной резки, различных компостов, крупнозернистого песка и т. д.).

Содержание питательных веществ в субстратах определяют путем агрохимического анализа, на основании которого вносят удобрения с учетом потребностей различных культур.

Для возделывания рассады в пленочных теплицах разработан комплекс машин на базе самоходного шасси, который включает фрезу тепличную ФТ-1,8, сеялку вакуумную роторную СВР-1,8, культиватор КО-1,8 и культиватор междурядный КРМ-1,8.

Выращивание безгоршечной рассады проще, затраты меньше, однако при выборке ее большая часть корневой системы остается в почве, после пересадки она хуже приживается и задерживается в росте.

Горшечная рассада имеет более мощную корневую систему, которая полностью сохраняется при пересадке, почвенное питание рассады улучшается благодаря минеральным веществам, содержащимся в горшочках, при одновременном обогащении почвы органикой. Горшечная рассада позволяет получить урожай на 12...14 дней раньше и на 20...30 % выше по сравнению с безгоршечной. Как правило, в горшочках выращивают рассаду для получения ранней продукции (капуста ранняя и цветная, томат ранний и др.).

Для горшочной рассады используют различные контейнеры (рис. 40).

Для изготовления питательных горшочков с учетом зональных особенностей рекомендованы различные смеси. В северной и средней зонах овощеводства основной компонент смеси — торф с добавлением дерновой земли и перегноя. В Центрально-Черноземной зоне и южных районах широко используют перегной и дерновую землю.

Специалисты НИИОХ рекомендуют следующие смеси для изготовления горшочков, % от объема: низинный торф — 75, конский навоз (без соломы) — 20, коровяк — 5 и низинный торф — 75, дерновая земля — 20, коровяк — 5 и др.

Во многих тепличных хозяйствах смесь готовят на смесителе торфоперегнойной массы (СТМ-8/20).

Горшочки изготавливают станком ИГ-9М или ИГТ-10 непосредственно перед посевом семян или пикировкой сеянцев.

Во ВНИИ торфяной промышленности разработана технология изготовления торфяных дисков (блоки с насечками и углублениями для посева семян и пикировки сеянцев) заводским способом. Семена в них можно сеять сеялками СПО-22.

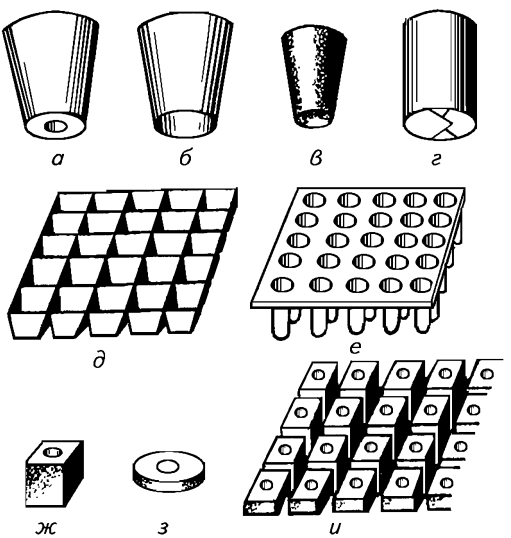


Рис. 40. Контейнеры для выращивания рассады:

а, б — полые пластмассовые горшочки с дном и без дна; *в* — полый торфяной горшочек; *г* — полиэтиленовый мешочек; *д, е* — блоки торфяные и пластмассовые; *ж* — торфяной питательный кубик; *з* — торфяная питательная таблетка (диск); *и* — торфоплита (торфоблок)

Промышленная технология предусматривает получение высококачественной рассады при наименьших затратах труда и максимальной механизации.

При выращивании безгоршечной рассады семена высевают в грунт пленочных теплиц на гряды. В теплицах с шириной секции 6 м делают три гряды шириной 1,6 м и две дорожки по 0,4 м или две гряды по 2,5 м и дорожку между ними 0,6 м.

Капуста ранняя белокочанная и цветная. В средней полосе рассаду ранней и цветной капусты выращивают в обогреваемых пленочных теплицах с первой декады марта до конца апреля или с первой декады мая (45...60 дней) в горшочках размером 6 × 6 см. Перед посевом семена калибруют на ситах с отверстиями диаметром 1,3...1,5 мм, а против поражения капусты болезнями семена протравливают ТМТД из расчета 8 г препарата на 1 кг семян. Против возбудителей сосудистого бактериоза, фомоза и ложной мучнистой росы семена выдерживают в течение 20 мин в теплой воде (45...50 °С).

В горшочки высевают дражированные семена или пикируют в них сеянцы. От посева до появления всходов температуру воздуха в теплице поддерживают около 20 °С, после появления массовых всходов ее снижают на 5...7 дней до 8...10 °С, а затем через 4...5 дней повышают в солнечные дни до 15...18 °С, в пасмурные — до 13...16 °С, а ночью — до 7...9 °С.

Рассаду ранней капусты поливают редко, но обильно, цветной — регулярно, после чего пленочную теплицу усиленно проветривают.

За время выращивания рассаду капусты белокочанной и цветной 2...3 раза подкармливают. Первую подкормку делают через 8...10 дней после пикировки сеянцев из расчета 20 г аммиачной селитры, 40...50 г суперфосфата, 10 г хлорида калия и 5 г сульфата магния на 10 л воды. Расход раствора 10 л на 1,5...2,0 м^2. После подкормки, чтобы не было ожогов листьев, растения поливают чистой водой из расчета 4...5 л/м^2. Вторую подкормку проводят через 2 нед после первой, при этом дозы фосфорных и калийных удобрений увеличивают в 1,5...2,0 раза. Для закалки рассады за 10...15 дней до высадки открывают на день все боковые, торцовые ограждения и верхние фрамуги, а за 3...7 дней оставляют их открытыми и на ночь. Перед высадкой рассада должна иметь 6...7 листьев и высоту 18...20 см.

Капуста поздняя. Рассаду поздних сортов капусты выращивают без пикировки (реже с пикировкой) в пленочных теплицах и УРП-20. При выращивании в УРП-20 на участке с осени под вспашку вносят 40...50 т/га перегноя или компоста. Весной участок очищают от снега, расставляют каркасы и покрывают их пленкой. Когда почва прогреется до 8...10 °С, вносят минеральные

удобрения из расчета на 1 м^2 20 г аммиачной селитры, 15 г суперфосфата и 10 г хлорида калия.

В пленочных теплицах с высоким плодородием почв необходимый уровень содержания элементов питания поддерживают на основе агрохимических анализов. Оптимальное содержание питательных элементов, обеспечивающих получение высококачественной рассады белокочанной капусты на 100 г абсолютно сухого грунта, мг: азота — 23...25, фосфора — 20...30, калия — 45...60. Для борьбы с сорняками в теплицах и рассадниках используют семерон — 0,25...0,5 кг/га д.в. (на 2...3-й день после посева из расчета 800 л/га рабочего раствора).

При выращивании рассады без пикировки калиброванные семена высевают непосредственно в грунт сеялками СТ-6 (сеялка точного высева), СВР-1,8 (вакуумная сеялка) или ПРСМ-7 по 3...5 г/м^2. В средней полосе семена высевают 10...15 апреля. Температурный режим такой же, как при выращивании капусты ранней. В период образования двух-трех настоящих листьев проводят подкормку из расчета 10 г аммиачной селитры, 20 г суперфосфата и 10 г хлористого калия на 10 л воды. Этим раствором подкармливают рассаду на 1 м^2.

При выращивании рассады особое внимание уделяют систематическому проветриванию, что способствует снижению относительной влажности воздуха, предохраняет растения от грибных заболеваний (черной ножки, ложной мучнистой росы и др.). Перед высадкой рассада должна быть высотой 18...20 см и иметь 5...6 листьев.

В более южных районах рассаду капусты поздней (как и средней) выращивают в холодных рассадниках.

Капуста средняя. Рассаду средних сортов капусты белокочанной и цветной (для осеннего потребления) в средней зоне выращивают в холодных рассадниках. Для этой цели подбирают хорошо прогреваемые и защищенные от холодных ветров высокоплодородные участки с легкими по гранулометрическому составу почвами. Осенью под зяблевую вспашку на 1 га вносят 60 т перегноя или 100 т компоста, на кислых почвах добавляют 4...6 т извести, весной под культивацию вносят 0,2 т аммиачной селитры, 0,4 т суперфосфата и 0,3 т хлорида калия. Отсортированные и протравленные семена в средней зоне высевают в третьей декаде апреля 3-, 4...5-строчными лентами по схемам 35 + 35+ 70, 25 + 25 + + 25 + 65; 20,5 + 20,5 + 20,5 + 20,5 + 58 см. Посев проводят сеялками, оборудованными дисковыми сошниками с ребордами, СОН-2,8, СКОН-4,2, пневматической сеялкой СУПО-6 и сеялкой-грядоделателем ГСД-1,4 или ГС-1,4. Норма высева семян 15...20 кг/га, глубина посева 1,5...2,5 см.

Для борьбы с сорняками рассадники обрабатывают гербицида-

ми — семероном, 0,25...0,5 кг д.в., и рамродом, 4,0...6,5 кг д.в. на 1 га, который вносят по вегетирующим растениям или перед посевом и заделывают в почву на глубину 4...6 см.

Уход заключается в систематическом поливе, после которого почву рыхлят культиватором КРМ-1,8. Поливы прекращают за неделю до выборки рассады, а за день до выборки рассаду обильно поливают. Проводят одну-две подкормки. Первую подкормку дают в фазе 2...3 настоящих листьев из расчета, кг/га: аммиачной селитры 80...120, хлористого калия 30...40, суперфосфата 60...80; вторую — через 7...10 дней после первой: аммиачной селитры 150...200, суперфосфата 80...100, хлористого калия 100...120.

Рассаду в рассадниках от поражения крестоцветной блошкой, капустным скрытнохоботником, весенней капустной мухой обрабатывают разрешенными для применения препаратами. Обработку повторяют 1...2 раза с интервалом 10...15 дней.

При выборке рассады удаляют растения, поврежденные капустной мухой, пораженные килой или черной ножкой. Корневую систему обмакивают в болтушку из глины и коровяка. Рассада должна быть высотой 18...20 см и иметь 5...6 листьев. Один гектар рассадника обеспечивает рассадой 30...40 га открытого грунта.

Томат. С целью получения ранней продукции рассаду томата выращивают в питательных горшочках размером 7 × 7, 8 × 8 и реже 10 × 10 см в обогреваемых пленочных теплицах или ранних парниках в течение 55...65 дней с применением пикировки. Семена на сеянцы сеют в разведочные теплицы или теплые парники из расчета 10...12 г на 1 м^2. После образования одного настоящего листочка сеянцы пикируют в питательные горшочки. С 1 м^2 получают 1500...2800 сеянцев.

Так как томат отрицательно реагирует на повышенную влажность воздуха, рассаду поливают редко, но обильно. В период выращивания рассады проводят 1...2 подкормки: первую — через 7...10 дней после пикировки из расчета 5...7 г аммиачной селитры, 40 г суперфосфата и 15 г хлористого калия на 10 л воды, расходуя этот раствор на 3 м^2; вторую — через 2 нед после первой, дозы увеличивают в 1,5...2,0 раза.

Для массовых сроков высадки рассаду томата выращивают в пленочных теплицах на солнечном обогреве или с аварийным обогревом калориферами, в средних парниках, УРП и тоннелях в течение 35...40 дней при площади питания 6 × 4...6 см, чаще без пикировки, посевом семян из расчета 1,5...2,0 г/м^2. Перед посевом семена закаливают в течение 10...15 дней переменными температурами: ночью от 0 до −3 °С, днем 18...20 °С. Температура после посева до появления всходов 23...25 °С, после появления всходов на 4...7-й день ее снижают: днем до 13...15 °С и ночью до 7...9 °С, а затем в солнечные дни поддерживают на уровне 21...23 °С, в пас-

мурные — 17...19 °С, ночью — 10...12 °С. За 7...10 дней до высадки рассады температуру путем вентиляции резко снижают (но не ниже 8...12 °С днем и 2...3 °С ночью).

При выращивании рассады для массовой высадки за 7...10 дней до нее иногда подрезают корни, что способствует развитию мочковатой корневой системы. За время вегетации рассаду томата 1...2 раза опрыскивают 0,5%-ным раствором бордоской жидкости. Рассада ранних сроков посадки должна иметь высоту 20...23 см, 8...9 листьев и одну цветковую кисть, а массовых сроков посадки — 16...20 см и 6...8 листьев.

Для борьбы с сорняками на рассаде томата применяют гербициды: дифенамид в дозе 5...10 кг/га и тиллам в дозе 5 кг/га. Обработку проводят за два дня до посева из расчета 0,1 л/м^2.

Перец и баклажан. У перца и баклажана корневая система при пересадке восстанавливается плохо, поэтому их рассаду чаще выращивают без пикировки, непосредственно посевом семян в горшочки или в грунт пленочных теплиц, теплых парников, а на юге — и под временные пленочные укрытия (УРП, тоннели).

Площадь питания рассады 5 × 5 или 6 × 6 см. При выращивании без пикировки на 1 м^2 семян требуется 4...5 г семян перца, 3...4 г семян баклажана, с пикировкой — соответственно 10...12 и 8...10 г.

Смеси для горшочков и состав грунта в теплице и парниках используют такие же, что и для рассады томата. Посев в средней зоне проводят в конце марта — начале апреля. Используют намоченные или слегка наклюнувшиеся семена. До появления всходов температура должна быть в пределах 25...30 °С, после появления всходов в течение 4...7 дней — 13...16 °С днем и 8...10 °С ночью, в последующий период в солнечные дни — 20...27 °С, а в пасмурные — 17...20 °С, ночью — 10...13 °С.

После образования 2...3 настоящих листьев проводят подкормку из расчета 20 г аммиачной селитры, 50 г суперфосфата и 30 г хлорида калия на 10 л воды. Рассада перца и баклажана требовательна к влаге, поэтому ее поливают чаще, чем рассаду томата, и тщательно проветривают, поддерживая относительную влажность воздуха 75 %. Закаленная рассада перед высадкой должна иметь высоту 18...20 см, 8...9 листьев у перца и 5...6 — у баклажана.

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ И ЗАДАНИЯ

1. Дайте определение севооборота. В чем проявляется отрицательное свойство монокультуры? 2. Какие факторы оказывают влияние на структуру посевных площадей в севообороте? 3. Что достигается при научно обоснованном чередовании овощных культур в севообороте? 4. Какие лучшие звенья севооборота используют в Нечерноземной и южной орошаемой зонах? 5. Какие культуры называют промежуточными? Какова их роль в севообороте? 6. Перечислите типы севооборотов,

в которых выращивают овощные культуры, и назовите их отличительные особенности. 7. Что такое защищенный грунт? Каковы его задачи и особенности? 8. Какие светопрозрачные материалы используют в защищенном грунте? Дайте их краткую характеристику. 9. Назовите виды утепленного грунта и парников. Каково их назначение? 10. Какие типы теплиц применяют в овощеводстве? Расскажите о преимуществах теплиц перед парниками. 11. Чем отличаются зимние теплицы от весенних? 12. Чем отличаются рассадоовощные теплицы от овощных? 13. Назовите причины, влияющие на сроки эксплуатации пленочных теплиц. 14. По каким агроэкономическим показателям оценивают различные виды защищенного грунта? 15. Назовите виды обогрева, применяемые в защищенном грунте, их положительные качества и недостатки. 16. Какие компоненты используют для составления почвенных смесей для парников и теплиц? 17. Какие способы регулирования светового режима применяют в защищенном грунте? 18. Расскажите об особенностях питания растений в защищенном грунте. 19. Какие машины применяют в защищенном грунте (для подготовки грунтов, обработки почвы, поделки горшочков, ухода за растениями и уборки)? 20. Дайте определение понятию «рассада». Какие культуры выращивают рассадой? Назовите положительные и отрицательные стороны метода рассады. 21. Рассаду каких культур выращивают в горшочках? Каковы их положительные и отрицательные стороны? 22. Расскажите об особенностях выращивания рассады ранней капусты и раннего томата.

Глава 8
ТЕХНОЛОГИЯ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ ОВОЩНЫХ КУЛЬТУР В ОТКРЫТОМ ГРУНТЕ

8.1. ОВОЩНЫЕ КУЛЬТУРЫ КАПУСТНОЙ ГРУППЫ

Все овощные культуры капустной группы относятся к семейству Капустные (Крестоцветные) Brassicaceae (Cruciferae), роду *Brassica*. Возделывают разные виды и разновидности капусты: белокочанную (*Br. capitata* Lizg.), краснокочанную (*Br. capitata* Lizg.), савойскую (*Br. sabauda* L.), цветную (*Br. cauliflora* Lizg.), брокколи (*Br. cauliflora* subsp. *simplex* Lizg.), брюссельскую (*Br. gemmifera* Lizg.), кольраби (*Br. gongylodes* L.), листовую (*Br. subspontanea* Lizg.), пекинскую (*Br. pecinensis* Laur.), китайскую (*Br. chinensis* L.).

Родиной первых 8 видов и разновидностей капусты является побережье Средиземного моря, родоначальником их считают дикую кустовую капусту (*Br. silvestris* Mill.). Пекинская и китайская разновидности капусты произошли из китайского очага.

Валовое производство капусты в мире свыше 36 млн т (второе место после томата), шестая часть производится в России.

Энергетическая ценность капусты низкая, но она имеет хорошие диетические и лечебные свойства. Наличие в капусте витамина U предупреждает заболевание язвой, тартроновой кислоты — ожирение.

Морфологические и биологические особенности. Все виды капусты, кроме цветной, брокколи, пекинской и китайской (некоторые

формы), — двулетние растения. В первый год они формируют розетку листьев и запасающие органы в виде кочана (белокочанная, краснокочанная, савойская, китайская — двулетние формы), кочанчиков (брюссельская), стеблеплода (кольраби), листьев (листовая, китайская). На второй год после хранения или перезимовки в открытом грунте растения цветут и формируют семена. Однолетние виды капусты (пекинская, китайская, цветная, брокколи) в течение одного вегетационного периода формируют продуктовые органы и семена.

Растения капусты имеют хорошо разветвленную корневую систему (мочковатую при рассадной культуре и веретеновидную в безрассадной культуре), листья у большинства видов образуют розетку, покрыты восковым налетом (кроме пекинской), цветоносные побеги могут достигать высоты 1,5 м. Соцветие — удлиненная кисть (60...80 см и более), содержит до 150 цветков. Плод — длинный стручок с 25...35 семенами. Семена всех видов капусты неразличимы. Трудно отличить их и от семян турнепса, рапса, горчицы. Принадлежность семян к определенному виду при необходимости определяют по всходам.

Капуста — растение холодостойкое. Семена могут прорастать при 2...3 °С. Массовое прорастание семян большинства видов капусты начинается при температуре 5...6 °С, а для семян цветной капусты требуется температура 8...9 °С. Дружные всходы появляются на четвертый день при температуре почвы 18...20 °С.

Появившиеся всходы выдерживают кратковременные заморозки −2...−3 °С, растения в фазе семядолей и первого настоящего листа — до −5...−6 °С. Рассада лучше растет при дневной температуре 12...15 °С (цветной капусты — 15...18 °С) и ночной 8...12 °С. Оптимальная температура роста и развития капусты 15...18 °С, а при температуре выше 35 °С растения сильно угнетаются, замедляется формирование продуктовых органов. Растения кочанной капусты в фазе технической спелости выдерживают заморозки до −8 °С, а листовая и брюссельская — до −10 °С.

Капуста — растение, требовательное к влажности воздуха и почвы. Оптимальная влажность воздуха для нее 60...90 %, а почвы — 75...80 % НВ. При снижении влажности воздуха до 30...40 % приостанавливаются рост и развитие растений. Переувлажнение почвы приводит к отмиранию листьев, заболеванию бактериозом. Капуста — требовательное к свету растение длинного дня.

Капуста хорошо растет на почвах плодородных, воздухопроницаемых, влагоемких, средних по гранулометрическому составу, с нейтральной реакцией почвенного раствора, богатых органическими веществами.

Сорта. В различных зонах страны районировано и возделывается более 65 сортов белокочанной капусты. По продолжительности

вегетационного периода (от появления всходов до хозяйственной спелости кочана) сорта делят на шесть групп:

сверхранние сорта (85...100 дней) — гибрид F_1Трансфер;

раннеспелые сорта (100...115 дней) — Июньская, Номер первый грибовский 147, Номер первый полярный К-206, гибриды F_1Малахит, Казачок 1432;

среднеранние сорта (115...130 дней) — Золотой гектар 1432;

среднеспелые сорта (130...145 дней) — Слава грибовская 231, Слава 1305, Белорусская 455, устойчивые к килe сорта — Тайнинская, Лосиноостровская 8, Надежда, Сибирячка 60;

среднепоздние сорта (145...160 дней) — Подарок 2500, Русиновка, Вьюга и устойчивые к килe сорта — Ладожская 22, Урожайная;

позднеспелые сорта (более 160 дней) — Амагер 641, Белоснежка, Зимовка 1474, Лада, Харьковская зимняя, Южанка 31, килоустойчивые сорта — Московская поздняя 9, гибриды F_1 Крюмон, Колобок.

Требованиям механизированной уборки наиболее отвечают позднеспелые сорта отечественной селекции Зимовка 1474, Харьковская зимняя, Амагер 611. Среднеспелые (Слава 1305, Белорусская 455, Надежда, Сибирячка 60), а также среднепоздние (Подарок 2500, Русиновка, Вьюга) несколько уступают в пригодности к механизированной уборке позднеспелым сортам.

Место в севообороте. Капусту размещают в овощных и овощекормовых севооборотах. Лучшие предшественники — огурец, лук, томат, многолетние травы, овощные бобовые, морковь, чистый пар, однолетние травы, озимые зерновые. Под капусту лучше занимать одно поле в севообороте, возвращая ее на прежнее место через 4...6 лет. В интенсивном овощеводстве допускается повторное размещение капусты килоустойчивых сортов по обороту пласта многолетних трав и однолетним травам, используемым как сидераты.

Раннюю капусту размещают на прирусловой пойме или сходольных участках с легкими почвами, богатыми гумусом; среднюю и позднюю — на черноземных, пойменных (в центральной и притеррасной пойме), дерново-подзолистых (средне- и тяжелосуглинистых окультуренных) и мощных торфяниках.

Обработка почвы и удобрения. Основную (осеннюю) обработку почвы после раноубираемых предшественников начинают с лущения почвы, которое на участках с малолетними сорняками проводят на глубину 5...6 см, а с осотом и пыреем — на 10...14 см. Через 2...3 нед после лущения проводят зяблевую вспашку. После поздноубираемых предшественников поле сразу пашут под зябь. Пойменные почвы с достаточным плодородным слоем, не подверженные водной эрозии, пашут на 25...30 см, черноземы — на

27...30, торфяники — на 30...35 см, дерново-подзолистые — на глубину пахотного слоя. Зяблевую вспашку на торфяниках проводят через 1...2 года. На заливаемых поймах вместо зяблевой вспашки осуществляют культивацию или весеннюю вспашку плугом с предплужником на глубину 20...22 см.

Весной зябь боронуют. На легких почвах проводят предпосадочную культивацию на глубину 10...12 см (под раннюю культуру) и 2...3 культивации при поздних сроках посадки. На тяжелых почвах осуществляют безотвальную обработку плугом на глубину 18...20 см. Участки затопляемой поймы перепахивают на 2/3 глубины вспашки зяби.

На сильнозасоренных участках с тяжелыми по гранулометрическому составу, переувлажненными почвами весной почву фрезеруют на глубину 10 см, а перед посадкой перепахивают на глубину 16...18 см.

Болотные почвы весной дискуют и боронуют или только боронуют. Торфяники прикатывают тяжелыми водоналивными катками. На участках с переувлажненными почвами (в северо-западных и дальневосточных районах) капусту выращивают на гребнях и грядах. Почву предварительно выравнивают, а затем осенью или весной нарезают гребни (высотой 18 см) культиватором, а гряды (высотой 25 см) — агрегатом ГС-1,4 или УГН-4К.

При промышленной технологии возделывания капусты особое значение имеет планировка полей (выравнивание) длиннобазовыми планировщиками или планировщиками-разравнивателями.

Высокие урожаи капусты получают при использовании органических и минеральных удобрений. Под раннюю капусту вносят хорошо разложившиеся органические удобрения. На малогумусных почвах (менее 2,5 %) осенью или весной под раннюю капусту вносят 30...40 т/га, под позднеспелую — 40...60 т/га органических удобрений. На богатых гумусом почвах (более 3,5 %) вносят 30...40 т/га навоза или компоста или используют только минеральные удобрения. Дозы минеральных удобрений рассчитывают, исходя из планируемой урожайности сорта, обеспеченности почвы элементами питания, потребления NPK на единицу продукции и коэффициента использования элементов питания капустой из удобрений и почвы. При выращивании позднеспелых сортов для длительного хранения на дерново-подзолистых окультуренных почвах вносят $N_{120...150}P_{60...100}K_{120...270}$. При орошении дозу азота можно увеличивать до 240 кг. На пойменных и торфяных почвах рекомендуется вносить $P_{60}K_{180}$ или $N_{90}P_{90}K_{360}$.

По данным НИИОХ, планируя урожайность раннеспелой капусты 30...40 т/га, в зависимости от обеспеченности почв элементами питания на дерново-подзолистых почвах следует вносить $N_{90.....120}P_{60...100}K_{90...140}$, на пойменных минеральных —

$N_{70...110}P_{60...80}K_{140...150}$, на выщелоченных и типичных черноземах — $N_{30...90}P_{40...100}K_{30...120}$. Для получения урожайности средне- и позднеспелой капусты 50...60 т/га необходимо соответственно внести: $N_{100...140}P_{80...100}K_{140...160}$ — на дерново-подзолистых почвах; $N_{90...110}P_{90...100}K_{140...160}$ — на пойменных минеральных почвах; $N_{40...60}P_{70...100}K_{160...180}$ — на низинных торфяниках; $N_{90...150}P_{80...120}K_{90...150}$ — на выщелоченных и типичных черноземах. При необходимости проводят подкормки из расчета 30...50 кг/га азота, 50...60 кг/га калия. Под капусту эффективны минеральные удобрения — мочевина, аммиачная селитра, суперфосфат простой и гранулированный, сульфат калия и хлористый калий.

Посадка рассады. Срок высадки рассады зависит от зоны овощеводства и назначения культуры.

Рассаду ранней капусты высаживают одновременно с посевом или после посева ранних яровых культур (в конце апреля — начале мая в Нечерноземной зоне, в середине — конце апреля, иногда в начале мая в Центрально-Черноземной зоне, в конце марта — начале апреля в южной зоне). В северной зоне для конвейерного поступления продукции одновременно с ранней капустой или с небольшим интервалом высаживают среднеранние и среднеспелые сорта капусты для летнего потребления. В средней полосе вслед за ранней капустой высаживают позднеспелые сорта, учитывая вегетационный период сорта и период вегетации в конкретной зоне, но чтобы к концу вегетации были нормально сформировавшиеся, вызревшие кочаны.

В Нечерноземной зоне позднеспелые сорта высаживают не позднее середины мая, среднеспелые — в первой половине июня. В южных районах европейской части страны рассаду начинают высаживать в конце марта (ранние сорта) и продолжают высаживать среднеспелые и позднеспелые сорта в несколько сроков с конца апреля до середины июля.

Посадку рассады проводят рассадопосадочными машинами СКН-6, СКН-6А. Количество растений на гектаре зависит от плодородия почвы, особенностей агротехники, сорта. Размещают растения рядовым (через 70 см) или ленточным способом (90 + 50 см).

Расстояние между растениями в рядах устанавливают для раннеспелых сортов 25...30 см (57...48 тыс. растений на 1 га), среднеранних — 35...40 см (41...36 тыс/га), среднеспелых — 40...45 см (36...31 тыс/га), среднепоздних и позднеспелых малооблиственных — 40...50 см (36...29 тыс/га), сильнооблиственных — 50...60 см (23...24 тыс/га). На высокоплодородных почвах густоту стояния растений несколько увеличивают.

Уход. Рыхление почвы, окучивание, подкормки, поливы, уничтожение сорной растительности вокруг растений и в междурядьях, защита от вредителей и болезней, выполняемые по мере необхо-

димости в период вегетации растений, обеспечивают нормальный рост и развитие растений капусты, способствуют повышению урожайности и качества продукции.

Через 6...9 дней после посадки рассады проводят первое рыхление междурядий на глубину 5...6 см с защитной зоной 8...10 см; последующие обработки осуществляют по мере необходимости (после полива, дождя), увеличивая постепенно глубину обработки до 12...15 см и защитную зону до 10...15 см. Перед смыканием листьев в рядках, если необходимо, проводят окучивание. Можно совмещать междурядные обработки с подкормками минеральными удобрениями.

Перед посадкой капусты для борьбы с сорной растительностью применяют трефлан (от 1,0 до 2,5 кг/га в зависимости от содержания гумуса в почве). На торфянистых почвах его не используют. Дактал (8...12 кг/га), рамрод (4,6...6,5 кг/га) заделывают перед посадкой на глубину до 6 см. В сухую погоду рано утром или в вечерние часы через 1...2 нед после высадки рассады растения обрабатывают семероном (0,25 кг/га). Расход рабочей жидкости 400...600 л/га.

На 1 т товарного урожая капуста расходует до 10 т воды. В течение вегетации необходимо поддерживать влажность почвы 75...80 % НВ.

Рассаду капусты высаживают с поливом и вслед за ним проводят послепосадочный полив дождеванием (150...200 $м^3$/га) (в южной зоне — до 300 $м^3$/га).

В годы с нормальными погодными условиями среднеспелые сорта поливают 3...4 раза, позднеспелые — до 6 раз и более (в зависимости от погодно-климатических условий зоны). Поливные нормы по мере вегетации растений увеличивают до 350...500 $м^3$/га. Сорта, предназначенные для хранения, поливают при снижении влажности почвы до 70...75 % НВ, а за 20...30 дней до уборки поливы прекращают.

Для защиты капусты от вредителей и болезней применяют химические и биологические средства, проводят агротехнические мероприятия. Правильное чередование культур в севообороте, выращивание и высадка качественной рассады, использование устойчивых сортов, соблюдение агроприемов, разработанных для конкретной зоны, могут сократить потребность в химических средствах для защиты капусты. В борьбе с тлей и гусеницами белянок хороший эффект дает посев укропа как нектароносителя для энтомофагов по периметру участка на расстоянии не более 250 м. При интегрированной защите растений эффективно опрыскивание лепидоцидом (0,5...1,0 кг/га). Против капустной мухи используют амбуш (0,7 кг/га), ровикурт (0,7 кг/га). Для борьбы с гусеницами капустной и репной белянок применяют пиритион в период

вегетации растений (0,5 л/га), ВУХТ (аналог актеллика) в количестве 0,5 л/га не позднее чем за 20 дней до уборки урожая. Хороший эффект обеспечивают биопрепараты — дендробациллин (3 кг/га), энтобактерин (при температуре воздуха не ниже 18 °С).

Против возбудителей сосудистого бактериоза, фомоза, ложной мучнистой росы семена прогревают в воде при температуре 48...50 °С в течение 20 мин с дальнейшим охлаждением в проточной воде. При появлении ложной мучнистой росы на растениях их обрабатывают арцеридом (2,5...3,0 кг/га), купрозаном (2,4...3,2 кг/га). Предупредить развитие килы можно с помощью известкования кислых почв, соблюдения севооборота, выращивания килоустойчивых сортов.

Уборка урожая. Раннюю и среднераннюю капусту для потребления в летний период убирают вручную выборочно (в 3...4 приема) при массе кочана ранней капусты не менее 0,4 кг, средней — 0,8 кг. Кочаны срезают острым тяжелым ножом, оставляя два зеленых кроющих листа. Применение для транспортировки продукции платформ и транспортеров повышает производительность труда. При доставке кочанов к месту реализации в ящиках, контейнерах сохраняется товарный вид продукции.

Средние и поздние сорта убирают в один прием. На небольших площадях применяют ручную уборку, которая составляет более 50 % всех затрат на возделывание капусты. Для снижения затрат используют транспортеры ТПО-50, ТН-12, повышающие производительность труда в 1,5...2,0 раза. Если транспортеров недостаточно, то кочаны, срубаемые вручную с 5...6 рядов, сначала складывают в валок, освобождая место для транспорта, используемого для вывоза продукции с поля.

Средне- и позднеспелые сорта капусты убирают комбайном МСК-1 (при однорядной схеме размещения), что снижает затраты труда в 3...6 раз.

Более эффективна уборка капусты двухрядным комбайном УМК-2 с дальнейшей послеуборочной доработкой кочанов на линии УДК-30 или УДК-30-01. Поточная уборка вышеуказанным комплексом механизирует уборку, послеуборочную доработку, затаривание и закладку на хранение капусты, сокращая затраты с 5,4 до 1,4 чел.-ч/т. При использовании самоходного капустоуборочного комбайна МСК-3 товарные кочаны срезают, очищают, грузят в рядом идущие транспортные средства, а нестандартные кочаны — в прицепное транспортное средство. Затраты сокращаются с 5,4 до 0,9 чел.-ч/т. Прямое комбайнирование возможно при возделывании сортов типа Харьковской зимней и на высоком агрофоне.

Качество белокочанной свежей капусты всех сроков созревания должно отвечать требованиям ГОСТ 1724—85, согласно кото-

рому кочаны должны быть зачищены до плотно облегающих зеленых или белых листьев, с кочерыгой, выступающей над кочаном не более чем на 3 см. На длительное хранение и переработку берут капусту средне- и позднеспелых сортов.

Безрассадный способ выращивания. Средне- и позднеспелые сорта капусты можно выращивать посевом семян в грунт. При безрассадном способе возделывания отпадает необходимость выращивания рассады и высадки ее на постоянное место. Вегетационный период сокращается на 15...20 дней. В Черноземной зоне (и в некоторых районах Нечерноземья) выращивают в основном среднеспелые сорта, а в южной — средне- и позднеспелые. Посев семян капусты проводят на плодородных, чистых от сорняков, достаточно легких, не образующих корку почвах. Лучшие предшественники — ранний картофель, озимые зерновые, черный пар, однолетние травы.

Посев семян в более северных районах проводят в ранние сроки (одновременно с посевом яровых зерновых культур). В южной зоне в зависимости от запланированного срока уборки урожая и вегетационного периода сорта посев осуществляют с середины апреля до середины июня. При ранних сроках посева почву готовят, как под раннюю белокочанную капусту, а при посеве в летние сроки — по типу полупара и проводят предпосевной полив.

Семена перед посевом калибруют. Для посева используют семена диаметром от 1,5 до 2,5 мм (крупные и средние). Норма высева при рядовом посеве овощными сеялками (СО-4,2, СКОН-4,2, СО-5,4) 1,2...2,0 кг/га, при использовании сеялок точного высева (СУПО-6, СУПО-9, СПОГ-4,8) — 0,6...0,8 кг/га (даже 0,2 кг/га). Для равномерного высева к семенам добавляют 4...5 кг балласта (просеянный гранулированный суперфосфат, просеянный перегной и др.).

Семена высевают на глубину 2...3 см рядовым способом с шириной междурядий 70 см или ленточным способом по схемам 90 + + 50, 55 + 55 + 70 см. Букетировку проводят в фазе 2...3 настоящих листьев. В фазе 4...5 листьев капусту прореживают, оставляя растения через 35...55 см. Растения подокучивают, проводя культивацию. Всходы защищают от крестоцветных блошек, опрыскивая карбофосом (0,4 %) или другими рекомендованными препаратами. Для борьбы с сорняками наравне с междурядными обработками используют гербициды.

Влажность почвы поддерживают не ниже 80 % НВ. Поливы при необходимости сочетают с подкормками. Дальнейший уход и уборка такие же, как на рассадной культуре. В совхозе «Цна» Тамбовской области сорта Слава, Подарок, Лосиноостровская, Амагер 611 при безрассадной культуре обеспечивают урожайность 35...50 т/га, отличаются высокой лежкостью, что дает воз-

можность хозяйству реализовывать продукцию в течение всей зимы.

При подборе сортов белокочанной капусты разных сроков созревания, сочетании различных агроприемов и правильном хранении возможна поставка свежей капусты населению в течение длительного периода.

Капуста цветная. Это однолетнее или озимое растение, формирующее продуктовый орган — головку (соцветие) — видоизмененный цветочный стебель, откуда и происходит латинское название *cauliflora* (стеблецветная). Цветная капуста более требовательна к условиям внешней среды по сравнению с белокочанной. Оптимальная температура воздуха в период формирования головок 15...17 °С, а при температуре 22 °С они быстро заканчивают рост и рассыпаются. При 35...40 °С головки не образуются.

Цветная капуста в России стоит на втором месте после белокочанной и занимает около 1 % всей посевной площади капусты.

Раннеспелые сорта капусты Снежинка, Ранняя грибовская 1355, Гарантия, МОВИР 74 формируют товарную головку через 80...100 дней с момента появления всходов, у среднеранних сортов Робэр, Пионер, Сноубол этот период длится 90...120 дней. Среднепоздние сорта F_1 Астерикс, Старлайт, Сочинская, Адлерская зимняя и Адлерская весенняя выращивают в основном в субтропической зоне, так как вегетационный период у них составляет 170...230 дней.

В зависимости от сроков поступления запланированного урожая цветную капусту выращивают по-разному. Для получения раннего урожая рассаду цветной капусты выращивают так же, как рассаду ранней белокочанной, но при температуре на 2...3 °С выше. Возраст горшечной рассады 45...60 дней. При выращивании цветной капусты в открытом грунте в летне-осенний период рассаду (35...40 дней) выращивают в холодных рассадниках с использованием малогабаритных пленочных укрытий (УРП) и без них, т. е. так же, как рассаду средне- и позднеспелых сортов белокочанной капусты. Выращивают цветную капусту и безрассадным способом. Выбор участка, предшественники и агроприемы такие же, как для ранних сортов белокочанной капусты.

Отличительная особенность цветной капусты — ее потребность в микроэлементах (молибден, бор и другие микроэлементы, которые часто используют в виде некорневых подкормок). При выращивании цветной капусты необходимо притенение головок — надламывание 2...3 листьев над головкой.

Для конвейерного поступления урожая цветной капусты из открытого грунта с середины июня до сентября в областях Нечерноземья и средней полосе России рассаду скороспелых и среднеран-

них сортов высаживают с конца апреля через каждые 2 нед до начала июня (весенне-летняя культура). Затем, в первой декаде июля, проводят высадку рассады и посев семян в грунт среднеранних и среднеспелых сортов. Растения, выращенные из семян, высеянных в начале июля, не успевают сформировать товарную головку; их доращивают в парниках, теплицах, хранилищах. Урожайность после доращивания 5...8 кг/м^2.

Убирают цветную капусту выборочно, по мере созревания. Головки срезают с двумя рядами кроющих листьев (листья подрезают так, чтобы они были на 2...3 см выше головки). Согласно ГОСТ 7968—89 головки должны быть плотными, белыми, с кочерыгой не более чем на 2 см ниже последнего листа. Средняя урожайность цветной капусты 15...17 т/га.

Цветную капусту выращивают в зимних теплицах (в Нечерноземье), весенних (остекленных, пленочных), переносных пленочных теплицах, парниках, под тоннельными пленочными укрытиями, получая 2...5 кг/м^2 в более ранние сроки, чем из открытого грунта.

Брокколи, или спаржевая капуста. В переводе с итальянского брокколи означает нежные цветоносные отпрыски или ростки. Продуктовый орган, как и у цветной капусты, — головка (зеленоватой, синеватой, фиолетовой окраски).

Сорта различаются по формированию головки. У ранних сортов одновременно формируются центральная головка (некрупная, рыхлая) и боковые головки в пазухах листьев. У поздних сортов боковые головки образуются после срезки центральной. В России выращивают среднеспелый сорт Линда, позднеспелый F_1 Корвет, раннеспелые сорта Тонус и Витаминная. Брокколи можно использовать в лечебном питании при лучевых болезнях.

Агротехника брокколи такая же, как и у цветной капусты, кроме притенения головок, которое для брокколи не требуется. Убирают брокколи многократно, срезая головки до распускания бутонов. Их срезают с частью стебля (10...15 см), который тоже используют в пищу. Урожай может быть выше, чем цветной капусты.

Капуста краснокочанная. Представляет собой разновидность кочанной капусты. Красно-фиолетовая окраска листьев и кочана обусловлена наличием антоцианов. В краснокочанной капусте обнаружен цианидин, обладающий Р-витаминной активностью.

Районированы среднеспелые сорта Каменная головка 447 и Михневская, среднепоздний сорт Гако, F_1 Лутоко.

Агротехника краснокочанной капусты аналогична агротехнике белокочанной капусты тех же сроков созревания. Убирают капусту по мере созревания. Согласно ГОСТ 7967—87 кочаны должны быть плотными, при нажиме не вдавливаться, массой не менее

0,6 кг, длина кочерыги не более 2 см. Средняя урожайность 20...30 т/га, иногда достигает 70...80 т/га.

Капуста савойская. Отличается от белокочанной тем, что имеет пузырчатые гофрированные листья и рыхлый кочан. По пищевой ценности ближе к цветной капусте. Растения морозостойкие и засухоустойчивые, но малоурожайные. Лежкость кочанов низкая.

Савойская капуста распространена мало. Выращивают в основном три сорта: скороспелые Золотую раннюю, Юбилейную 2170 с вегетационным периодом 100...120 дней и среднепоздние сорта Вертю (130...150 дней), F_1 Оваса (130...150 дней).

Агротехника такая же, как у белокочанной капусты. Согласно требованиям РСТ России 744—88 кочаны должны иметь массу не менее 0,4 кг, длину кочерыги не более 3 см над кочаном. Урожайность 35...70 т/га.

Капуста брюссельская. Это оригинальное капустное растение, у которого на стебле высотой 50...80 см у основания листьев образуется много небольших кочанчиков (20...70 и более, массой по 8...14 г каждый). В России возделывают ранний F_1 Долмик, среднеранний Розелла (160 дней), среднепоздний сорт Геркулес 1342 с вегетационным периодом 140...160 дней и низкой урожайностью (5...8 т/га), позднеспелый F_1 Боксер.

Агротехника брюссельской капусты сходна с агротехникой белокочанной капусты, но имеет некоторые отличия. Для прекращения роста стебля и ускорения формирования кочанчиков, когда нижние кочанчики достигнут диаметра 13...15 мм, растение вершкуют — удаляют открытую верхушечную почку (середина августа). Под эту капусту не вносят органические удобрения и не проводят высокое окучивание, чтобы не увеличивать вегетационный период. Убирают брюссельскую капусту в октябре, срубая стебель вручную, удаляя листья и верхушку (если не проводилось вершкование). Кочанчики обламывают или срезают ножом, хранят их в замороженном виде в полиэтиленовых пакетах. Кочерыги с кочанчиками можно хранить до 2 мес при 0 °С.

При доращивании брюссельскую капусту (кочерыгу с кочанчиками без листьев) прикапывают (20...30 шт/м^2) в защищенном грунте или в хорошо проветриваемом помещении. Кочанчики реализуют по мере их доращивания. Согласно РСТ России 744—88 кочанчики должны быть мелкими, здоровыми, свежими. Стебель с кочанчиками должен быть без листьев и боковых розеток, с розеткой из верхушечных листьев или без нее, с кочерыгой от нижних кочанчиков длиной не более 5 см. Размер кочанчиков на 3/4 нижней части стебля допускается не менее 15 мм.

Кольраби. Очень скороспелая капуста, у которой в пищу используют утолщенный шаровидный стебель, называемый стеблеплодом. Кольраби выращивают по всей России в защищенном и

открытом грунте, в уплотненных и повторных посевах. Сочетая рассадный и безрассадный способы выращивания, повторные посевы и посадки в течение всего лета, можно получать 2...3 урожая с одной площади.

Рассаду высаживают по схеме 70 × 20...30 см, при безрассадном методе растения прореживают через 10...15 см. Раннеспелый сорт Венская белая 1350 убирают через 60...70 дней после появления всходов. Агротехника кольраби подобна агротехнике белокочанной капусты, но следует учитывать, что она плохо переносит переувлажненные, уплотненные почвы, хорошо реагирует на своевременные поливы, при нарушении которых стеблеплод теряет сочность и снижается качество урожая.

Химические средства борьбы с вредителями и болезнями следует ограничивать, так как стеблеплод используют в пищу в основном в свежем виде. Убирают кольраби вручную при достижении стеблеплодом диаметра 8...10 см. Задерживаться с уборкой не следует, так как израстание стеблеплодов приводит к снижению их качества. Перед закладкой на хранение удаляют только листья. Согласно РСТ России 744—88 стеблеплод должен быть свежим, здоровым, с поперечным диаметром 5...8 см (ранние сорта) или 5...17 см (поздние сорта). Урожайность до 16 т/га.

Капуста пекинская. Этот вид возделывают как салатную культуру в открытом и защищенном грунте. Районирован сорт Хибинская (вегетационный период 18...25 дней). Выращивают как рассадой, так и посевом семян. При безрассадной культуре норма высева семян 2...3 кг/га. Посевы проводят в несколько сроков. Уборку осуществляют вручную, когда у растений сформируется 10...12 листьев или рыхлый кочан. Урожайность в открытом грунте около 35 т/га, в защищенном грунте — 4...5 кг/м^2.

Лабораторная работа № 11

Определение основных видов, разновидностей и сортов овощных культур капустной группы по морфологическим признакам

Цель работы. Ознакомиться с сортовыми признаками белокочанной капусты и видовыми признаками растений капустной группы.

Материалы, оборудование, пособия. Натуральные образцы растений всех видов капусты и сортов белокочанной капусты, муляжи, каталоги районированных сортов, Руководство по апробации овощных культур и кормовых корнеплодов.

Задания. 1. Определить по натуральным образцам виды капусты и описать их. 2. Изучить сортовые признаки белокочанной капусты и описать районированные сорта.

Методические указания. По натуральным образцам, муляжам различных видов капусты изучают их видовые отличия. При описании сортов отмечают основные

апробационные признаки. В ходе выполнения заданий ведут записи по формам 13 и 14.

Форма 13

Видовая характеристика капусты

Форма 14

Апробационные признаки белокочанной капусты

Продолжение

Практическое занятие № 14

Составление агротехнической части технологической карты возделывания белокочанной капусты

Цель занятия. Ознакомиться с особенностями технологии возделывания белокочанной капусты.

Материалы, оборудование, пособия. Справочный материал по составлению технологических карт, бланки технологических карт, таблицы.

Задание. Составить агротехническую часть технологической карты, определить затраты труда, чел.-ч.

Методические указания. Учащиеся получают индивидуальные задания для составления агротехнической части технологической карты возделывания и уборки

белокочанной капусты, где указаны площадь под культурой и ее назначение, т. е. ранняя, среднеспелая для квашения, среднеспелая для хранения и т. д. Составление карты начинают с определения урожайности, валового сбора, предшественника, сроков выращивания. Затем в хронологической последовательности указывают приемы возделывания и уборки белокочанной капусты по трем периодам: 1) подготовка почвы, внесение удобрений, посев или посадка; 2) уход за культурой; 3) уборка урожая.

По каждому агроприему определяют и указывают объем работы, календарные сроки выполнения, состав агрегата, потребность в рабочей силе, необходимое количество материалов (семян, удобрений, рассады и т. д.) и требования к качеству работ (защитная зона, глубина обработки и т. д.). Все данные записывают по форме 15.

Форма 15

Агротехнический план возделывания и уборки белокочанной капусты

сорта _____ на площади _____ га
при урожайности _____ т/га и валовом сборе.
Предшественник _____.

Продолжение

8.2. КОРНЕПЛОДНЫЕ ОВОЩНЫЕ КУЛЬТУРЫ

К группе столовых корнеплодов относят овощные растения, образующие утолщенный сочный съедобный корень. В культуре выращивают корнеплоды четырех ботанических семейств: Сельдерейные (Apiaceae) — морковь, петрушка, сельдерей, пастернак; Лебедовые (Chenopodiaceae) — столовая свекла; Капустные (Brassicaceae) — редис, редька, репа, брюква, дайкон; Астровые (Asteraceae) — цикорий, скорцонера и др.

Большинство столовых корнеплодов население потребляет круглый год. У петрушки, сельдерея, свеклы, редиса пищевую ценность представляют не только корнеплоды, но и листья. Корнеплоды лежкоспособны и транспортабельны. Кроме редиса, дайкона и летней редьки, все корнеплоды — двулетние растения.

Среди овощных корнеплодов наиболее распространены морковь и свекла, занимающие 18 % площади овощных, остальные — около 5 %, причем пастернак выращивают преимущественно в средней полосе и на юге, а брюкву — на севере.

8.2.1. МОРКОВЬ

Морковь столовая (*Daucus carota* L.) в культуре известна с глубокой древности. В России морковь возделывают повсеместно, где имеется земледелие. Она занимает около 10,5 % площади всех возделываемых культур. Особая ценность моркови объясняется высоким содержанием в ней провитамина А (до 20...22 мг%), содержит до 12 % сахаров.

Кроме того, в корнеплодах содержатся витамины С, РР, B_1, B_2, соли калия, фосфора и другие элементы.

Употребляют морковь в свежем и переработанном виде. Ее применяют при лечении авитаминоза, малокровия, в диетическом питании, при заболеваниях сердечно-сосудистой системы, печени и почек, при нарушении зрения.

Ботаническая характеристика и биологические особенности. Морковь — двулетнее растение. В первый год формирует мясистый корнеплод с розеткой листьев, на второй год — цветочные побеги, соцветия в виде сложного зонтика и семена. Форма и окраска корнеплода зависят от сорта и агротехники. Поверхность его бывает гладкой, с мелкими чечевичками и бугорчатой.

Морковь — перекрестноопыляемое растение опыляется с помощью пчел и других насекомых.

Плод — двусемянка, при созревании распадается на две доли. Семена мелкие, ребристые, с острыми шипиками. Масса 1000 семян 1,0...2,8 г. Семена прорастают медленно при высокой влажности почвы, они поглощают воды до 100 % своей массы. Минимальная температура прорастания семян 4...6 °С, оптимальная — 20...22 °С.

При посеве сухими семенами всходы появляются через 15...20 дней. Они могут переносить заморозки до −2 °С, взрослые растения — до −3...−4 °С. Настоящие листья образуются через 8...12 дней после всходов. Корневая система моркови достигает в глубину 2,0...2,5 м и 1,0...1,5 м в диаметре.

Морковь более засухоустойчива, чем другие культуры этой группы, однако в период прорастания семян и интенсивного нарастания корнеплодов предъявляет повышенные требования к влажности почвы (не ниже 70 % НВ).

Промышленная технология возделывания. Переход на промышленные методы возделывания и уборки моркови характеризуется внедрением новых сортов, пригодных для комбайновой уборки урожая, системы машин, позволяющих механизировать все трудоемкие процессы и комплексы агротехнических и агромелиоративных мероприятий.

Для механизированного возделывания моркови рекомендуют следующие сорта: Витаминная 6, Московская зимняя А-515,

НИИОХ 336, Рогнеда, Шантенэ 2461, Марс F_1, которые имеют цилиндрический или тупоконический корнеплод длиной от 15 до 18 см и розетку листьев высотой до 60 см.

Лучшими предшественниками для моркови являются огурец, капуста ранняя, картофель, однолетние травы.

После уборки предшественника проводят лущение ЛДГ-10, ЛДГ-15 на глубину 6...8 см, через 2 нед — зяблевую вспашку плугами с предплужниками ПЛН-6-35, ПЛН-5-35, ПЛН-4-35 на глубину 27...30 см. Рано весной проводят боронование в два следа тяжелой зубовой бороной ЗБЗТС-1,0 или средней — ЗБЗСС-1,0.

Морковь отзывчива на внесение органических и минеральных удобрений. Для получения урожая корнеплодов 40...50 т/га ВНИИО рекомендует вносить 30...40 т перегноя или компоста и минеральные удобрения: на подзолистых почвах — азота до 90 кг/га, фосфора и калия по 100 кг/га; на минеральных пойменных почвах — азота до 60 кг/га, фосфора до 100, калия до 180 кг/га; на выщелоченном и типичном черноземах — азота до 90 кг/га, фосфора до 100 и калия до 90 кг/га.

Подготовку и внесение минеральных удобрений проводят машинами ИСУ, ПЭ-0,8Г, СЗУ-20, РУМ-8, а органических — машиной 1-ПТУ-4.

Для борьбы с сорняками на посевах моркови применяют гербициды: прометрин 50%-ный — 2...5 кг/га за 4 мес до уборки; рейсер — 2...3 л/га; стомп — 3...6 л/га; тарга — 1...2 л/га; тарга-супер — 1...2 л/га; центурион — 0,2...0,4 л/га. Приготовление, внесение и заделку гербицидов осуществляют с помощью системы машин: АПР «Темп», ОН-400-1, ПОУ, КПС-4 + ЗБЗСС или ФПУ-4,2, КФ-5,4.

Перед посевом семена калибруют, дезинфицируют горячей водой (48 °С) в течение 20 мин, разделяют по удельной массе в 5%-ном растворе поваренной соли, барботируют в течение 18...20 ч.

После барботирования для ускорения роста и повышения урожайности семена помещают в комбинированный раствор кристалона и микроэлементов. В 1%-ный раствор кристалона добавляют 0,1%-ный сульфат марганца, 0,05%-ные сульфат цинка, борную кислоту, медный купорос, молибдат аммония. Семена выдерживают в растворе в течение суток при температуре 18...22 °С. На 1 кг расходуют 1 л раствора.

Непосредственно перед посевом семена просушивают на солнце тонким слоем, затем дезинфицируют ТМТД (6...8 г на 1 кг семян).

Оптимальные сроки посева для получения ранней продукции — при температуре почвы 4...5 °С и влажности 70...80 % НВ; для длительного хранения морковь высевают на 2...3 нед позже.

Норма высева семян 4...6 кг/га, глубина посева на легких почвах до 3 см, на тяжелых — 1,5...2,0 см. Посев проводят сеялками СКОСШ-2,8, СКОН-4,2, СО-4,2, СО-5,4 или сеялками точного высева СУПО-6А, СУПО-9А.

На ровной поверхности семена высевают рядовым способом с междурядьями 45 см и ленточным по схемам 40 + 40 + 60; 55 + 55 + + 70, 8 + 62 см; на грядах — 5 + 27 + 5 + 27 + 76; 32 + 32 + 76, 45 + + 45 + 90 см; на гребнях — с междурядьями 60 см, густота стояния 1,0...1,2 млн/га.

Одновременно с посевом проводят прикатывание гладкими или кольчатыми катками. К уходу за посевами моркови приступают до появления всходов, чтобы разрушить почвенную корку. Проводят довсходовое боронование поперек посевов сетчатыми (БСО-4) или ротационными (БРУ-0,6) боронами.

Первую междурядную обработку почвы проводят через 7...10 дней после посева на глубину 6...8 см. Для уничтожения сорняков и заделки гербицидов используют культиваторы КРН-4,2, КОР-4,2, КГФ-2,8, ФПУ-4,2, КФО-5,4, КОР-5,4. Число междурядных обработок зависит от засоренности полей и гранулометрического состава почвы и колеблется от 2 до 4.

Для получения устойчивых урожаев моркови необходимо поддерживать влажность почвы 70...80 % НВ в активном слое 30...50 см. Поливы проводят 3...4 раза за сезон нормой 300...500 $м^3$/га. Их прекращают за 2...3 нед до уборки, чтобы избежать растрескивания корнеплодов.

Для уборки моркови применяют корнеплодоуборочные машины ММТ-1 и ЕМ-11 с технологической колеей 1,4 м. Машины извлекают из почвы корнеплоды, грузят в рядом идущий транспорт (2ПТС-4), который отправляет их на сортировальные линии ПСК-6 или ЛСК-20 для отделения посторонних примесей и нестандартных корнеплодов. Стандартные корнеплоды погружают в контейнеры или ящики и отправляют потребителю или на хранение.

Используют и более перспективные уборочные машины с колеей трактора 1,8 м — комбайн МУК-1,8. В хозяйствах с небольшими посевными площадями моркови применяют свеклоподъемники СНУ-3Р, НСШ-2М, ПМ-4 и др., которыми подкапывают корнеплоды, а затем выбирают вручную и сортируют.

На пучковую продукцию морковь убирают выборочно, при достижении корнеплодами диаметра 1,5 см. Следует помнить, что для продовольственных целей морковь можно использовать не ранее чем через 4 мес после применения гербицидов.

Согласно ГОСТу стандартные корнеплоды должны быть свежими, неувядшими, целыми, неповрежденными, неуродливыми, со свойственной сорту окраской, диаметром 2,5...6,0 см (морковь

пучковая — не менее 1,5 см), длина оставшихся черешков листьев не более 2 см.

Использование машин ЕМ-11, ММТ-1, комбайна МУК-1,8 и сортировальных машин ПСК-6, ЛСК-20 на уборке моркови снижает затраты труда в 1,6...2,0 раза. Кроме того, корнеплоды можно закладывать на хранение без доработки на пункте, сортируя и очищая их в хранилище по мере реализации.

8.2.2. СВЕКЛА

Свекла столовая (*Beta vulgaris* L.) — растение, которое используют в пищу с древних времен. В России столовая свекла занимает около 7,3 % всей площади овощных культур. Ее используют в пищу в течение всего года для приготовления винегретов, салатов, борщей и многих других блюд. Корнеплоды консервируют, маринуют и сушат.

По питательной ценности корнеплоды столовой свеклы превосходят многие другие виды овощей. В них содержится до 18...20 % сухих веществ, 8...12 % сахаров, 1,3...1,4 % белка. Листья и корнеплоды столовой свеклы богаты аскорбиновой, яблочной, лимонной, винной кислотами, содержат витамины B_1, B_2, PP, P.

По количеству фосфора и калия столовая свекла занимает одно из первых мест среди овощей. Она имеет большое медицинское значение, способствует понижению кровяного давления и замедляет рост злокачественных опухолей. По содержанию йода свекла занимает одно из первых мест среди овощей. Используют свеклу и при заболеваниях сердечно-сосудистой системы, гипертонии и при других болезнях.

Ботаническая характеристика и биологические особенности. Столовая свекла — двулетнее растение: в первый год формирует корнеплод с розеткой листьев, а на второй год — метельчатое соцветие и семена. Листья крупные, длинночерешковые, мясистые, с антоциановой окраской. Цветки обоеполые, собранные в мутовки. Завязь одногнездная верхняя, плод — орешек (коробочка). Соплодие — клубочек, состоит из двух—четырех и более сросшихся плодиков. Имеются формы односемянной свеклы с одиночными плодиками. Масса 1000 семян 10...22 г.

Семена свеклы начинают прорастать при 5...6 °С, оптимальная температура для прорастания 20...25 °С. При оптимальной температуре всходы появляются на 6...8-й день. Сначала образуется и углубляется в почву корешок, а на 8...12-й день после посева на поверхности почвы появляются стебельки с почечкой и семядолями — фаза «вилочки». Эта фаза длится 6...10 дней, после

чего формируются последние листья. После развития мощного ассимиляционного аппарата начинается интенсивный рост корнеплода.

У наиболее скороспелых сортов столовой свеклы вегетационный период в первый год составляет 75...80 дней, а у позднеспелых — 150...200 дней.

Столовая свекла — холодостойкое растение. Молодые растения переносят длительное похолодание, а взрослые — заморозки до −3...−4 °С. Свекла — растение длинного дня. Однако длинный день в сочетании с пониженной температурой способствует в первый год формированию цветухи (растений с цветоносными побегами).

Свекла более жаростойкая и засухоустойчивая, чем морковь, но для получения высокого урожая ей необходима влажность почвы около 70 % НВ. Особенно требовательна свекла к влажности почвы в период прорастания семян.

Сорта. В России наиболее распространены сорта с плоской или плоскоокруглой формой корнеплода — Египетская плоская, Донская плоская 367, Грибовская плоская А-473, Ленинградская округлая 221/17, Сибирская плоская 167/367, Несравненная А-463; сорта с округлой или овальной формой корнеплода — Бордо 237, Одноростковая Г-1, Подзимняя А-474, Холодостойкая 19, Хавская, Двусемянная ТСХА; сорта с удлиненно-конической формой корнеплода — Эрфуртская горийская, Кубанская борщевая 43.

Технология возделывания. Из корнеплодных растений свекла наиболее требовательна к почвам. Лучшими для нее являются плодородные суглинистые, супесчаные и черноземные почвы с мелкокомковатой структурой.

Растения свеклы более приспособлены к почвам с повышенной засоленностью, чем другие овощные культуры, но не выдерживают кислых почв. Оптимальная кислотность почвы близка к нейтральной (pH 6...7). Лучшие предшественники для свеклы — огурец, ранний картофель и ранняя капуста.

Обработку почвы под свеклу проводят так же, как и под морковь. На почвах с близким залеганием грунтовых вод (ближе 60...80 см) свеклу выращивают на гребнях и грядах, которые нарезают осенью или весной.

Потребность в питательных элементах у свеклы высокая.

Для получения 50 т/га корнеплодов в почве необходимо иметь, кг/га д. в.: азота — 135...165, фосфора — 65...120 и калия — 240...315.

По данным НИИОХ, для получения урожайности 40 т/га на среднеокультуренных дерново-подзолистых почвах следует внести $N_{120}P_{60}K_{150}$, на пойменных — $N_{120}P_{60}K_{180}$, на торфяно-перегнойных — $N_{60}P_{60}K_{180}$, на выщелоченных черноземах — $N_{120}P_{60}K_{60}$.

Способы подготовки семян к посеву столовой свеклы такие же, как и моркови. Широко применяют замачивание семян в растворах: 0,002%-ной борной кислоты, 0,002%-ной янтарной кислоты, 0,003%-ного метиленового синего и 1%-ной питьевой соды. Семена намачивают в течение 2...3 сут. Перед посевом их обрабатывают ТМТД (5 кг/га). Высевают свеклу после моркови, когда почва прогреется до 8...10 °С.

На юге применяют летние посевы (первая декада июня) после редиса, лука на перо и других зеленных.

В Нечерноземной зоне для получения раннего урожая проводят подзимние посевы сортов Подзимняя А-474 и Холодостойкая.

Высевают на ровной поверхности однострочным рядовым способом с междурядьями 45, а также по схемам 40 + 40 + 60, 55 + + 55 + 70 см; на грядах — 32 + 32 + 62, 45 + 45 + 90 см; на гребнях — с междурядьями 60 см.

Норма высева некалиброванных семян 12...15 кг/га, калиброванных и дражированных — 6...8 кг/га. Глубина посева 3...4 см.

Для выращивания столовой свеклы нужно иметь на 1 га, тыс. растений: на среднеплодородных почвах — 350...370, менее плодородных почвах — 270...300, на высокоплодородных — 450...500. Убирают столовую свеклу теми же машинами, что и морковь.

8.2.3. ПЕТРУШКА

Петрушка (*Petroselinum crispum* Mill.) — двулетнее ароматическое (пряное) растение. В России выращивают корневую и листовую петрушку. Наибольшее распространение имеет корневая, у которой в пищу используют как корнеплод, так и листья.

В первый год растения образуют корнеплод с розеткой листьев, на второй год формируют репродуктивные органы, цветут и образуют семена.

У корневой петрушки корнеплод мясистый, веретеновидный, у листовой — ветвистый. Листья и корнеплоды содержат сахара, белки, богаты жирными и эфирными маслами, витаминами B_1, B_2, РР, К, особенно аскорбиновой кислотой (40...75 мг%), каротином (до 20 мг%), солями калия, кальция, фосфора, железа.

Зелень петрушки потребляют в свежем или сушеном виде в качестве приправы к супам и гарнирам, в салатах и мясных блюдах.

Растения петрушки растут и развиваются примерно так же, как и моркови. Вегетационный период в первый год жизни 100...130 дней. Петрушка очень холодостойкое растение, семена начинают прорастать при 3...4 °С, всходы переносят заморозки до −9 °С.

Из сортов корневой петрушки наиболее распространены Сахарная, Урожайная и Бордовикская, листовой — Обыкновенная

листовая, Бриз, Листовая кудрявая. Лучшими для петрушки считают плодородные пойменные, супесчаные и легкосуглинистые рыхлые почвы. Хорошие предшественники для нее — огурец, томат, лук.

В севообороте корневую петрушку размещают второй культурой после внесения навоза, листовую — по свежему навозу. Под корневую петрушку вносят 0,15...0,2 т/га аммиачной селитры, 0,4...0,5 простого суперфосфата и 0,2...0,3 т/га калийной соли; под листовую — 40...50 т/га навоза.

Осенью проводят лущение и зяблевую вспашку. Весной — боронование и глубокую культивацию. Сеют петрушку рано весной, летом и под зиму, за 10...15 дней до заморозков, по тем же схемам, что и морковь. Глубина посева на тяжелых почвах 1,5...2,0 см, на легких — 3,0...3,5 см. Норма высева 4...5 кг/га. На 1 га выращивают 800 тыс. растений.

Уход за посевами такой же, как и за посевами моркови. Корневую петрушку убирают до наступления заморозков. Корнеплоды выкапывают, обрезают листья и закладывают на хранение или реализуют потребителю. Нестандартные корнеплоды используют для выгонки в зимнее время. Листовую петрушку убирают по мере необходимости. Реализуют вместе с корнями. Общая урожайность петрушки 12...15 т/га.

8.2.4. ПАСТЕРНАК

Пастернак (*Pastinaca sativa* L.) — двулетнее растение. В России возделывают с XVII в. Выращивают его в зонах с развитой консервной промышленностью как пряное растение. В пищу используют корнеплоды в переработанном виде. Они содержат до 17,5...18,7 % сухих веществ, в том числе 8,5...10,5 % сахаров, богаты витаминами С, B_1, B_2, РР и солями калия, кальция, фосфора, железа и др.

Пастернак — очень холодостойкое растение. Семена начинают прорастать при 2...3 °С. Всходы выдерживают заморозки до −3... −5 °С, взрослые растения — до −7...−8 °С. Оптимальная температура для его роста и развития 15...20 °С. Пастернак требователен к влаге, морозостоек, при мощном снежном покрове зимует в открытом грунте. В России районированы сорта Круглый, Лучший из всех, Студент, Белый аист, Сердечко.

Для выращивания пастернака отводят плодородные суглинистые почвы с глубоким пахотным слоем. В овощном севообороте пастернак размещают в одном поле с морковью, петрушкой и сельдереем. Лучшие предшественники для него — огурец, лук, картофель, капуста.

Высокие урожаи пастернака получают на торфянистых почвах.

Под пастернак вносят 0,15...0,2 т/га аммиачной селитры, 0,3...0,4 суперфосфата и 0,2...0,25 т/га хлористого калия.

Норма высева семян 5...6 кг/га. Посев однострочный с междурядьями 45 см или трехстрочный по схеме 40 + 40 + 60 см. Глубина посева семян 2...3 см.

Уход аналогичен уходу за морковью. Убирают пастернак до заморозков теми же машинами, что и морковь. Листья срезают на уровне головки. Урожайность достигает 40...70 т/га. Стандартные корнеплоды должны быть однородными по форме, диаметром у сортов с длинной формой не менее 2 см, у сортов с округлой формой не менее 3 см, неуродливыми, свежими, целыми.

8.2.5. СЕЛЬДЕРЕЙ

Сельдерей (*Apium gravealens* L.) — двулетнее пряное растение. В культуре выращивают сельдерей корневой с хорошо развитым корнеплодом, листовой, не формирующий корнеплода, и черешковый с толстыми, мясистыми черешками. Наибольшее распространение имеет корневой сельдерей. Его выращивают с глубокой древности.

Листья и корнеплоды богаты витаминами С, A_1, B_1, B_2, РР, содержат белки, органические кислоты, соли калия и фосфора. Характерный запах обусловливается высоким содержанием эфирных масел, которых больше в семенах.

Сельдерей используют как в свежем, так и в переработанном виде. Его употребляют в качестве приправы к супам, гарнирам, соусам, в салатах, при солении и мариновании овощей. Листья используют свежими и сушеными в качестве пряности, черешки — в сыром и отварном виде. У корневых сортов потребляют как листья, так и корнеплоды.

По биологическим особенностям корневой сельдерей близок к моркови и петрушке, но вегетационный период в первый год жизни у него значительно длиннее (140...200 дней), поэтому большинство сортов выращивают рассадой.

Плод — двусемянка, семена мелкие, масса 1000 семян 0,4...0,8 г.

Сельдерей — холодостойкое, солеустойчивое, влаголюбивое растение. Для него необходимы почвы, богатые перегноем, с нейтральной реакцией среды, суглинистые, хорошо окультуренные, влагоемкие.

Семена могут прорастать при температуре 3...4 °С, растения переносят заморозки до −4...−5 °С. Оптимальная температура почвы и воздуха для нормального роста и развития 12...20 °С.

Из сортов корневого сельдерея наибольшее распространение имеют Яблочный (скороспелый), Деликатес и Корневой грибов-

ский, Юдинка, Егор (среднеранние); черешкового — Юта и Золотое перо; листового — местные (грузинские) и голландские.

Лучшие предшественники сельдерея — ранняя капуста, томат, огурец.

Подготовка почвы под сельдерей такая же, как под морковь, на участках с тяжелыми переувлажненными почвами его лучше выращивать на грядах. Корневой сельдерей выращивают рассадным способом. Рассаду выращивают в пленочных теплицах и УРП-20 по схеме 5 × 3 см в течение 55...65 дней и высаживают в фазе 5...6 листьев после ранней капусты. Под зяблевую вспашку вносят 40...60 т/га перегноя, 0,15...0,25 калийной соли, 0,3...0,5 т/га суперфосфата, а весной под культивацию — 0,15...0,2 т/га аммиачной селитры.

Высаживают рассаду на ровной поверхности широкорядным способом с междурядьем 45...60 см, а в ряду 15...30 см; на грядах — 3...4-строчными лентами с расстоянием между рядками 20...30 см, а между растениями в ряду 15...20 см. При безрассадном способе выращивания на 1 га размещают 0,6...0,8 кг семян, высевают их сеялками с междурядьем 45...60 см.

Уход за посадками и посевами заключается в рыхлении почвы, борьбе с сорняками, поливах и подкормках.

Листовой сельдерей убирают 2...3 раза за сезон, срезая листья, достигшие высоты 30 см. После каждой срезки проводят подкормку минеральными удобрениями, вносят аммиачную селитру и простой суперфосфат (0,05...0,06 т/га) и 0,08 т/га калийной соли. Урожайность листового сельдерея в открытом грунте 18...20 т/га.

Корневой сельдерей вначале убирают выборочно, в конце сезона — полностью. Урожайность корневого сельдерея 25...40 т/га. Как и петрушку, сельдерей выгоняют на зелень в защищенном грунте.

8.2.6. БРЮКВА

Брюква (*Brassica napus* L.) — двулетнее растение, в первый год формирует корнеплод с розеткой листьев, на второй год — цветоносы, цветы и семена. Широко возделывают в северных и северо-западных районах России.

В корнеплодах содержится 11...12 % сухого вещества, в том числе 1,39 % белков, 7,57 % сахаров, 0,18 % жиров. Брюква богата витамином С (31...47 мг%), содержит соли кальция, железа и фосфора. Потребляют ее в свежем и переработанном виде.

Брюква — холодостойкая, влаголюбивая культура, семена прорастают при 2...3 °С, а всходы переносят заморозки до –4...–5 °С. Оптимальная температура для роста корнеплодов 15...18 °С. При

более высоких температурах и недостатке влаги резко снижаются урожай и качество корнеплодов.

Из сортов брюквы в нашей стране распространены Красносельская, Шведская и Альба.

Брюква нуждается в плодородных почвах. Лучшие для нее — суглинистые или супесчаные почвы с нейтральной реакцией среды. В севообороте брюкву размещают в одном поле с капустой, репой, редькой. Лучшие предшественники — огурец, лук, томат, бобовые.

Под брюкву вносят до 50...60 т/га органических удобрений, 0,35...0,5 аммиачной селитры, 0,45...0,6 суперфосфата и 0,5...0,65 т/га калийной соли.

Высевают брюкву рядовым способом с междурядьями 45, 60, 70 см или по схеме 40 + 40 + 60 см, а на грядах — 32 + 32 + 76 см, после прореживания в ряду расстояние между растениями 15...18 см.

В северных районах брюкву выращивают рассадным способом. Норма высева семян 2,0...2,5 кг/га, при рассадном способе — 0,5...0,7 кг/га. Глубина заделки семян 1,5...2,5 см. Уход за посевами заключается в своевременных прореживании, поливе, подкормке, борьбе с сорняками и вредителями.

Убирают корнеплоды перед наступлением устойчивых морозов. Урожайность от 20 до 100 т/га. Товарные корнеплоды должны быть диаметром 7...15 см, без внутренних пустот, сочными, плотными, с черешками не более 2 см.

8.2.7. РЕПА

Репа (*Brassica rapa* L.) — двулетнее растение, в первый год формирует корнеплод с розеткой листьев, а на второй — цветоносы и семена.

Репу возделывают главным образом в северных районах России как одну из наиболее скороспелых корнеплодных культур. Ее используют в свежем и переработанном виде. Корнеплоды репы бывают различной формы и окраски. В них содержится 9,2 % сухого вещества, в том числе 1,6 % белков, 5,1 % сахаров, 0,1 % жиров, витамины С, B_1, B_2, соли кальция и фосфора.

Репа — холодостойкое растение, семена начинают прорастать при 0...5 °С, взрослые растения переносят заморозки до −8... −10 °С.

Из сортов репы в нашей стране наиболее распространены Петровская 1, Солевецкая, Майская, Самаркандская местная и др., которые характеризуются быстрым ростом и формируют урожай корнеплодов за 60...80 дней.

Эта культура лучше растет на легких супесчаных и суглинистых почвах, хорошо реагирует на внесение перегноя. Репа в отличие от других столовых корнеплодов способна переносить повышенную кислотность почвы (pH 5,0...5,5).

Предшественники под репу и дозы минеральных удобрений такие же, как и под брюкву. Высевают репу рядовым способом с междурядьями 45 см или ленточным — по схемам 40 + 40 + 60, 20 + + 50 см, а на грядах — 32 + 32 + 76 см, расстояние между растениями в ряду 6...8 см. На 1 га высевают 1,5...2,0 кг семян, глубина посева 1,5 см. Густота стояния растений 300...400 тыс/га.

Уход за посевами включает рыхление междурядий, борьбу с сорняками, подкормки и поливы.

Репу сеют в два срока — рано весной для летнего потребления и летом (конец июня) для осенне-зимнего использования. Для летнего потребления ее вначале убирают выборочно вручную, а потом, как и при осенней уборке, — машинами ММТ-1 и ЕМ-11 с последующей доработкой на сортировальной линии ПСК-6 или ЛСК-20.

Товарные корнеплоды должны быть диаметром 5...10 см. Урожайность 15...35 т/га.

8.2.8. РЕДЬКА

Редька (*Raphanus sativus* L.) — одно- или двулетнее растение. Выращивают редьку преимущественно в центральных и северных районах России. Корнеплоды потребляют в свежем виде для приготовления салатов и других блюд, используют в народной медицине. В них содержатся сахара (6 %), витамины, минеральные соли калия, кальция, фосфора и др.

Редька — холодостойкое растение, семена начинают прорастать при температуре 1...2 °С, но оптимальная температура 20...25 °С. Всходы переносят заморозки до −2...−3 °С, а взрослые растения — до −5...−6 °С. Оптимальная температура для роста растений 18...20 °С.

Из сортов редьки наибольшее распространение имеют: раннеспелый (однолетний) — Одесская 5, среднеспелые — Зимняя круглая белая, Зимняя круглая черная и позднеспелый — Грайворонская.

Для редьки подходят плодородные суглинистые или супесчаные почвы.

В севообороте ее размещают в одном поле с другими капустными культурами, лучшими предшественниками являются огурец, томат, бобовые.

Из удобрений вносят 0,3...0,4 т/га аммиачной селитры, 0,2...0,25 гранулированного суперфосфата и 0,25...0,3 т/га хлористого калия.

Так же, как и репу, среднеспелые сорта редьки высевают в два срока — рано весной для летнего потребления и летом для осенне-зимнего использования.

Высевают редьку однострочным способом с междурядьями 45, 60 или 70 см, ленточным — по схемам 20 + 50, 50 + 90, 40 + 40 + + 60 см с расстояниями между растениями 10...15 см.

Норма высева 5...6 кг/га, глубина посева 1,5...2,0 см. Густота стояния растений 100...120 тыс/га.

Уход за посевами включает рыхление почвы, прореживание, подкормки, поливы и борьбу с сорняками.

Убирают корнеплоды для летнего потребления выборочно, 2...3 раза по мере созревания, а для зимнего потребления уборка одноразовая, как и репы, машинами ММТ-1 и ЕМ-11.

Урожайность редьки 40...60 т/га. Товарные корнеплоды ранних сортов должны иметь в диаметре не менее 4 см, зимних — 6 см.

8.2.9. РЕДИС

Редис (*Raphanus sativus* L.) — однолетнее растение, свободно скрещивается с редькой. Корнеплоды содержат белки, каротин, сахара, витамины С, B_1, минеральные соли. Употребляют их в свежем виде.

Различают европейский, китайский и японский подвиды. Сорта европейского подвида скороспелые, формируют корнеплоды разной формы и окраски за 20...40 дней, масса 15...30 г. К ним относятся Заря, Жара, Софит, Моховский, Кварта, Розово-красный с белым кончиком, Красный с белым кончиком; сорта китайского подвида имеют более длинный вегетационный период — Дунганский 12/8, Зенит, Красный великан.

Редис выращивают в открытом и защищенном грунте. Для выращивания его в открытом грунте необходимы удобренные рыхлые супесчаные и суглинистые почвы, черноземы, чистые от сорняков.

Под осеннюю вспашку вносят до 50 т/га перегноя или компоста, по 0,25...0,3 т/га суперфосфата и хлористого калия. Посев проводят ранней весной многострочными лентами по схемам 20,5 + + 20,5 + 20,5 + 20,5 + 58,0; 24 + 24 + 24 + 24 + 50 см, двухстрочными лентами по схеме 20 + 50 см и однострочным способом с междурядьями 45 см. На грядах сеют по схеме 5 + 27 + 5 + 27 + 5 + + 71 см.

Норма высева 15...20 кг/га, глубина заделки семян 1,0...1,5 см. При весенне-летних посевах густота стояния 1,0...1,5 млн растений на 1 га.

После появления всходов для разрушения корки, уничтожения

сорняков и прореживания растений участок обрабатывают легкими боронами. Дальнейший уход состоит в рыхлении междурядий, поливах, прополке сорняков.

Убирают редис выборочно, в 3...4 приема, получая 30...50 тыс. пучков с 1 га (10...12 т/га).

В защищенном грунте редис чаще выращивают в весенних пленочных теплицах в первом обороте, в зимних — редко, обычно в качестве уплотнителя.

Норма высева семян 4...5 г/м^2. Площадь питания для ранних сортов (Рубин и др.) 4×5, 5×5 см, для среднеранних сортов (Розово-красный с белым кончиком и др.) 6×5, 6×6 см, для позднеспелых сортов 7×7, 6×8 см. Глубина заделки семян 1 см.

После появления всходов температуру в теплице снижают до 12...15 °С, помещение вентилируют и растения поливают теплой водой (20...25 °С). В начале образования корнеплодов температуру повышают до 15...18 °С. Редис поливают часто и обильно. Убирают его выборочно, связывая в пучки по 10 растений сортов с округлыми корнеплодами и по 5 растений сортов с длинными корнеплодами. Урожайность 20...40 пучков на 1 м^2 (3...5 кг/м^2).

Для осеннего потребления редис в защищенном грунте высевают в начале — середине августа, норма высева 3...4 г/м^2. Уход заключается в прореживании, поливах, проветривании. Урожайность 6...8 кг/м^2.

8.2.10. ДАЙКОН

Дайкон (*Raphanus sativus* L. subsp. *acanthiformis*) — в культуре одно- или двулетнее растение, родственное редьке и редису, но отличается от них более высокими вкусовыми качествами корнеплодов, урожайностью и лежкоспособностью. Корнеплоды богаты солями калия, кальция, клетчаткой, пектиновыми веществами, витамином С, гликозидами и фитонцидами, практически лишены специфического редечного вкуса. Используют в пищу в свежем, вареном, соленом виде, а молодые листья для приготовления салатов. Из сортов наиболее распространены: раннеспелые — Саша (35...45 дней), среднеспелые — Дракон, Дубинушка (60....75 дней), среднепоздние — Клык слона (72....80 дней). В севообороте размещают вместе с другими корнеплодами. Дайкон — неприхотливое растение, его можно культивировать даже на тяжелых глинистых почвах, но лучшие результаты получают на легких плодородных почвах. Рекомендуется хорошо заправлять почву органическими удобрениями (до 50 т перегноя) или вносить минеральные удобрения (0,4 т суперфосфата и по 0,2 т аммиачной селитры и хлорида калия). Посев широкорядный с междурядьями 45, 60, 70 см, а на

грядах — по схеме 32 + 32 + 76 см, а после прореживания в рядах оставляют расстояния между растениями 20...25 см. Семена высевают на глубину 3...5 см при норме 8...10 кг. Дайкон — холодостойкое растение длинного дня, поэтому его высевают рано весной или с середины июня до 10 июля. Уход заключается в 2...3-кратном рыхлении и поливах, а также в борьбе с крестоцветной блошкой. Урожай убирают через 40...70 дней в зависимости от сорта, урожайность в открытом грунте 20...70 т/га. Хранят корнеплоды в полиэтиленовых пакетах или запескованными в ящиках в подвалах и контейнерах при температуре 3...5 °С.

Лабораторная работа № 12

Определение различных корнеплодных овощных культур и их районированных сортов по морфологическим признакам

Цель работы. Изучить сортовые признаки и районированные сорта столовых корнеплодов.

Материалы, оборудование, пособия. Живые образцы или гербарный материал районированных и перспективных сортов моркови и других корнеплодов. Ножи, линейки. Руководство по апробации овощных культур и кормовых корнеплодов.

Задания. 1. Изучить сортовые признаки столовой моркови. Описать предложенные сорта. 2. Ознакомиться с наиболее распространенными сортами столовой свеклы, сельдерея, пастернака, брюквы, репы, редьки и редиса.

Методические указания. Для изучения сортовых признаков учащиеся получают образцы районированных сортов моркови и свеклы. Описание сортов проводят по следующим признакам:

сортовые признаки моркови;

тип розетки листьев;

масса корнеплода;

окраска корнеплода (светло-оранжевая, красно-оранжевая, красная, розово-красная);

форма корнеплода (круглая — индекс 1, овальная — 1,5, усеченно-коническая — 1,5, коническая — 2...3, цилиндрическая — индекс 3...5);

форма головки (эпикотель) (гладкая, выпуклая, вытянутая, вогнутая);

размер головки (маленькая — меньше 2 см, средняя — 2...3, большая — 3 см, размер головки связан с размером сердцевины);

поверхность корнеплода (гладкая, неровная, бугристая);

окраска мякоти (желтовато-оранжевая, розово-оранжевая, оранжевая, интенсивно-оранжевая);

окраска сердцевины (желтовато-белая, желтая, желтовато-оранжевая);

форма сердцевины (круглая, округло-угловатая, граненая, звездчатая);

размер сердцевины (маленькая — меньше 30 % диаметра корнеплода, средняя — 31...50, большая — более 50 %);

вегетационный период (дней от полных всходов до технической спелости) (скороспелые — 64...94 дня, среднеспелые — 78...110 дней, позднеспелые — больше 110 дней);

погруженность корнеплода в почву (погружен полностью, слегка приподнят над поверхностью почвы, приподнят над поверхностью почвы).

Записи ведут по форме 16.

Форма 16

Схема описания сортов моркови

Продолжение

Практическое занятие № 15

Составление агротехнической части технологической карты возделывания овощных корнеплодов

Цель занятия. Конкретизировать и углубить знания по технологии возделывания столовых корнеплодов.

Материалы, оборудование, пособия. Учебники и справочники по технологии выращивания корнеплодов в данной зоне. Бланки технологических карт. Линейки, карандаши, калькуляторы.

Задание. Составить агротехническую часть технологической карты, определить затраты труда, чел.-ч.

Методические указания. Учащиеся получают индивидуальное задание для составления агротехнической части технологической карты по выращиванию одного из наиболее распространенных сортов, районированных в данной зоне (моркови, столовой свеклы, редиса, редьки, петрушки). Определяют лучшего предшественника, урожайность с 1 га, валовой сбор. Имея эти данные, указывают перечень работ в агротехническом плане, начиная от подготовки почвы до уборки урожая, которые приводят в хронологической последовательности по форме 17.

Форма 17

Агротехнический план возделывания и уборки

сорта _____ на площади _____га
при урожайности _____ т/га и валовом сборе.
Предшественник _____.

Продолжение

8.3. ЛУК И ЧЕСНОК

Луки относятся к семейству Луковые (Alliaceae), роду *Allium* L., объединяющему около 500 видов, из которых 233 произрастают на территории России.

В нашей стране в культуре возделывают десять видов: лук репчатый, лук-шалот, лук-порей, лук-батун, шнитт-лук, лук душистый, лук-слизун, лук многоярусный, лук алтайский, чеснок.

Наиболее распространены лук репчатый, лук-порей, лук-шалот, лук-батун, чеснок.

8.3.1. ЛУК РЕПЧАТЫЙ

Лук репчатый (*Allium cepa* L.) происходит из Средней Азии. Это одна из основных культур, которую выращивают повсеместно. Им занято 13,6 % посевных площадей всех овощных культур. Его используют как приправу к пище, в свежем и жареном виде, для маринования, а также при переработке овощей.

Луковицы и листья богаты углеводами и белками. В зависимости от сорта в луковице содержится 7...21 % сухих веществ, в том числе 4...16 % углеводов, витамины С, B_1, B_2, РР, а также ферменты. Вкус и запах лука обусловливаются наличием эфирных масел, содержание которых зависит от условий выращивания и степени зрелости луковиц.

Известны и лечебные свойства луков. Они богаты фитонцидами — антисептическими веществами, убивающими некоторые виды вредных бактерий и грибов, что позволяет использовать их в медицине для предупреждения и лечения катара верхних дыхательных путей, атеросклероза, астмы, цинги и др.

Ботаническая характеристика и биологические особенности. Лук репчатый — двулетнее растение, при посеве семенами в первый год образует луковицу, а на второй год — цветочную стрелку с соцветием, на котором формируются плоды (трехгранная коробочка) и семена.

Некоторые сорта из-за короткого вегетационного периода в центральных областях не могут в первый год жизни сформировать достаточно крупную луковицу, поэтому луковицы выращивают на второй год из севка, а семена получают на третий год.

Рост и развитие лука репчатого начинается с прорастания семян. Семена (чернушка) мелкие (255...400 шт. в 1 г), имеют неправильную трехгранную форму, покрыты твердой морщинистой оболочкой (рис. 41, *а*). Внутри семян находятся эндосперм, содержащий эфирные масла, и одна семядоля. Семена лука прорастают

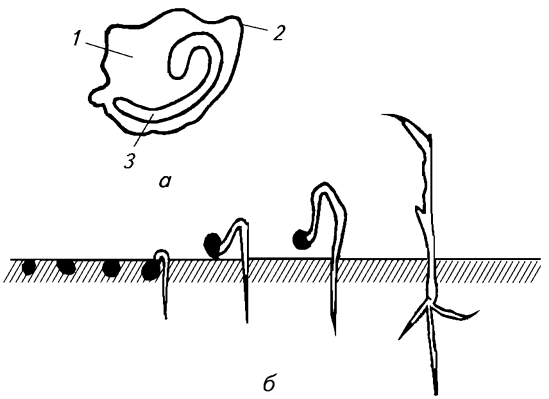


Рис. 41. Семя лука (*а*) и фазы его прорастания (*б*):

1 — эндосперм; *2* — оболочка; *3* — зародыш

медленно. При посеве во влажную почву открытого грунта при теплой погоде всходы появляются только на 10...16-й день, а при низкой температуре и недостатке влаги в почве — на 20...25-й день.

Всходы имеют вид петельки, образуемой семядолей и частью подсемядольного колена, нижняя часть которого погружена в почву (рис. 41, *б*). Семядоля прекращает рост раньше, чем подсемядольное колено, и создаваемое при этом натяжение способствует выходу наружу верхней части ее вместе с оболочкой семени. Выпрямление всходов наступает через 10...15 дней. В это время внутри семядоли, у ее основания, образуется почечка, из которой появляется первый настоящий трубчатый лист. Затем из основания первого листа возникает второй, из основания второго — третий и т. д. Нижней частью основания лист охватывает почку и тот участок стебля, на котором он развился. Каждый последующий лист формируется внутри предыдущего и выходит из него в верхней части основания на определенной высоте. Из влагалищ листьев образуется стебель (ножка), нижняя часть которого формирует луковицу.

По мере роста и формирования луковицы листья отмирают, начиная с самых ранних по времени появления. Вместе с ними отмирает и влагалище. Постепенно засыхая, они образуют тонкую шейку луковицы. Чем раньше подсыхает шейка, тем более зрелой бывает луковица.

В первый период роста молодые растения лука развиваются очень медленно. Через месяц после появления всходов растения

имеют два-три настоящих листа. Высота растений достигает 8...10 см. В этот и последующие периоды роста первостепенное значение имеет борьба с сорняками.

По мере роста листьев начинается образование укоренившегося стебля, называемого донцем (рис. 42). На донце, в пазухе листьев, закладываются почки-зачатки. Многие острые сорта лука многозачатковые. В определенных условиях из этих почек образуются либо стрелки с соцветиями, либо новые луковицы. Почки окружены мясистыми сочными чешуями — влагалищами листьев. Внутренние чешуи закрытые, конусовидные, наружные — открытые. Снаружи луковица покрыта сухими чешуями, защищающими ее от высыхания. Окраска их может быть белой, желтой, красно-фиолетовой, различной степени интенсивности. После образования 8...10 листьев питательные вещества начинают откладываться в сочные чешуи. В дальнейшем, по мере отмирания листьев, питательные вещества из них переходят через донце в луковицу.

Корневая система лука слабая. В первый год жизни на одном растении образуется 35...60 не имеющих боковых разветвлений корней длиной до 30...40 см. Осенью они отмирают и весной следующего года формируется 60...80 новых, длина каждого достигает 50...70 см. Основная масса корней даже в период наибольшего роста размещается в пахотном слое.

Цветочные стрелки образуются на второй или третий год.

Лук — холодостойкое растение. Семена начинают прорастать при 3...5 °С, но оптимальная температура 10...20 °С. Всходы переносят заморозки до −2 °С, однако понижение температуры до −3...−4 °С вызывает отмирание листьев, а иногда и гибель всего растения.

Рост, развитие и формирование урожая лучше проходят при 10...22 °С.

К свету лук репчатый предъявляет высокие требования.

Сорта северного происхождения длиннодневные, южного — короткодневные. Лук требователен к влаге. Наибольшая потребность в воде отме-

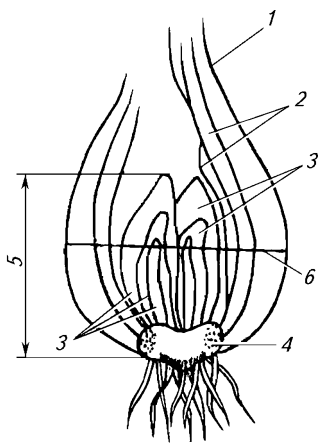


Рис. 42. Строение луковицы репчатого лука:

1 — сухая чешуя; *2* — открытые сочные чешуи; *3* — закрытые сочные чешуи; *4* — донце; *5* — высота луковицы; *6* — диаметр луковицы

чается в период прорастания семян, нарастания листьев и формирования луковицы. Во время созревания луковиц необходима сухая и жаркая погода. Оптимальная влажность воздуха 60...70 %.

Лук требователен к почвенному плодородию, так как корневая система его развита слабо. Под него отводят легкие (супесчаные, суглинистые), плодородные, с высокой влагоемкостью и влагопроницаемостью, незасоренные почвы. Тяжелые и кислые почвы для лука непригодны.

В период формирования листьев лук предъявляет повышенные требования к питательным веществам (табл. 12).

12. Потребность растений лука в питательных веществах при формировании листьев

Острый на севок	5,37	1,60	4,00	4,90	1,46	3,64
Острый на репку	4,42	1,16	2,10	5,75	1,51	2,74
Сладкий на репку	3,0	1,11	3,20	4,10	1,51	4,39
Зеленый на перо	3,15	0,91	1,65	5,51	1,60	2,89

Промышленная технология возделывания. В настоящее время в нашей стране районировано более 80 сортов лука репчатого, которые различаются по остроте, окраске сухих и сочных чешуй, зачатковости, гнездности, а также по способу возделывания. По числу зачатков они делятся на многозачатковые (5...6 зачатков), среднезачатковые (3...4 зачатка) и малозачатковые (1...2 зачатка), по вкусу и запаху — на острые, полуострые и сладкие.

Луковицы острых сортов содержат 19...21 % сухих веществ, в том числе 5...10 % сахаров, много летучих и нелетучих эфирных масел. Используют их преимущественно в переработанном виде.

Северные и большинство сортов средней зоны — острые многозачатковые, отличаются высокой лежкостью, их широко применяют для выгонки листьев в защищенном грунте.

В полуострых сортах 11...13 % сухих веществ, в том числе 4...5 % сахаров. В них отсутствуют летучие масла и содержится меньше нелетучих эфирных масел, они менее лежкие, приятны на вкус, выращивают их преимущественно в южных и центральных районах.

Сладкие сорта содержат 9...10 % сухих веществ, в том числе 3...4 % сахаров, незначительное количество нелетучих эфирных масел. Употребляют эти луки в сыром виде в салатах, винегретах,

мясных и рыбных блюдах. Сладкие луки малозачатковые, имеют короткий период покоя (40...60 дней), поэтому плохо хранятся и распространены главным образом в южных районах.

Из способов выращивания лука наиболее распространены посев семенами на репку, посадка севком, рассадой и выборком. Острые и полуострые сорта возделывают во всех зонах: в средней и северной — севком, выборком или рассадным способом; на юге — посевом семян в грунт.

Из острых сортов в средней зоне России наиболее распространены Стригуновский местный, Бессоновский местный, Арзамасский местный, Спасский местный улучшенный, Тимирязевский, Погарский местный улучшенный, Ростовский местный улучшенный и др.; в южной зоне — Луганский, Килинчинский местный, Тираспольский, Союз и т. д.

Из полуострых сортов в средней зоне России чаще возделывают Однолетний Хавский 74, Золотничок, Одинцовец, Даниловский 301, Сквирский (Цитаусский), Мячковский местный; в южных зонах — Каратальский, Октябрьский, Каба, Волгодонец, Краснодарский Г-35, Донецкий золотистый и др.

К сладким сортам относятся Испанский 313, Ялтинский местный, Маргеланский удлиненный местный.

В северной зоне много острых местных сортов, размножаемых вегетативно выборком: Кировский, Дновский, Борисово-Судский и др.

Лук размещают на орошаемых плодородных окультуренных почвах в овощном или специализированном севообороте с возвращением на прежнее место не ранее чем через 3...4 года.

Лучшими предшественниками лука являются удобренный черный пар, озимые культуры, под которые вносили органические и минеральные удобрения, а из овощных культур — огурец, ранний томат, капуста, картофель и бобовые.

Оптимальная реакция почвенного раствора должна быть близкой к нейтральной (pH 6...7).

Обработку почвы под лук начинают с лущения на глубину 8...10 см дисковыми лущильниками ЛДГ-5, ЛДГ-10, ЛДГ-15 или ППЛ-10-25 с последующей планировкой планировщиками П-2,8, ПА-3, П-4. Затем вносят 30...40 т перегноя или 40 т торфокомпоста и минеральные удобрения.

При выращивании лука-репки рекомендуют вносить на 1 га по 60...90 кг азота, фосфора и калия, а лука-севка — по 45...60 кг азота, фосфора и калия, из которых 3/4 вносят под вспашку, а 1/4 — под культивацию и в подкормках.

После вспашки почву культивируют на глубину 10...12 см.

При предпосевной культивации на глубину 10...12 см вносят оставшуюся 1/4 фосфорно-калийных удобрений и половину

азотных. Остальную часть азотных удобрений дают в подкормках.

Выращивание лука-севка. Для посева используют семена I класса с всхожестью 80 % и выше. Посев проводят весной в ранние сроки.

Семена лука прорастают медленно, поэтому перед посевом их на сутки замачивают в воде комнатной температуры. Воду меняют 2...3 раза. Хорошие результаты дает барботирование семян в течение 18 ч. После окончания обработки семена подсушивают до сыпучести и протравливают 70%-ным с. п. (смачивающимся порошком) тигама (3...4 г) или 80%-ным с. п. ТМТД (4...5 г) на 1 кг. Указанные препараты применяют в виде суспензий при норме расхода 10 л на 1 т семян. Против луковой мухи семена перед посевом опудривают 50%-ным порошком базудина (50 г препарата на 1 кг семян).

При выращивании лука-севка основное внимание обращают на защиту от сорняков и поддержание оптимальной влажности почвы (70...80 % НВ) в течение 3/4 всего периода вегетации.

Для борьбы с сорняками на посевах применяют гербициды: до посева — стомп (2,3...4,5 л/га), после всходов — пантера (0,75...1,0 л/га), фюзилад-супер (1,0...1,5 л/га), тарга-супер или тарга (1...2 л/га).

Сеют семена сеялками СОН-2,8 А, СКОН-4,2, СО-4,2, СО-5,4, льняными и узкорядными зерновыми. Высевают многострочными лентами — по 5...17 строчек в ленте, расстояние между строчками 7,5...15,0 см, между лентами 50...70 см; двухстрочным способом по схемам 20 + 50, 8 + 62 см и трехстрочным — по схеме 32 + 32 + + 76 см.

В северной зоне семена высевают на грядках сеялками ГС-1,4 по схеме 6 + 33 + 6 + 33 + 6 + 56 см. Глубина заделки семян 2...4 см. При выращивании севка высевают от 40 до 80 кг/га семян I класса, стремясь получить около 8 млн растений на 1 га. После посева семян почву сразу же прикатывают, что повышает полевую всхожесть и дружность прорастания семян.

Последующий уход заключается в уничтожении почвенной корки (довсходовое боронование), рыхлении междурядий, поливах, а на бедных почвах — и в подкормках. Подкормку проводят аммиачной селитрой (0,1 т/га) в фазе 1...2 настоящих листьев. В средней зоне дают 1...3 полива по 100...150 $м^3$/га. Поливы и подкормку прекращают за 25...30 дней до уборки урожая.

Убирают севок в начале подсыхания листьев (в центральной зоне в конце июля — первой декаде августа). Для уборки используют подкапывающие скобы, свеклоподъемники, а при промышленной технологии — МУЛ-1,4, после чего подсушивают в поле в течение 10...15 дней.

Просушенный лук собирают и вывозят на площадку, где очищают от сухих листьев лукоотминочной машиной ЛПС-6А и сортируют на машине СЛС-1Б.

Уборка лука-севка машиной МУЛ-1,4 позволяет сократить затраты труда почти в 13 раз, а послеуборочная доработка лука-севка на поточной линии ПМЛ-6 снижает затраты труда в 10 раз. Средняя урожайность лука-севка 10...12 т/га.

Перед закладкой на хранение или после хранения лук-севок, согласно ОСТу, делят на группы (табл. 13).

13. Подразделение луковиц лука-севка на группы

Первая	10...15	15...25	15,1...22
Вторая	15,1...22,0	25,1...30,0	22,1...30,0
Третья	—	—	10...15

Севок в пределах группы считается стандартным, его используют для выращивания лука-репки. Луковицы больших размеров (у малогнездных сортов — 2,3...3,0 см, у многогнездных — 3,1...3,5 см) называют выборком. Их используют для выращивания зеленого лука. Очищенный и разделенный на группы севок перед закладкой на хранение хорошо просушивают на солнце или в сушилке.

Выращивание лука-репки из севка. Перед посадкой лук-севок тщательно сортируют и калибруют, опудривают препаратом ТМТД (8 кг на 1 т севка) или протравливают 2...3%-ной суспензией ТМТД (4...5 кг/т) в течение 10 мин.

Подготовка почвы под посадку лука-севка и удобрение такие же, как и для посева семян. Посадку начинают, когда почва прогреется до 10 °С, после посева корнеплодов и лука на севок.

Норма высева зависит от размеров и массы посадочного материала. Для севка диаметром 10...15 мм необходимо 600...700 тыс. луковиц на 1 га (0,6...0,8 т/га), 15,1...22,0 мм — не менее 300...350 тыс. луковиц (0,8...1,1 т/га), 22,1...30,0 мм — не менее 240...280 тыс. луковиц (1,2...1,4 т/га).

Севок высаживают сеялками СЛН-8А, СЛН-8Б, СЛС-12. На гребнях сажают по схемам 15 + 55, 20 + 50 и 10 + 60 см; на ровной поверхности — с междурядьями 45 см или по схемам 20 + 50, 15 + + 55, 10 + 60, 40 + 40 + 60, 25 + 25 + 25 + 65, 15 + 45 + 45 + 15 + 60 см.

Луковицы мало- и среднегнездных сортов высаживают на расстоянии 8...10 см, многогнездных — 12 см одна от другой. Глубина посадки 3...6 см, сверху должен быть слой почвы около 2 см.

Для борьбы с сорняками применяют те же гербициды и в тех же дозах, что и при выращивании лука-севка. В течение вегетационного периода делают 3...4 междурядные обработки: первую — через 7...10 дней после посадки севка, последующие — через 2...3 нед после предыдущей. Почву обрабатывают культиваторами КРН-2,8, КОР-4,2, КОР-5,4 или фрезерными культиваторами КГФ-2,8, КФЛ-4,2, КФО-5,4.

При слабом развитии растений необходимо проводить поливы и подкормки. На пойменных почвах и черноземах при первой подкормке дают 0,05 т/га аммиачной селитры, при второй — 0,1 т/га суперфосфата и 0,05 т/га хлористого калия.

Подкормки более эффективны при совмещении их с поливом нормой 250...300 $м^3$/га.

Для борьбы с ложной мучнистой росой посевы лука обрабатывают 0,2%-ной суспензией ридомила (1,2 кг/га), 0,4%-ной суспензией цинеба (2,4 кг/га), 1%-ным раствором бордоской жидкости (6...8 кг/га по медному купоросу) и др.

В Центральной зоне России лук убирают в середине августа машинами ЛКГ-1,4 и ЛКП-1,8. После естественной сушки лук подбирают из валков этими же машинами и грузят в рядом идущий транспорт, который доставляет ворох на сортировальный пункт ПМЛ-6 или ЛДЛ-10, где его очищают и сортируют по фракциям. Производительность ЛКГ-1,4 на подборе валков 0,5 га/ч, а ЛКП-1,8 — 0,5...1,0 га/ч.

Затраты труда на уборку и послеуборочную обработку лука с использованием указанного комплекса машин снижаются до 4,5...5,1 чел.-ч/т, что в 3...4 раза ниже показателей передовых хозяйств. Применяя промышленную технологию, многие хозяйства получают из севка более 20 т/га лука-репки.

Отсортированную продукцию отправляют на реализацию или в лукосушилки и хранилища, где лук досушивают при 25...35 °С и прогревают в течение суток при 45 °С.

Согласно ГОСТу убранные луковицы должны быть вызревшими, здоровыми, целыми, сухими, незагрязненными, с хорошо подсушенными чешуями и шейкой длиной 2...5 см. По форме и окраске луковицы должны соответствовать ботаническому сорту, их наибольший поперечный диаметр должен составлять не менее 3 см для овальных форм и 4 см для остальных форм.

Выращивание лука-репки посевом семян в грунт. Из семян за один год выращивают лук-репку сладких и полусладких сортов, которые характеризуются слабой лежкостью, но высокой урожайностью (25...40 т/га и выше), более приспособлены к машинной уборке. На юге выращивают сорта Каба, Краснодарский Г-35, Испанский 313, Луганский, Волгодонец, в Центральной зоне — малозачатковые острые и полуострые сорта Даниловский 301,

Мстерский местный, Мячковский местный, Каратальский, Сквирский, Стригуновский местный. Для посева подбирают участки с легкими почвами. Подготовка почвы включает лущение дисковыми лущильниками, зяблевую вспашку, раннее весеннее боронование и культивацию. Хорошие результаты дает обработка фрезерными культиваторами. На предпосевной подготовке почвы при выращивании лука из семян лучше использовать комбинированные агрегаты РВК-3, РВК-3,6, которые одновременно рыхлят, выравнивают и прикатывают почву. Система удобрения и подготовка семян к посеву такие же, как и при выращивании лука-севка. Высевают семена рано весной и под зиму.

Применяют широкополосный посев с расстоянием между серединами полос 45 см (ширина полосы 6...8 см), двухстрочные (20 + + 50, 8 + 62, 15 + 55 см) и трехстрочные (40 + 40 + 60, 5 + 27 + 5, 27 + 5 + 71 см) ленты. По этим схемам высевают как на ровной поверхности, так и на грядках. Норма высева семян на юге при выращивании сладких и полуострых сортов в зависимости от сорта и схемы посева 4...8 кг/га, в средней полосе при выращивании острых и полуострых сортов — 10...12 кг/га.

За два-три дня до появления всходов посевы обрабатывают гербицидами против сорняков так же, как при выращивании лука-севка. Для борьбы с сорняками и при поверхностном рыхлении почвы посевы лука боронуют до и после появления всходов легкими боронами БСО-4А поперек посева.

Лук очень отзывчив на оптимальную влажность почвы, особенно в первую половину вегетации. Наилучшие условия для роста лука-репки в период всходов — начала образования луковиц создаются при влажности почвы в слое 0...30 см не ниже 75...80 % НВ. За время вегетации проводят 3...4 рыхления междурядий. При ранневесеннем посеве лук-репка созревает в конце августа — начале сентября, урожайность 15...20 т/га.

При подзимнем посеве уход за растениями включает многократные рыхления, при необходимости — дополнительные прополки и обязательные поливы при недостатке влаги в почве. Созревание лука-репки идет быстрее, чем при ранневесеннем посеве. Луковицы готовы к уборке в середине или в третьей декаде августа. Урожайность луковиц доходит до 30 т/га.

При выращивании лука-репки за один год необходимо строго соблюдать сроки всех работ, особенно при прореживании посевов и своевременном обеспечении растений водой.

Уборку и послеуборочную доработку проводят так же, как и лука-репки, выращенного из севка. При однолетней культуре лука-репки часть луковиц, имеющих при уборке толстую шейку, реализуют в первую очередь.

8.3.2. ЛУК-ПОРЕЙ

Лук-порей (*Allium porrum* L.) — двулетнее растение. В первый год образуются ложная луковица белого цвета высотой 10...12 см, диаметром 2...7 см, переходящая в ложный стебель (ножку) светло-зеленого цвета высотой 10...70 см, и ланцетовидные листья длиной 40...60 см. На второй год растение формирует цветочную стрелку и семена.

Лук-порей выращивают для получения отбеленного ложного стебля и луковицы. Он обладает хорошими вкусовыми качествами. В нем содержатся около 3 % белка, до 12 % углеводов, минеральные соли и витамины. Во время зимнего хранения количество витамина С в отбеленном ложном стебле увеличивается почти в 2 раза. Используют лук-порей как в сыром, так и в отварном виде.

Различают две формы порея: азиатскую — позднеспелую с длинным ложным стеблем (60...70 см) и листьями, расположенными по спирали (сорт Болгарский), и европейскую — зимостойкую, скороспелую, с коротким ложным стеблем (до 20 см) и листьями, расположенными веерообразно (сорта Карантанский, Сизокрыл).

Порей — холодостойкое растение, выносит осенние заморозки до −7 °С, семена прорастают при 2...5 °С. Имеет длинный вегетационный период (180...220 дней), поэтому его выращивают рассадой, а на юге — посевом семян в грунт. Семена высевают в марте в парники или теплицы. На 1 м^2 высевают 6...8 г (6...8 кг/га). Рассаду выращивают в течение 50...60 дней. Уход за ней такой же, как и за рассадой лука репчатого. При выборке рассады корневую систему обрезают на 5...7 см и обмакивают в болтушку, состоящую из глины и коровяка.

В открытый грунт рассаду высаживают в первой — начале второй декады мая. Лучшие почвы для выращивания порея — влажные суглинки, чистые от сорняков.

Рассаду высаживают на 1,5...2,0 см глубже, чем она росла в парниках и теплицах. Схемы посадки: на грядах — трех-, четырехстрочная с расстоянием между строчками 25...32 см, между растениями в ряду 15...20 см; на ровной поверхности — однострочная с междурядьями 45 см и двухстрочная (20 + 50 см), расстояние между растениями в ряду 10...15 см.

Уход за посадками лука-порея почти такой же, как и за репчатым луком, но он более отзывчив на орошение и подкормки. Для получения более длинных отбеленных стеблей порей в течение вегетационного периода 2...3 раза окучивают.

Урожай убирают за несколько дней до наступления значительных холодов. Лук-порей убирают вручную, используя подкапыва-

ющие орудия. Лук укладывают в ящики листьями в одну сторону, а луковицами — в другую.

Согласно РТС России убранный лук-порей должен иметь стебли диаметром не менее 15 мм, свежие, целые, здоровые, незагрязненные, зеленовато-белого цвета, с укороченными листьями (не более 20 см от места разветвления), с обрезанными корнями (не более 3 см). Урожайность 15...25 т/га, в передовых хозяйствах получают до 40 т/га.

8.3.3. ЧЕСНОК

Чеснок (*Allium sativum* L.) — одна из древнейших овощных культур, занимающая по своему значению и распространению среди луковых второе место после лука репчатого. Его используют в свежем виде, в качестве приправы к различным блюдам, при засолке овощей, в овощеконсервной и мясоперерабатывающей промышленности и как лекарственное растение.

В луковицах чеснока содержится от 31 до 44 % сухих веществ, в том числе 27 % углеводов и около 7 % белков, в небольшом количестве витамины С, B_1, B_2 и РР. Листья и молодые стрелки очень богаты витамином С (до 140 мг%).

Чеснок — однолетнее, как правило, стрелкующееся растение, размножается зубка́ми луковицы и воздушными луковицами (бульбочками), листья узколинейные, с длинными влагалищами, образующими более прочный, ложный стебель. Корни струновидные, проникают на глубину до 60...70 см и распространяются в стороны на 40...50 см, однако основная их масса располагается в пахотном 25...30-сантиметровом слое.

Луковица сложная и состоит из большого числа почек, называемых зубка́ми, которые закладываются в пазухах листьев на стебле (донце). Каждый зубок имеет кожистую чешую. Различают стрелкующиеся (преимущественно озимые) и нестрелкующиеся формы чеснока. У стрелкующихся — зубки́ крупные, радиально расположенные в луковице. Диаметр луковицы 3...8 см, масса от 30...40 до 130 г. В центре луковицы развивается цветочная стрелка, на которой образуется соцветие в форме шаровидного зонтика. В соцветиях вместо семян развиваются воздушные луковицы (бульбочки). При посеве бульбочек в первый год растения формируют нерасчлененные на зубки́ луковицы. Нестрелкующийся, или обыкновенный, чеснок характеризуется плотной луковицей со спиралеобразным расположением зубков, не дающих цветоносных стеблей. Луковицы небольшие — диаметром 3...4 см, массой 20...30 г, редко больше 50 г.

Все сорта чеснока по биологическим особенностям делят на ози-

мые и яровые. Озимые сорта высаживают осенью с таким расчетом, чтобы до морозов чеснок укоренился, но не взошел. В Центральной зоне он созревает в июле — начале августа. Яровые сорта чеснока более позднеспелые, но хорошо хранятся, их высаживают весной, в течение одного вегетационного периода они формируют многозубко́вую луковицу. Озимые сорта формируют многозубко́вую луковицу только при осенней посадке. У озимых сортов вегетационный период (от весеннего отрастания до уборки) 90...120 дней, урожайность 5...13 т/га; у яровых вегетационный период (от всходов до созревания) 80...150 дней, урожайность 3...8 т/га.

Чеснок более холодостойкое растение, чем лук. Чеснок чувствителен к избыточному увлажнению, поэтому для него необходимо отводить повышенные и ровные участки. Он наиболее требователен к плодородию почвы из овощных культур.

Из районированных сортов в России наибольшее распространение получили: озимые стрелкующиеся — Дубковский, Петровский, Комсомолец, Отрадненский, Юбилейный грибовский, Парус; озимые нестрелкующиеся — Широколистный 220, Сакский; яровые — Алейский, Гафурийский, Еленовский. Кроме районированных широко распространены ценные местные сорта.

Хорошие предшественники для чеснока — бобовые, капуста ранняя, тыквенные, а также черный пар. Участок, на котором высаживают чеснок, должен быть защищен от холодных ветров и особенно от суховеев. Почву готовят так же, как и под лук репчатый. При подзимней посадке осенью, но не позже чем за месяц до высадки чеснока, почву пашут, чтобы она успела осесть, с внесением 40...60 т/га перегноя, до 0,5 суперфосфата, 0,2...0,3 т/га хлористого калия, а весной вносят аммиачную селитру в виде подкормок (0,15...0,2 т/га) от сорняков. В борьбе с сорняками используют те же гербициды, что и под лук.

Перед высадкой луковицы чеснока делят на зубки́ (вручную или на машинах), затем очищают на очистителе ОВП-20А и калибруют на машинах СЛС-7, СЛС-7А или СЛС-1Б.

В средней зоне посадку проводят во 2...3-й декаде сентября. Весной чеснок высаживают как только поспеет почва.

Чеснок высаживают сеялками СЛН-8, СЛН-8Б, СЛС-12 однострочным способом с междурядьями 45 или 60 см, ленточным двухстрочным по схемам 20 + 50, 15 + 55 см, трехстрочным по схеме 42 + 42 + 56 см. На грядах высевают сеялкой ГС-1,4 по схеме 35 + 35 + 70 см, глубина посадки 3...5 см. Норма высева колеблется от 0,5 до 3 т/га.

Уход заключается в систематических поливах, рыхлении, ранневесенней подкормке, борьбе с вредителями и болезнями. Пока почва не оттаяла, посадки чеснока подкармливают аммиачной селитрой из расчета 0,1...0,2 т/га. Вторую подкормку полным мине-

ральным удобрением проводят перед образованием зубков (0,06 т/га аммиачной селитры, 0,1 т/га — гранулированного суперфосфата и 0,4 т/га хлористого калия). При недостатке влаги в мае—июне чеснок 2...3 раза поливают (по 300...400 $м^3$/га).

Важное агротехническое мероприятие на продовольственных посадках — удаление стрелок, которые выламывают над выходом из ложного стебля при высоте до соцветия 8...10 см, что повышает урожай на 25 %.

Признак созревания стрелкующихся сортов — растрескивание обертки соцветия, а нестрелкующихся — массовое пожелтение и начало полегания листьев. При уборке используют подкапывающие скобы, свеклоподъемники, картофелекопатели и плоскорезы. Чеснок выбирают вручную и раскладывают рядами на 8...10 дней для солнечной и воздушной сушки.

У просушенного чеснока обрезают стрелки и корни. Согласно ГОСТу луковицы свежего чеснока должны быть диаметром не менее 2,5 см, вызревшими, сухими, чистыми.

8.3.4. ЛУК-БАТУН

Лук-батун (*Allium fistulosum* L.) отличается скороспелостью и повышенной зимостойкостью. Листья богаты витамином С и другими веществами. В пищу используют молодые листья отдельно или вместе с луковицей. На одном месте может расти 4...5 лет. Размножается семенами, вегетативно — делением куста. Корневая система сильно ветвится и проникает на глубину 30...40 см.

Лук-батун — морозостойкое растение. Семена начинают прорастать при температуре 2...3 °С, оптимальная температура 18...20 °С. Это растение длинного дня.

Из сортов русского подвида выращивают Майский 7, Грибовский 21, Обыкновенный, японского подвида — Апрельский 12.

Лук-батун возделывают в однолетней и многолетней культуре. В зависимости от плодородия почвы в год посева вносят 80 т/га органических удобрений, 0,2...0,3 аммиачной селитры, 0,3...0,4 суперфосфата и 0,15...0,2 т/га хлористого калия. При однолетней культуре семена высевают в 2...3 срока с начала июня до второй половины июля по схеме 20 + 50 см. Глубина заделки семян 0,5...1,0 см. Норма высева 15...20 кг/га. Уход заключается в рыхлении междурядий и борьбе с сорняками. Весной второго года проводят боронование легкими боронами и подкормку аммиачной селитрой и хлористым калием (по 0,1...0,15 т/га).

Сплошную уборку лука-батуна при однолетней культуре проводят в мае—июне, когда листья достигнут длины 30...35 см. При многолетней культуре на одном участке он растет 3...4 года. Лис-

тья срезают через каждые 25...30 дней. Всего за сезон убирают 3...5 раз. Листья срезают с частью ложного стебля на высоте 5...7 см над почвой. Наибольшую урожайность (30 т/га) получают в первый и второй годы.

Лабораторная работа № 13

Определение видового и сортового многообразия лука и чеснока

Цель работы. Изучить сортовые признаки и сорта репчатого лука и чеснока, районированные и перспективные в данной зоне.

Материалы, оборудование, пособия. Живые образцы районированных сортов лука и чеснока, ножи, линейки, Руководство по апробации овощных культур и кормовых корнеплодов.

Задание. Изучить сортовые признаки лука репчатого и чеснока. Описать сорта лука по предлагаемой схеме. По каждому сорту сделать отпечаток продольного и поперечного разрезов луковицы.

Методические указания. Учащиеся работают звеньями по 4...5 человек. Для изучения сортовых признаков они получают живые образцы районированных сортов лука и проводят их описание по следующим признакам:

форма луковицы (плоская, округло-плоская, округлая, овальная, удлиненно-овальная). Эти формы могут быть со сбегом вверх, со сбегом вниз, а также со сбегом вверх и вниз;

окраска наружных чешуй (светло-желтая, желтая, интенсивно-желтая, коричневая, темно-коричневая, фиолетовая разных оттенков);

окраска сочных чешуй (белая, белая с прозеленью, белая с розовым оттенком);

зачатковость луковицы (малая — 1...2 зачатка, средняя — 2...3 зачатка, большая — 3...5 и более зачатков);

масса луковицы (очень мелкие — менее 20 г, мелкие — 21...50, средние — 51...120, крупные — 121...250, очень крупные — более 250 г);

вкус луковицы (сладкий, полуострый, острый, горький);

период вегетации — число дней от появления всходов севка до получения товарных луковиц (скороспелые — 80...90 дней, среднеспелые — 91...120, среднепоздние — 121...140, позднеспелые — более 140 дней).

В ходе выполнения задания заполняют таблицу, выполненную по форме 18.

Форма 18

Схема описания сортов репчатого лука

Продолжение

Практическое занятие № 16

Составление агротехнической части технологической карты возделывания репчатого лука

Цель занятия. Конкретизировать и углубить знания по технологии возделывания репчатого лука.

Материалы, оборудование, пособия. Технологические карты по выращиванию репчатого лука в специализированных хозяйствах зоны, справочная литература по технологии выращивания лука, бланки технологических карт. Линейки, карандаши, калькулятор.

Задание. Составить агротехническую часть технологической карты по выращиванию районированных сортов репчатого лука.

Методические указания. Учащиеся получают индивидуальное задание для составления агротехнической части технологической карты по выращиванию районированных сортов репчатого лука из семян в один год и рассадой. Определяют лучший предшественник, урожайность с 1 га, валовой сбор. Перечень работ в агротехническом плане, начиная от подготовки почвы до уборки урожая, приводят в хронологической последовательности по форме 19.

Форма 19

Агротехнический план возделывания и уборки репчатого лука

Сорта _____ на площади _____га
при урожайности _____ т/га и валовом сборе.
Предшественник _____.

Продолжение

8.4. ТОМАТ, ПЕРЕЦ, БАКЛАЖАН

Томат (*Lycopersicon esculentum* Mill.), баклажан (*Solanum melongena* L.), перец (*Capsicum annuum* L.) относятся к семейству Пасленовые (Solanaceae). При выращивании в умеренных широтах в открытом грунте — это однолетние растения, но в тропической зоне и в условиях защищенного грунта проявляют себя как многолетние.

Плоды томата употребляют в свежем виде (красные, бурые), в кулинарии, перерабатывают (соки, пюре, паста, соус, икра), со-

лят, маринуют, сушат. При их переработке используют даже кожицу и семена. Плоды томата обладают высокими пищевыми, диетическими и лечебными качествами. Они полезны при тяжелом физическом и умственном труде. В плодах томата обнаружены фенольные соединения, которые обладают желчегонными, мочегонными, антимикробными, капилляроукрепляющими и противовоспалительными свойствами. Свежие плоды и томатный сок постепенно снижают артериальное давление и сокращают содержание холестерина в крови.

В плодах томата содержится: до 5...7 % сухого вещества, до 4,2 % углеводов (в основном глюкоза, фруктоза), органические кислоты (яблочная, лимонная, в небольших количествах щавелевая, винная, янтарная, гликолевая), крахмал, клетчатка, пектиновые вещества, минеральные вещества — соли натрия (15...40 мг/100 г), калия (до 290 мг), кальция (8...14 мг), магния (до 20 мг), фосфора (26...35 мг), железа (0,5...1,4 мг). Они богаты витамином С (20...25 мг/100 г), содержат каротин (0,5...1,2 мг), витамины B_1 (0,04...0,06 мг), B_2 (0,03...0,04 мг), РР (0,5...0,53 мг). Плоды томата, убранные незрелыми и дозревающие во время хранения, содержат меньше углеводов и витаминов. В соленых зеленых плодах томата витамин С отсутствует.

Плоды баклажана используют в технической спелости (30... 40-дневного возраста) в переработанном виде. Из плодов баклажана готовят икру, их маринуют, солят, сушат. В плодах содержится: до 9 % сухих веществ, 5,5 % углеводов, где преобладает глюкоза, частично фруктоза, но нет сахарозы, 1,3 % клетчатки. В 100 г свежих плодов баклажана содержится 2...19 мг витамина С, 0,02 каротина, 0,04 витамина B_1 и 0,05 мг витамина B_2. Особая ценность баклажана в том, что в плодах имеется фолиевая кислота (16...20 мг/100 г) — витамин, который понижает содержание холестерина в крови. Из микроэлементов наиболее ценны в плодах баклажана алюминий, марганец, цинк, медь, железо. В плодах содержатся соли калия (238...266 мг/100 г), фосфор (34 мг/100 г).

Плоды перца используют в технической и биологической спелости, в свежем и переработанном виде. Возделывают две группы сортов перца: сладкие, которые часто именуют овощными, и острые (горькие, пряные). В плодах острого перца содержится от 0,05 до 1,9 % (на сухую массу) алкалоида капсаицина, который придает плодам жгучий вкус. В плодах сладкого перца капсаицина в 100...150 раз меньше. Он накапливается в основном в плаценте и во внутренних перегородках плода. Благодаря капсаицину плоды перца (острых сортов) используют в ликеро-водочной промышленности, для приготовления лекарственных препаратов для лечения радикулита, ревматизма, малярии, невралгии и др.

Плоды перца используют в свежем, переработанном (засолен-

ном, маринованном, печеном, сушеном) виде, включают в различные виды консервов с целью обогащения их витаминами.

Из сушеных плодов перца готовят порошок. В 100 г молотого перца (паприки), приготовленного из плодов сладких сортов, содержится более 1000 мг витамина С. Перец занимает среди овощей первое место по содержанию витамина С — 250...480 мг/100 г сырой массы в биологической спелости и до 270 мг в технической спелости плодов. Плоды перца содержат каротин (0,5...16 мг в 100 г плодов), витамины группы В (B_1 — 0,06...0,1 мг, B_6 — 0,08...0,1, B_9 — 0,01 мг), витамин РР (0,6...1,0 мг), фолиевую кислоту (0,13...0,29 мг), Р-активные вещества (70...380 мг), 6,0...13,2 % сухих веществ, 4,7...7,4 углеводов, 0,77...1,8 клетчатки, 0,5...0,6 % золы. В золе преобладают соли калия (139...163 мг/100 г плода), имеются соли кальция, натрия, магния, из микроэлементов — железо, цинк, марганец, фтор, йод и др.

Летучие эфирные масла (0,1...1,2 % на сухое вещество) придают перцу соответствующий аромат.

Томат, перец, баклажан — требовательные к теплу и влаге растения. Потребность в этих факторах меняется по фазам роста и развития. Наиболее требовательным является баклажан (табл. 14).

14. Требования растений семейства Пасленовые к некоторым факторам внешней среды

Температура прорастания семян, °С:			
оптимальная	20...25	20...30	25...30
минимальная	10...12	13...15	14...16
Оптимальная температура для роста и развития растений, °С:			
днем	22...24	18...25	20...30
ночью	16...18	17...20	18...22
Максимально низкая температура, °С, которую могут выдерживать проростки и молодые растения	0...0,5	10...13	10...13, при 8 °С всходы гибнут
Температура, °С, при которой гибнут:			
цветки и плоды	−0,5	−0,3...−0,5	8...10
молодые растения из закаленных семян переменными температурами	До −4	−1...−2	−1...−2
Оптимальная влажность:			
почвы, % НВ	60...80	70...80	70...80
воздуха, %	50...60	60...70	60...70
Сумма активных температур, °С	2000...2500	2000...3000	3200...3600
pH почвенного раствора	5,5....6,5	6,0...6,6	6...7
Вынос элементов питания, кг на 10 т продукции:			
N	33	49	64
P_2O_5	12	12	15
K_2O	45	56	84

Семена томата начинают прорастать при температуре около 11 °С, а перца и баклажана — не ниже 13...14 °С. При температуре выше 30 °С и особенно при засухе цветки у томата опадают, а при повышении температуры до 35 °С нарушается синтез ликопина, плоды не краснеют. Такая же закономерность наблюдается осенью при снижении температуры ниже 15 °С. Перец более требователен к теплу, чем томат. При 20...25 °С семена прорастают за 7...9 дней, а при 13...15 °С — за 18...20 дней. Цветки у перца опадают, если температура выше 30 и ниже 15 °С. Семена баклажана при температуре 20...30 °С и влажности почвы 80 % прорастают на 6...8-й день, а при 13...14 °С — лишь на 20...25-й день. Томат, перец, баклажан — светолюбивые растения. Особенно они чувствительны к интенсивности освещения в период закладки генеративных органов. Оптимальная освещенность для перца и баклажана 30...40 тыс. лк, для томата немного ниже (до 22 тыс. лк). Значительное влияние на развитие растений оказывает продолжительность светового дня. Большинство ученых считают, что томат, перец, баклажан — растения короткого дня. Исследования А. С. Кружилина, З. М. Шведской, Г. С. Гикало, Е. А. Атабекян показали, что положительная реакция на короткий день наблюдается в первые дни после появления всходов (10...20 дней), а затем наступает фотопериодическая нейтральность. Для выращивания сортов южного происхождения в этот период необходим 10...12-часовой день, а северного — 12...14-часовой. Отмечена и реакция сортов на длину дня и освещенность. Более требовательны к свету сорта, районированные в умеренных широтах, и наоборот, созданные в условиях короткого дня менее требовательны.

Томат можно выращивать на разных по гранулометрическому составу почвах. Солонцеватые, заплывающие почвы для него малопригодны. На песчаных и супесчаных почвах урожай томата ниже, но плоды созревают раньше. Перец и баклажан лучше всего развиваются и дают урожай высоких товарных качеств на теплых, влагоемких, структурных почвах, богатых гумусом и питательными веществами. На тяжелых, глинистых почвах рост корней идет медленно и растения страдают от вирусных заболеваний.

Требовательность к элементам минерального питания у плодовых пасленовых культур зависит от фазы роста и развития. В период выращивания рассады, а в безрассадной культуре до усиленного формирования вегетативной массы растения нуждаются в фосфорных удобрениях. Они ускоряют развитие и формирование генеративных органов и корневой системы. В это же время растения должны быть обеспечены азотом и калием. В процессе вегетации до цветения растения усиленно используют азот и фосфор, а в период плодоношения повышается потребность в калийном питании.

Перец очень требователен в течение всей вегетации к магнию, благоприятно реагирует на внесение в почву микроэлементов: марганца, бора, цинка, йода, молибдена и др. Он хорошо реагирует на внесение перегноя, а баклажан отзывчив на внесение высоких норм навоза (40...60 т/га). Растения томата, перца, баклажана очень требовательны к влажности почвы, но плохо переносят высокую влажность воздуха. При недостаточной влажности почвы в период плодоношения урожаи резко снижаются, плоды у томата растрескиваются, у перца и баклажана становятся мелкими, деформированными и заболевают вершинной гнилью. Низкая влажность воздуха, сопровождаемая высокими температурами, вызывает массовое опадение цветков и завязей.

8.4.1. ТОМАТ

Томат принадлежит к роду *Lycopersicon* Tourn. Согласно классификации Д. Д. Брежнева, принятой у нас в стране, этот род томата подразделяют на три вида: перуанский, волосистый, обыкновенный. Последний включает три подвида: дикий, полукультурный и культурный. Почти все возделываемые в России сорта относятся к культурному подвиду, который делится на три разновидности: томат обыкновенный (нештамбовый), крупнолистный и штамбовый.

Родина томата — тропические районы Южной Америки, где он встречается в диком виде и в настоящее время. Томат как пищевое растение в конце XVIII в. начали возделывать в Нижнем Поволжье, на территории Крыма и в Грузии, а в XIX в. он получил широкое распространение на территории Крыма и Молдовы. Томат завезен на Европейский континент из Америки в начале XVI в. Здесь его сначала выращивали как декоративное и лекарственное растение. В настоящее время распространен на всех континентах и по валовому производству плодов в мире занимает первое место (более 54 млн т) среди всех овощей. В нашей стране ежегодно производится более 6 млн т. Для удовлетворения потребности населения России в свежих плодах томата и консервной промышленности в сырье необходимо довести их производство примерно до 9 млн т. На душу населения необходимо производить до 32 кг плодов. Площадь под томатом в открытом грунте составляет около 24 % всех посевных площадей, занятых овощными культурами. Средняя урожайность плодов 18 т/га. В передовых хозяйствах юга России при прогрессивной технологии получают от 40...50 до 70 т/га.

Морфологические особенности. Томат на всей территории нашей страны в открытом грунте возделывают как однолетнее расте-

ние рассадным или безрассадным способом. Корневая система его формируется по-разному в зависимости от способа выращивания, физических свойств, влажности почвы и др. При безрассадной культуре хорошо развитый стержневой корень проникает в почву на 120...150 см, боковые корни разрастаются в стороны до 1,5...2,5 м, так как на главном корне развиваются корни первого порядка, а затем последующих порядков. Из-за глубокого расположения корневой системы безрассадный томат меньше страдает от засухи, чем рассадный. При рассадной культуре стержневой корень обрывают и у растения формируется мочковатая корневая система в основном в верхних слоях почвы (40...70 см). Дополнительные (придаточные) корни у томата легко образуются из любой части стебля при соприкосновении с почвой и окучивании. Эту особенность растения используют многие овощеводы-любители, выращивая посадочный материал из укорененных пасынков или части верхушки растения.

Стебель томата округлый, сочный, покрыт железистыми волосками, прямостоячий (штамбовые сорта) или полегающий, ветвящийся (детерминантные, индетерминантные сорта), высотой от 0,3 до 5,0 м и более. В период плодоношения стебель становится грубым, одревесневшим, ребристым. Ветвление побегов симподиальное. После образования первого соцветия над 4...6-м или 9...15-м листом в пазухах листьев формируются боковые побеги первого порядка, а далее, после образования 3...5 листьев и соцветия, — побеги второго порядка, затем третьего порядка и т. д. у индетерминантных сортов. У детерминантных сортов (с ограниченным ростом) главный побег прекращает рост после появления третьего — пятого соцветия. У этих сортов между соцветиями образуется один или два листа.

Листья томата очередные, непарноперисторассеченные, состоящие из долей, долек и долечек. Соцветие — кистевидный завиток (простой, сложный и промежуточного типа). Цветки у томата обоеполые самоопыляющиеся, венчик сростнолепестный, тычинок 5...6 и более. Завязь верхняя. Плод — сочная двух- или многогнездная ягода, различающаяся по форме, размеру и окраске. Семена треугольно-почковидной формы, серовато-желтой окраски, с опушением.

Сорта. Для промышленного производства в открытом грунте районировано 134, а для защищенного грунта — 129 сортов и гибридов. По продолжительности вегетационного периода сорта делят на ранние и среднеранние (вегетационный период 85...110 дней), среднеспелые и среднепоздние (111...120 дней) и позднеспелые (более 120 дней). Для потребления в свежем виде в средней и северной зонах производства выращивают ранние и среднеранние сорта: Белый налив 241, Сибирский скороспелый, Волгоградский

скороспелый 323, Непрядва, Свитанок, Утро, Агата, Киевский 139, Сибирский скороспелый. В южной зоне возделывают скороспелые сорта для потребления в свежем виде в местных условиях и вывоза в северные районы: Ранний 83, Ликурич, Венета, Зорень, Волгоградский скороспелый 323, Утро, Киевский 139, Викторина, Призер; среднеспелые — Новичок, Волгоградец. В южных районах России выращивают сорта для цельноплодного консервирования, изготовления томатного сока, пасты, пюре: Волгоградский 5/95, Факел, Меридиан, Поток, Титан, Новичок, Волгоградец, Узбекистан, Подарок, Восток, на Дальнем Востоке — Хабаровский розовый и др. Для цельноплодного консервирования возделывают сорта Барнаульский консервный, Новинка Приднестровья, Ракета, Искорка, Лунный, Солнечный, Призер, Салют, Лебяжинский. Для механизированного возделывания и комбайнированной уборки пригодны сорта Дебют, Ракета, Ермак, Призер, Салют, Нистру, Радуга, Лебяжинский, Прометей, Машинный, Прелюдия. Для условий Приморского края для конвейерного поступления урожая и уборки платформами АУС-1 выведены сорта Ликурич, Ракета, Ясный, Агата, Салют, Новичок, Хабаровский розовый 308. Сорта, пригодные для механизированной уборки, должны иметь высокую урожайность, дружное созревание плодов, высокий процент отношения массы плодов к вегетативной массе растения, плоды с хорошими вкусовыми качествами, устойчивостью к растрескиванию и механическим повреждениям, легко отделяющиеся от плодоножки, но неосыпающиеся (сохраняющие на кусте вкусовые и товарные качества в течение 20...25 дней), компактный куст.

На приусадебных участках выращивают как перечисленные сорта, так и сорта томата селекции овощеводов-любителей. Во ВНИИОБ восстановлены и улучшены сорта Бычье сердце, Брекодей, Черный принц, Гигант малиновый, Желтый круглый. Созданы сорта Оранжевоплодный, Малиновка, Тюльпан, Авюри и др. Селекционеры Молдовы для приусадебного овощеводства рекомендуют сорт Поток.

Технология возделывания рассадного томата. Выбор участка и предшественники. Томат можно выращивать на различных почвах, но более высокие и качественные урожаи получают на окультуренных, супесчаных и суглинистых почвах с содержанием гумуса 1,5...2,0 %, с хорошей воздухопроницаемостью и влагоемкостью. Под томат следует отводить участки, защищенные от ветров, расположенные на южном, юго-восточном и юго-западном склонах.

Лучшими предшественниками для томата являются огурец и другие тыквенные раноубираемые культуры, пласт, оборот пласта многолетних трав, горох, ранняя и цветная капуста, лук, озимые

зерновые культуры, а в условиях юга — кукуруза на силос. Менее желательны корнеплоды и поздняя капуста. Сам томат — хороший предшественник для большинства овощных культур. Не рекомендуется размещать томат после томата и других пасленовых ранее чем через 3...4 года.

Обработка почвы. Осенняя подготовка почвы включает лущение, планировку поля, внесение удобрений, зяблевую вспашку. После предшествующей культуры поле очищают от послеуборочных остатков, лущат на глубину 6...8 см. При появлении сорняков лущение повторяют, увеличивая глубину до 10...12 см. В условиях южной зоны иногда проводят третье лущение (на 12...14 см). В условиях юга при засушливой погоде перед лущением дают полив (300...400 $м^3$/га).

Для более полного уничтожения сорняков при проведении лущения чередуют обработку дисковыми лущильниками с лемешными и лущение почвы ведут с одновременным боронованием.

При осенней обработке многолетних трав (люцерны) как предшественников под томат их за полмесяца до пахоты дискуют, мелко (на 5...7 см) безотвально пашут, а затем проводят зяблевую глубокую (на 20...30 см) вспашку плугом с предплужником. При использовании томатоуборочных комбайнов обязательно проводят планировку поля вдоль и поперек вспашки длиннобазовыми планировщиками П-4, ПА-3, П-2,8 или РВК-3,6, МВ-6, если поле сравнительно выровнено.

Весеннюю обработку зяби начинают с боронования (1...2 раза) средними или тяжелыми боронами (БЗСС-1,0, БЗТС-1,0) на глубину 3...5 см поперек или по диагонали пахоты.

Перед высадкой рассады раннего томата в южной зоне проводят одну культивацию на глубину 10...12 см с одновременным боронованием. В средней полосе и при поздней высадке рассады в южной зоне проводят вторую культивацию на глубину 8...10 см также с боронованием. Сильноуплотнившиеся почвы весной перепахивают на 2/3 глубины зяблевой вспашки или глубоко рыхлят (до 20 см) чизель-культиватором.

Удобрение. Под томат удобрения вносят с учетом плодородия почвы, необходимого количества элементов питания на запланированный урожай, назначения выращиваемых плодов и других факторов. Органические удобрения в виде перегноя и хорошо разложившегося компоста (30...40 т/га) чаще всего вносят под зябь. Минеральные удобрения, как правило, вносят в два приема — 2/3 при основной обработке почвы, остальные перед посадкой рассады и при междурядных обработках. При выращивании томата без орошения всю рекомендуемую дозу удобрений вносят под зяблевую вспашку. По данным НИИОХ, для получения урожай-

ности томата 10...35 т/га на дерново-подзолистых почвах следует вносить $N_{50...90}P_{100...160}K_{70...120}$ кг/га д. в.; $N_{50...100}P_{90...160}K_{60...150}$ и при необходимости — давать две подкормки (первая — $N_{15}P_{20}K_{15}$, вторая — $N_{15}P_{30}K_{30}$). По рекомендации УкрНИИОБ, примерные дозы минеральных удобрений, кг/га д. в., следующие: на темно-серых оподзоленных почвах и оподзоленных черноземах без орошения $N_{60...90}P_{60...120}K_{45...120}$, на мощных малогумусных черноземах без орошения $N_{45...90}P_{60...140}K_{45...120}$, с орошением $N_{90...120}P_{90...120}K_{60...90}$. При хорошей водообеспеченности эффективны подкормки: первая $N_{15...20}P_{20}K_{20}$ (через 10...12 дней после посадки), вторая $N_{20}P_{30}K_{20}$ (до смыкания междурядий, перед началом плодообразования).

Посадка рассады. (Подготовка семян к посеву и выращивание рассады томата изложены в разделе 7.6.) К массовой посадке рассады приступают, когда минует угроза возврата заморозков ниже −3 °С. Нельзя также запаздывать с посадкой, так как при этом возможно снижение урожая на 15...20 %.

Оптимальные сроки высадки рассады при среднесуточной температуре воздуха 12...14 °С. В северных районах производства томата к высадке приступают в конце мая — начале июня, а в южной зоне ранний томат начинают высаживать в середине апреля. В зависимости от зоны возделывания томата и назначения урожая сроки могут значительно колебаться.

За 7...10 дней до высадки рассады томата вносят трефлан (1,2...2,0 кг/га д. в.). Расход рабочего раствора 400...600 л/га. Трефлан немедленно заделывают (не позднее чем через 30...60 мин) в почву на глубину 4...5 см, лучше сцепкой борон. При возделывании томата по астраханской технологии расход трефлана снижают на 35...50 %.

Наиболее распространена ленточная схема размещения томата 90 + 50, 120 + 60, 110 + 50, 110 + 30 см, при которой создаются благоприятные условия для роста и развития растений, а также для ухода за ними в течение более длительного времени в период вегетации. Размещают рассаду и с междурядьями 70, 90, 140 см. В зависимости от сорта в ряду растения размещают на расстоянии 25...27 см (детерминантные сорта) или от 30 до 55 см (индетерминантные сорта), т. е. густота стояния растений колеблется от 55...60 до 40...45 тыс/га. Высаживают рассаду рассадопосадочной машиной СКН-6А. В последние годы разработан и испытан комплекс машин для индустриального производства овощей с базовой колеей 1,8 м. В этот комплекс входит рассадопосадочная машина МРП-5,4, агрегатируемая с тракторами МТЗ-102, МТЗ-142, ЛТЗ-145. На больших площадях в специализированных хозяйствах применяют групповой метод посадки рассады (две рассадопосадочные машины работают с одной стороны оросительного канала и две —

с другой) и одновременно проводят послепосадочный полив дождеванием (250...300 м^3/га). Полив осуществляют ДДА-100МА.

Рассаду при выборке рассортировывают для машинной посадки по высоте на две группы: до 25 см и более 25 см. Для механизированной посадки наиболее пригодна рассада высотой 20...25 см, с 6...8 листьями, прямым стеблем, толщиной 0,7...1,0 см, закаленная. В условиях южной зоны для лучшей приживаемости рассады за 2...3 сут до ее посадки проводят влагозарядковые поливы (250...300 м^3/га).

У х о д. В течение вегетации растений поддерживают оптимальную влажность почвы. В первый период вегетации (через 3...4 дня) после высадки рассады, если влажность почвы ниже 70 % НВ, проводят полив. С появлением завязей и началом интенсивного роста плодов влажность почвы поддерживают на уровне не ниже 80 % НВ. В период созревания плодов влажность снижают до 70 % НВ. В зоне избыточного увлажнения в зависимости от погодных условий года томат поливают 1...2 раза, во влажной зоне — 2...3 раза, на юго-востоке — 8...13 раз, при созревании 50 % плодов поливы прекращают. Дождевание проводят ДДА-100МА, машинами «Фрегат», «Днепр», «Волжанка». Поливная норма от 300 до 650 м^3/га. После каждого полива делают междурядные обработки, для чего используют приспособления ППР-5,4-0,1, ППР-5,4-0,2, устанавливаемые на культиваторы КОР-4,2, КРН-4,2А, КОР-5,4. В состав этих приспособлений входит набор из девяти рабочих органов — щелевателей-направителей, прополочных роторов, удлинителей-грядилей, широкозахватных плоскорезов, прополочных дисков, пружинных прутков, защитных щитков, орудий для ленточного внесения гербицидов, устройства для установки маркеров. В течение вегетации проводят одну-две прополки вручную, одну-две подкормки (дозы указаны ранее), профилактические мероприятия по борьбе с болезнями и вредителями, а также применяют химические и биологические методы борьбы. Необходимо строго руководствоваться Списком химических и биологических средств борьбы с вредителями, болезнями растений и сорняками, разрешенных для применения в сельском хозяйстве.

Особенности выращивания раннего томата. Более высокие и ранние урожаи томата получают при выращивании ультраскороспелых и скороспелых сортов в открытом и утепленном грунтах на рыхлых, хорошо прогреваемых почвах, хорошо заправленных органическими и минеральными удобрениями. Органические удобрения в виде перегноя или хорошо разложившегося компоста вносят в дозе 80...100 и даже 120...150 т/га.

В северо-западных районах Нечерноземья томат выращивают на гребнях и грядах. Гребни и гряды нарезают перед посадкой, а на сильно переувлажненных почвах осенью и весной их только

рыхлят. Для нарезки применяют орудия ГС-1,4, ГН-2, комбинированный агрегат АПО-5,4. В южной зоне страны ранний томат выращивают на ровной поверхности. Закаленную рассаду, выращенную в питательных кубиках (возраст 55...60 дней), высаживают (в количестве 41...60 тыс. растений на 1 га) рассадопосадочными машинами ленточным способом по схемам 90 + 50 × 25...35, 120 + + 60 × 25...35 см. Супердетерминантные сорта (Агата, Белый налив и др.) размещают в ряду на расстоянии до 20 см. В южной зоне нашей страны рассаду высаживают во 2...3-й декаде апреля, в средней полосе — после окончания заморозков.

Для защиты от заморозков применяют дождевание малыми нормами (20...30 $м^3$/га), дымление. При длительном похолодании проводят окучивание растений (в дальнейшем разокучивая их при наступлении благоприятных условий). Для создания благоприятного микроклимата используют кулисы из высокорослых растений. Температура воздуха между кулисами повышается на 3...5 °С. При ранней культуре томата применяют мульчирование почвы торфом, перегноем, опилками, черной или старой полиэтиленовой пленкой. В условиях Нечерноземья при мульчировании междурядий пленкой урожайность повышается на 15...21 %. Для ускорения созревания плодов проводят пасынкование (удаление боковых побегов из пазух листьев). Для получения очень раннего урожая пасынки удаляют через неделю или десять дней при длине их 3...4 см. Растения формируют в один-два стебля. На 6...8 дней ускоряет созревание плодов прищипка верхушек (вершкование, или чеканка) 2...3 нормально развитых побегов с 2...3 соцветиями на каждом. При вершковании над верхней кистью оставляют 1...2 листа. Для повышения урожайности и качества плодов на небольших площадях ведут коловую или шпалерную культуру томата, т. е. подвязывают шпагатом к установленным рядом кольям или шпалерам. Выращивание томата под тоннельными укрытиями ускоряет созревание плодов на 6...10 дней. Ранний урожай бывает выше в 1,5...2,0 раза, чем в открытом грунте. Опрыскивание растений томата гидрелом, этрелом, кампозаном в концентрации 0,6...0,8 % (расход раствора 600 л/га) при наличии на растении до 20...30 % бурых плодов при температуре не ниже 18...20 °С ускоряет созревание плодов.

Безрассадная культура томата. Распространена в южной зоне при производстве томата для консервной промышленности. Используется в сочетании с рассадной культурой с целью конвейерного поступления свежей продукции и сырья для перерабатывающей промышленности. Возделывают безрассадный томат в средней полосе (Воронежская, Тамбовская области и др.). Выращивают сорта, пригодные для механизированного возделывания и уборки (30...40 % ранних, 40...50 % среднеспелых и 10...20 % позднеспелых). При про-

изводстве безрассадного томата применяют индустриальную технологию, разработанную во ВНИИ орошаемого овощеводства и бахчеводства. Посев томата проводят после таких предшественников, как зерновые, овощные бобовые, зеленные культуры, кукуруза, хорошо разработанный пласт многолетних трав, чистый удобренный пар. Осеннюю обработку почвы ведут по типу полупара. С осени вносят полную дозу фосфорных и калийных удобрений. Весной проводят ранневесеннее рыхление культиватором на глубину 5...6 см с одновременным боронованием и выравниванием почвы. На чистых от многолетних сорняков почвах ограничиваются двукратным боронованием. Перед посевом осуществляют нарезку направляющих щелей и полосовое внесение гербицидов (ширина полосы 20...25 см) комбинированным агрегатом.

Посев томата проводят по однострочной схеме 140 × 20...24 см по 3...6 семян в гнездо сеялками СУПО-6, СУПО-9 (для рядового посева используют сеялки СО-4,2, СКОН-4,2), когда почва прогреется до 10...12 °С на глубине 10 см. Применяют и ленточное размещение по схемам 90 + 50, 120 + 60, 110 + 50 см. Посев желательно проводить в день нарезки щелей и внесения гербицидов. При необходимости через 2...3 дня после посева томаты поливают (норма до 150 $м^3$/га). На четвертый — шестой день после посева, при появлении нитевидных сорняков, проводят первую довсходовую культивацию (КОР-4,2, КРН-4,2, КРН-4,2А) стрельчатыми лапами с пружинными щитками. После появления всходов при высоте растений до 5 см обработку почвы осуществляют роторами с защитными щитками. Для прореживания всходов при рядовом посеве применяют прореживатель УСМП-5,4, оставляя 100... 140 тыс/га растений сортов с компактным кустом (Ракета, Призер, Прелюдия) и 60...100 тыс/га растений детерминантных сортов с более развитым кустом. При толщине стеблей растений более 8 мм и ширине куста более 25 см проводят обработки с использованием широкозахватных плоскорезов и прополочных дисков. Когда кусты достигают зоны перемещения колес трактора, применяют вертикальную обрезку кустов (2...3 раза) специальными обрезчиками. В процессе вегетации поддерживают оптимальную для растений томата влажность почвы, содержат почву в чистом и рыхлом состоянии, проводят борьбу с вредителями и болезнями, при необходимости дают подкормки.

При созревании плодов различают зеленую, молочную, бурую, розовую, полную (красные, желтые и другой окраски плоды, свойственные сорту и вкусу) степень зрелости. Убранные с куста в бурой и розовой степени зрелости плоды дозревают при 18...20 °С в течение 3...10 дней, молочной зрелости и зеленые — в течение 10...20 дней. Салатные сорта томата, выращиваемые по общепринятой технологии, убирают вручную с использованием транспорт-

ных средств, облегчающих вывоз продукции с поля. Для сокращения затрат ручного труда при сборе урожая используют уборочные платформы ПОУ-2, ПНРШ-12, АУС-15 или широкозахватные транспортеры ТПО-50 и др. При одноразовой уборке плодов, предназначенных для цельноплодного консервирования, используют комплекс машин (СКТ-2, ПТ-3,5, КОН-0,5, СПТ-15). Доставку продукции к месту переработки осуществляют в контейнерах, большегрузных гондолах и другими средствами перевозки.

Согласно ГОСТ 1725—85 плоды должны быть свежими, чистыми, целыми, без повреждений болезнями и вредителями. По степени зрелости — красными, розовыми (т. е. иметь типичную для сорта окраску). Размер плодов по наибольшему поперечному диаметру должен быть не менее 4 см.

8.4.2. ПЕРЕЦ

Перец происходит из тропических и субтропических районов Центральной и Южной Америки. На территории нашей страны его выращивают с XVI в. Общая площадь перца около 60 тыс. га, урожайность 12 т/га и более. В южной зоне его выращивают в открытом грунте в основном рассадным способом (реже безрассадным). В средней полосе возделывают на незначительных площадях в открытом и защищенном грунте в рассадной культуре.

Морфологические особенности. Корневая система у перца формируется так же, как у томата, но стержневой корень проникает на глубину 70...80 см и распространяется в радиусе до 50 см. Стебель одревеснеет лишь у основания, а ближе к вершине он травянистый. Высота растения в зависимости от сорта колеблется от 25...65 до 125...135 см. Диаметр куста от 25 до 90...100 см. Листья, как правило, одиночные, цельнокрайные, от светло-зеленой до зелено-фиолетовой окраски. Цветки обоеполые, самоопыляющиеся. Возможно и перекрестное опыление, особенно у мелкоплодных сортов. Плод — 2...5-гнездная ложная ягода, сильно варьирующая по форме, окраске и размеру.

Сорта. Наиболее распространены сорта сладкого перца — Ласточка, Подарок Молдовы, Первенец Сибири, Виктория, Рубиновый, Кристалл, Колобок, Здоровье, Юбилейный, Новогогошары, острого — Астраханский 147, Астраханский 628, Украинский горький, Маргеланский, Тополин. В настоящее время районировано более 25 сортов сладкого и более 11 сортов острого перца.

Технология выращивания. В севооборотах перец размещают по тем же предшественникам, что и томат. Подготовка почвы такая же. На черноземных почвах при содержании гумуса 3,3 % под перец вносят до 40 т перегноя или компоста совместно с ми-

неральными удобрениями ($N_{60}P_{60}K_{60}$). На высокоплодородных почвах средне- и тяжелосуглинистого гранулометрического состава и после хорошо удобренного органическими удобрениями предшественника под перец можно вносить только минеральные удобрения — $N_{90...120}P_{160}K_{160}$. При слабом развитии растений проводят подкормки. Первую — через 10...12 дней после высадки рассады из расчета $N_{15}P_{20}K_{20}$, вторую — в период плодообразования — $N_{15}P_{20}K_{20}$. Рассаду высаживают при температуре воздуха не ниже 13...15 °С, почвы 10...12 °С рассадопосадочной машиной СКН-6А с тракторами, оборудованными ходоуменьшителями. Схемы посадки 90 + 50 × 10 (140 тыс/га), 90 + 50 × 25...30 см по два растения в гнездо (110 тыс/га и менее). Острые сорта перца загущают до 160...180 тыс. растений на 1 га, применяя схему посадки 90 + + 50 × 16...18 см по два растения в гнездо. Перец требователен к почвенной влаге. Недостаток ее вызывает опадение бутонов и угнетение растений. Влажность почвы в течение всей вегетации необходимо поддерживать в пределах 80 % НВ, т. е. надо регулярно проводить поливы. В условиях юга перец, особенно острые сорта, выращивают безрассадным способом. Урожай поспевает на 2...3 нед позже, чем при рассадной культуре. Посев проводят, когда почва прогреется до 14...15 °С. Норма высева семян 2,5...3,0 кг/га. К семенам добавляют (300...500 г) семена маячных культур (салат, редис). Глубина заделки семян 2...3 см. После посева почву прикатывают. Схемы посева, как при рассадной культуре. Уход за перцем такой же, как за томатом. Убирают плоды в технической и биологической спелости вручную с использованием платформ АУС-1, ПОУ-2 и др. Томатоуборочный комбайн со специальным приспособлением применяют на уборке сладких сортов с поникшими плодами в Ростовской и Волгоградской областях.

В Николаевской области испытаны комплекс, включающий машину для одноразовой уборки плодов перца МП-2, и линия для послеуборочной доработки ЛДП-5. Производительность машины МП-2 — 0,5 га за 1 ч чистого времени, производительность ЛДП-5 — 2,1...4,8 т/ч.

8.4.3. БАКЛАЖАН

Баклажан происходит из Индии и Пакистана. Широко распространен на Северном Кавказе, в Нижнем Поволжье, на Украине, в Молдове, Средней Азии. В нашей стране площадь под баклажаном около 3 тыс. га. Урожайность в среднем около 17 т/га. Выращивают в основном рассадным способом. В средней полосе возделывают на незначительных площадях в открытом и защищенном грунте.

Морфологические особенности. Корневая система баклажана формируется так же, как у томата, но она более чувствительна к недостатку влаги, воздуха и питательных веществ в почве. Стебель разветвлен и в зависимости от сорта достигает высоты от 20 до 150 см. Листья яйцевидной формы, от зеленой до зелено-фиолетовой и фиолетовой окраски. Цветки обоеполые, одиночные или собраны в кисть. Плод — ложная ягода разнообразной формы (округлая, грушевидная, серповидная и др.). Семена светло-коричневые, чечевицеобразные, неопушенные, кремовато-беловатые. Плоды в технической спелости (в какой они используются в пищу) темно-фиолетовые, в биологической — буровато-желтые.

Сорта. Районировано более 14 сортов баклажана. Наиболее распространены Донской 14, Болгарский 87, Длинный фиолетовый, Донецкий урожайный, Алмаз, Универсал, Батайский, Юбилейный, Симферопольский 105, Днестровец и др. У скороспелых сортов вегетационный период — от всходов до технической спелости плодов — 85...100 дней, до биологической — 130 дней, у позднеспелых — соответственно 130...150 и 160...180 дней.

Технология выращивания. Аналогична агротехнике перца и томата. Лучшие предшественники — однолетние бобовые, капуста, тыквенные, под которые вносили органические удобрения в больших дозах. Можно размещать по обороту пласта многолетних трав и удобренным зерновым. Под баклажан на черноземах вносят 40...60 т/га органических удобрений или минеральные удобрения — $N_{90...120}P_{90...120}K_{120}$. Баклажан требователен к почвенной влаге. Недостаток ее вызывает опадение бутонов и угнетение роста растений. Норма полива по периодам вегетации (80, 80, 70 % НВ). Сроки и условия высадки рассады баклажана те же, что и перца. Высаживают баклажан рассадопосадочной машиной ленточным (90 + 50 × 25...30 см) или рядовым (70 × 25...30 см) способом. Следом проводят полив (300 $м^3$/га) и далее поддерживают оптимальную влажность, так как баклажан приживается хуже, чем перец, рыхлят почву и содержат ее в чистом от сорняков состоянии. При высоте растений 20...25 см их окучивают, что сокращает одну ручную прополку в рядках. В южной зоне баклажан можно выращивать безрассадным способом, как и перец, но при прореживании расстояние между растениями баклажана увеличивают до 25...30 см. Число поливов на 1...2 больше. Уход за растениями в период вегетации, как за томатом и перцем. Особое внимание уделяют борьбе с колорадским жуком.

Плоды убирают выборочно по мере достижения технической спелости. Их срезают ножами или секаторами вместе с плодоножкой. Согласно ГОСТ 13907—68 плоды должны быть свежими, здоровыми и по внешним признакам соответствовать ботаническому сорту: размер сортов с удлиненной формой плода (без плодонож-

ки) не менее 10 см, сортов с другими плодами (по наибольшему поперечному диаметру) — 5 см.

Лабораторная работа № 14

Изучение районированных сортов томата, перца, баклажана

Цель работы. Ознакомиться с районированными сортами томата, перца, баклажана.

Материалы, оборудование, пособия. Растения с плодами томата, баклажана, перца, муляжи, цветные рисунки.

Задание. Описать несколько сортов томата, баклажана, перца, наиболее распространенных в зоне, по натуральным образцам.

Методические указания. Основные апробационные признаки томата, баклажана, перца указаны в формах 20...22. При описании сортов пользуются Руководством по апробации овощных культур и кормовых корнеплодов под ред. Д. Д. Брежнева и периодически издаваемыми Рекомендациями по выращиванию и характеристике новых районированных сортов. При дегустации плодов обращают внимание на вкус, плотность кожицы, аромат, консистенцию мякоти, у перца отмечают остроту. Плоды баклажана в свежем виде не дегустируют.

Практическое занятие № 17

Составление агротехнической части технологической карты возделывания томата

Цель занятия. Ознакомиться с особенностями технологии возделывания томата.

Материалы, оборудование, пособия. Растения с плодами томата, баклажана, перца, муляжи, цветные рисунки.

Справочный материал по составлению технологических карт, бланки технологических карт, таблицы.

Задание. Составить агротехническую часть технологической карты, определить затраты труда в чел.-ч.

Методические указания. Учащиеся получают индивидуальное задание для составления агротехнической части технологической карты с указанием площади и способа культуры (рассадная, безрассадная) томата. Все данные заносят в форму, аналогичную форме 15 (см. практическое занятие № 14).

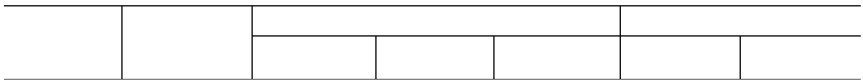
Форма 20

Схема описания сортов томата

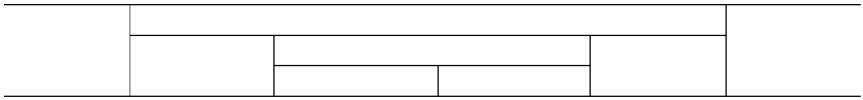
Продолжение

Форма 21

Схема описания сортов баклажана



Продолжение

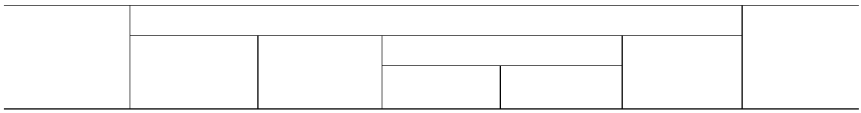


Форма 22

Схема описания сортов перца



Продолжение



8.5. ОГУРЕЦ, КАБАЧОК, ПАТИССОН

Огурец (*Cucumis sativus* L.), кабачок (*Cucurbita pepo* L. var. *giraumonas* Duch.), патиссон (*Cucurbita pepo* L. var. *melopepo* L.).

Пищевая ценность и использование. Плоды огурца — ложную ягоду (тыквину) — используют в пищу в технической спелости в свежем и переработанном виде, их солят, маринуют, жарят, фаршируют. В них содержится, %: 94...97 воды, 0,38...0,68 клетчатки, 0,38...0,53 золы, 0,65...0,94 азотистых веществ, 0,08...0,1 жира, 0,11...0,98 глюкозы, 0,55...0,68 сахарозы. В плодах огурца накапливаются минеральные соли, мг%: калия 141...186, натрия 7...8, кальция 17...23, магния 10...14, фосфора 42, железа 0,5...0,9, меди 0,09, кобальта 0,02...0,03, йода 2,5, а также витамины, мг%: С 7,5, B_1 0,02...0,03, B_2 0,02...0,04, каротина 0,8...0,20, РР 0,2. Семена огурца содержат до 34 % жиров.

Плоды кабачков используют в пищу на 7...12-й день после образования завязи, патиссоны в виде 3...5-дневной завязи — для

консервирования, а 7...10-дневной — для приготовления различных блюд. Их диетические достоинства обусловлены благоприятным соотношением калия и натрия (238 : 10 мг%), растворенных в большом количестве воды (93...94 %), и малой калорийностью (50,4...113,4 кДж в 100 г продукта). В съедобной части плодов содержится 0,6 % белков, 2,0...5,7 углеводов (в основном моносахаров), 0,3...1,3 клетчатки, 0,1 % органических кислот, присутствуют макро-, микро-, ультрамикроэлементы, пектиновые вещества, водорастворимые витамины. Блюда из кабачков и патиссонов (икра, сотэ, оладьи, суфле, фаршированные плоды) обладают противоаллергическими свойствами, их рекомендуют использовать при лечении антибиотиками.

Отношение к факторам внешней среды. Огурец — растение теплолюбивое. Семена огурца прорастают при 15...18 °С. Закаленные семена могут прорастать при 10...13 °С, но оптимальная температура прорастания семян 25...30 °С, роста и развития 20...25 °С. Температура воздуха ниже 15°С задерживает рост и развитие растений, при 8...10 °С они угнетаются, а при 3...4 °С через 3...4 дня погибают. Наиболее чувствительны к низким температурам всходы в фазе семядолей, а в фазе 1...2 настоящих листочков устойчивость растений повышается. При заморозке −1 °С всходы гибнут. При температуре ниже 16 °С и выше 25 °С пыльца становится стерильной, оплодотворение прекращается. Зеленец формируется наиболее интенсивно при температуре 20...25 °С днем и 18...20 °С ночью.

Огурец — одна из наиболее требовательных культур к влажности почвы и воздуха. Оптимальная влажность почвы для огурца 70...80 % НВ, влажность воздуха 70...80 %. Критические периоды влагообеспеченности огурца — образование 2...3-го листа и плодоношение. Нарушение водного режима часто вызывает опадение цветков и завязей.

Растения огурца короткодневные или со средней длиной дня.

Для огурца оптимальная концентрация CO_2 в приземном слое воздуха 0,53...0,6 %. Наиболее интенсивно ассимиляция углерода из воздуха происходит в утренние часы, когда в спектре преобладают ультрафиолетовые лучи.

Огурцы поглощают из почвы сравнительно мало питательных веществ (при урожайности 30 т/га вносят 51 кг азота, 41 кг фосфора, 78 кг калия), но отличаются быстрым темпом поглощения, так как за короткий срок формируют большую вегетативную массу и высокий урожай.

Огурец возделывают на окультуренных дерново-подзолистых, дерново-луговых почвах прирусловой поймы, серых лесных, выщелоченных черноземах. Содержание гумуса, наиболее благоприятное для огурца, 2...4 %. Оптимальное значение pH 6,2...6,8.

Кабачки и патиссоны по отношению к внешним факторам близки к огурцу, но кабачок более холодостоек, так как его семена начинают прорастать при 8,0...9,5 °С. Оптимальная температура прорастания семян и дальнейшего роста и развития этих культур 25...27 °С, минимальная в период плодоношения 12...15 °С. Кабачок может переносить кратковременное похолодание до 6...10 °С, но даже слабые заморозки (−1...−2 °С) он не переносит. Кабачок — сравнительно засухоустойчивая культура; он может плодоносить и без орошения, но высокие урожаи получают при орошении. Патиссоны требовательны к влаге в период массового цветения и образования плодов.

8.5.1. ОГУРЕЦ

Родина огурца — тропические районы Индии (первичный центр происхождения короткоплодного огурца), Китай (вторичный центр происхождения растений с длинными партеногенезными плодами).

На земном шаре широко распространена культура огурца. В России он занимает третье место по площади после капусты и томата. В защищенном грунте можно получать продукцию во всех регионах России. В открытом грунте эта культура наиболее распространена в Поволжье, Центрально-Черноземной, Северо-Кавказской зонах.

Ботанические особенности. Огурец — однолетнее травянистое растение с сильноразветвленной корневой системой, располагающейся в основном в верхнем 20...40-сантиметровом слое почвы, но в зависимости от особенностей выращивания корни могут проникать на глубину более 1 м. Стебель у огурца лиановидный, пятигранный, бороздчатый, опушенный, ветвящийся. По длине главного стебля различают сорта длинно-, короткоплетистые и кустовые (длина стебля от 5...8 до 20...60 см). Листья черешковые, в их пазухах формируются усики, побеги, придаточные корни и цветки. Мужские цветки собраны в соцветия, женские — одиночные с нижней завязью, реже в виде кисти. Огурец — растение перекрестноопыляемое, энтомофильное. Большинство растений однодомные, раздельнополые. Плод — ложная многосемянная ягода (тыквина) с 3...5 семенными камерами различных размеров, формы, окраски, рисунка, опушенности. Семена белые с желтоватым оттенком. В настоящее время известно много сортов и гибридов, образующих плоды без семян, — партенокарпики.

Технология возделывания в открытом грунте. Сорта и гибриды. Для открытого грунта в настоящее время в России районировано более 75 сортов и гибридов. Сроки созревания и назначение сор-

тов разные. Наиболее распространены раннеспелые сорта (вегетационный период — от массовых всходов до первого сбора плодов — менее 45 дней) салатного назначения — Алтайский ранний 166, Изящный, Парад, Алтай, Авангард, гетерозисные гибриды F_1 — МОВИР, Садко; для засола и консервирования — Водолей, Зайка, Каскад, Конкурент, Криница, Платовец, Харьковский, гетерозисный гибрид F_1 Родничок; универсального назначения — Вязниковский 37, Синтез, Аскон (склонен к партенокарпии), гетерозисные гибриды F_1 — Совхозный, Хосилдор и др.

Из среднеранних (45...50 дней) гетерозисных гибридов (F_1) салатного назначения районирован сорт Новосибирский. Для консервирования и засола используют среднеранние и среднеспелые сорта — Воронежский, Декан, Миг, Нежинка, гибрид F_1 Великолепный; гибриды F_1 универсального назначения — Бригадный и др.

К среднепоздним и позднеспелым сортам (вегетационный период более 50 дней) относятся сорта с высокими засолочными качествами — Витязь, Нежинский Кубани, Северский, Донской 175, Победитель и др.

Для механизированного возделывания и уборки рекомендуют следующие сорта: Кустовой, Короткоплетистый 81, Пролог 128, Щедрый 118, Старт 100, Конкурент, Обелиск, Харьковский, Парад 176, Современник, гетерозисные гибриды F_1 — Всадник, Садко, Контакт.

Место в севообороте и выбор участка. Лучшие предшественники — многолетние травы (люцерна, клевер и др.), вико-овсяная смесь, горох, озимая пшеница, ранняя капуста, томат, идущие по пласту или по органическому удобрению, лук, картофель и др. При летних посевах на юге используют участки, освободившиеся из-под зеленных культур, овощного гороха, цветной капусты, картофеля и др.

Не рекомендуется размещать огурец после культур, на которых применяли прометрин (корневая система огурца чувствительна к остаточному действию гербицидов). Огурец — хороший предшественник для большинства овощных культур. На прежнее место его следует возвращать не ранее чем через 3...4 года.

При возделывании используют плодородные участки, защищенные от ветра, хорошо заправленные органическими удобрениями, с высоким содержанием гумуса, с супесчаными, легко- или среднесуглинистыми почвами. Предпочтение отдают участкам с южными или юго-восточными склонами.

Обработка почвы, удобрение. После раноубираемых предшественников проводят дискование дисковыми лущильниками на глубину 6...8 см в двух направлениях. На участках, засоренных корнеотпрысковыми и корневищными сорняками, проводят

послойную обработку (на 8...10, 12...14, 14...16 см) лемешными лущильниками, каждую последующую — примерно через 2 нед (по мере появления сорняков). После поздноубираемых предшественников пожнивные и корневые остатки измельчают тяжелыми дисковыми боронами (БДТ-7). Зяблевую вспашку проводят на глубину 25...27 см. При промышленной технологии возделывания огурца после лущения проводят планировку поля длиннобазовыми планировщиками. Перед зяблевой вспашкой вносят удобрения. Под огурец вносят органические удобрения в высоких нормах. На черноземных и пойменных почвах — 50...60 т/га, на дерново-подзолистых — 80...100 т/га. Весной зябь боронуют в два следа. На легких почвах поле культивируют с боронованием один раз на глубину посева (4...5 см), а на других почвах поле обрабатывают дважды (первую культивацию делают на глубину 10...15 см, вторую — на глубину посева семян). В условиях юга при засушливой весне перед предпосевной культивацией проводят полив.

Под предпосевную культивацию вносят гербицид девринол в дозе 3 кг д. в. на 1 га.

В районах с избыточной влажностью почв, а в последние годы на орошаемых участках и в других зонах огурец выращивают на грядах. Гряды нарезают осенью после чизелевания почвы навесным грядоделателем УГН-4К. На грядах проводят локальное внесение удобрений и полосное внесение гербицидов переоборудованным культиватором КРН-4,2.

Удобрения вносят с учетом почвенных разностей и планируемой урожайности (табл. 15).

15. Примерные дозы минеральных удобрений под огурец (ВНИИО, УкрНИИОБ)

Дерново-подзолистые	Низкая	10...20	40...90	70...90	90...120
	Средняя	15...25	50...90	70...100	100...120
	Повышенная	20...30	70...90	20...100	100...120
	Высокая	25...35	60...80	60...80	90...110
Пойменные	Низкая	10...20	40...80	60...90	100...130
Минеральные	Средняя	15...25	40...90	70...100	100...140
	Повышенная	20...30	60...90	70...100	110...140
	Высокая	25...35	50...70	60...80	90...120
Выщелоченный чернозем	Средняя	25...35	60...90	60	60

Подготовка семян к посеву, посев. Для посева лучше использовать семена 2...3-летнего срока хранения. Их необходимо отсортировать по удельной массе в 3%-ном растворе пова-

ренной соли (при погружении на 3...5 мин) или на пневматических сортировальных столах. Семена обрабатывают ТМТД, тигамом (4 г/кг семян), стимуляторами роста, микроэлементами, инкрустируют и др.

Семена высевают в несколько сроков, чтобы продлить время поступления урожая. Посев начинают, когда почва прогреется до 12...15 °С (на глубине 5...8 см) и минует опасность заморозков. Наиболее целесообразны ленточные схемы посева огурца: 90 + 50, 120 + 60 см, распространены однострочные схемы с междурядьями 70 и 90 см, в средней полосе испытаны комбинированные схемы посева (70 + 70 + 70 + 140 + 140 см), которые позволяют эффективно в течение всей вегетации бороться с сорными растениями и болезнями, а также удобны при использовании уборочных платформ. Норма высева сеялками СКОН-4,2, СО-4,2, МО-4,2 составляет 9...10 кг/га, а сеялками СОПГ-4,8, СУПО-6, СУПО-9 — в 1,5...2,0 раза меньше. Глубина посева семян на легких почвах 4...5 см, а при засушливой погоде — 5...6 см. Для использования приспособления ППР-5,4 во время ухода за растениями одновременно с посевом нарезают направляющие щели.

Для создания благоприятного микроклимата на посевах огурца можно применять кулисы, которые располагают на расстоянии 12...25 м и более в зависимости от ширины захвата уборочной техники. В качестве кулисных растений высевают кукурузу, сою, озимые зерновые, овощные бобы, укроп на семена, сорго, подсолнечник и другие высокорослые культуры.

У х о д. Через 5...6 дней после посева для уничтожения почвенной корки и нитевидных сорняков проводят боронование сетчатыми боронами поперек рядков при минимальной скорости движения агрегата. В фазе 1...2 настоящих листьев всходы на полях, засеянных обычными сеялками, прореживают, оставляя растения в ряду через 6...8 см (короткоплетистые сорта). Одновременно с прореживанием удаляют и сорняки. Следом проводят первую междурядную обработку на глубину 6...8 см, вторую — в фазе 2...3 настоящих листьев на 8...10 см и третью — в фазе 5...6 листьев на ту же глубину. В фазе 3...4 листьев проводят окончательное прореживание, если есть необходимость. Для рыхления почвы в междурядьях используют культиваторы КОР-4,2, КРН-4,2. При первой обработке на ленточных посевах рыхлят оба междурядья, особенно если перед этим был проведен полив, а в дальнейшем — только широкие. При возделывании огурца по прогрессивной технологии в фазе 3...4 листьев растения опрыскивают гидрелом в концентрации 0,025 % (или 0,2 л/га). Расход рабочего раствора 400...800 л/га. Опрыскивание осуществляют машиной ПОУ или ПОМ-630. В течение вегетационного периода огурец в зависимости от зоны и погодных условий года поливают от 3...5 (Нечерно-

земная зона) до 10 раз (южная зона) поливной нормой 150... 500 м^3/га. Вегетационный полив проводят при снижении влажности почвы до 80 % НВ. Эффективны освежительные поливы нормой 20...50 м^3/га. Растения огурца часто поражаются грибными и бактериальными заболеваниями. В период вегетации растений проводят профилактические и защитные мероприятия. Профилактическую обработку против пероноспороза (ложной мучнистой росы) осуществляют в фазе всходов ридомилом (0,8 кг/га препарата) в смеси с хлорокисью меди (2,4 кг/га) или купрозаном (2,4 кг/га). При второй обработке (фаза 2...3 настоящих листьев) применяют арцерид (2,5...3,0 кг/га), поликарбацин (2,4 кг/га), цинеб (2,4 кг/га); срок ожидания для двух последних 20 дней, арцерида — 3 дня. Против антракноза действуют: бордоская жидкость (6...10 кг/га по медному купоросу), купрозан (2,4...3,2 кг/га), поликарбацин (2,4 кг/га). Против тли, трипса, клеща используют карбофос (0,6...1,2 кг/га препарата), актеллик (белофос) (0,3...1,5 кг/га), хлорэтанол (2...5 кг/га).

Приемы, ускоряющие созревание урожая. Для получения раннего урожая огурец выращивают рассадой, которую готовят в течение 25...30 дней в питательных горшочках или торфоблоках, в пленочных теплицах или парниках.

В открытый грунт рассаду высаживают в первой половине мая (средняя зона) под тоннельные укрытия или УРП-20, без защиты растений пленкой срок отодвигают на конец мая — начало июня, когда минует угроза заморозков. Рассаду высаживают рассадопосадочной машиной или вручную по схемам, как и при высеве семян. После высадки рассады устанавливают тоннельные укрытия или УРП-20 и осуществляют уход за растениями.

Более механизировано производство огурца при выращивании под бескаркасными пленочными укрытиями.

Почву под укрытия готовят по типу полупара, вносят минеральные удобрения ($N_{135}P_{120}K_{60}$), а органические дают под предшественник. Посев проводят, когда почва прогреется до 10...12 °С. Норма высева семян 8 кг/га, густота стояния растений 100 тыс/га (посев пунктирной сеялкой). Снимают пленку через 30...35 дней после появления всходов. В дальнейшем растения растут, как в открытом грунте. Продукция огурца поступает на 2 нед раньше по сравнению с посевом семян в грунт, а урожай повышается в 1,5...2,0 раза.

Уборка урожая. Огурец — многосборовая культура. Его уборка является самым трудоемким процессом, на который расходуется 60...80 % всех трудовых затрат. Технология промышленного производства огурца предусматривает комбинированный способ уборки: 2...3 сбора урожая вручную с использованием уборочных платформ ПНСШ-12, ТПО-50, ТШП-25, ТНА-40, АУС-1, АУС-15

и последующей уборкой комбайном ВУ или КОП-1,5. Однако вследствие того что конструкция комбайна КОП-1,5 находится в стадии доработки, фактически уборку повсеместно проводят вручную с использованием перечисленных платформ и транспортеров. Их применение сокращает затраты труда в 1,5...2,0 раза. При уборке плодов комбайном убранные плоды рассортировывают на линии послеуборочной доработки ЛДО-3 на три группы для консервирования (пикули — 3...5 см, корнишоны I группы — 5,1...7,0 см, II группы — 7,1...9,0 см).

Плоды огурцов для потребления в свежем виде и соления должны быть не поврежденными болезнями и вредителями, без механических повреждений, с плодоножкой длиной до 1 см. Длина плодов скороспелых сортов не должна превышать 11 см, остальных — 14 см, диаметр огурцов всех сортов не более 5,5 см.

8.5.2. КАБАЧОК И ПАТИССОН

Кабачок и патиссон возделывают в тех же зонах, что и огурец. В пищу у кабачка и патиссона используют плоды в технической спелости, у кабачка цуккини возможно употребление мякоти плода в полной спелости.

Кабачок, патиссон, крукнек, или кривошейка (последний выращивают в основном овощеводы-любители, он по пищевой ценности, содержанию сухих веществ, каротина превосходит кабачок), произошли из Центральной и Южной Америки.

Биологические особенности. Растения кабачка и патиссона имеют кустовую форму, но некоторые сорта бывают короткоплетистыми. Корневая система у них стержневая, хорошо развита, располагается в основном в пахотном слое почвы. Стебель обычно прямостоячий, иногда полегающий, толстый, с жестким опушением. Листья черешковые, крупные, пластинка пятиугольная слаборассеченная (у цуккини сильнорассеченная), с жестким опушением у кабачка и более мягким у патиссона и крукнека. Цветки раздельнополые, однодомные, перекрестноопыляемые, ярко-желтого цвета. Плоды кабачка удлиненные, цилиндрические, кора в технической спелости мягкая, белого или зеленоватого цвета, а у цуккини зеленой, темно-зеленой полосатой окраски, в биологической зрелости — деревянистая, желтая или кремовая (у цуккини чуть темнее, чем в технической зрелости). Семена кремовые. Плоды патиссона колокольчатой, тарелочной или округло-плоской формы, сплюснутые, с сегментированными зубчатыми неровными краями. Окраска белая, желтоватая. Семена белые или кремовые, мелкие. Плоды крукнека удлиненные, тонкие, изогнутые, булавовидно-утолщенные на цветочном конце. Поверхность плодов

бугорчатая, оранжевой или желтой окраски. Мякоть плода ярко-оранжевая, реже белая, плотная.

Сорта. В России выращивают в различных зонах следующие сорта: кабачка белоплодного — Белоплодные, Грибовский 37, Длинноплодные, F_1 Немчиновский, Ролик, Якорь, Греческие 110, Одесские 53, Сотэ, Куанд; зеленоплодного (цуккини) — Аэронавт, Зебра, Цукеша, Разбег, Сувенир; патиссона — Белые 13, Диск. Районированных сортов крукнека в нашей стране нет.

Технология выращивания. Агротехника кабачка, патиссона близка к агротехнике огурца. Посев в открытый грунт проводят, когда почва на глубине 10 см прогреется до 12 °С. На 1 га высевают 3...4 кг семян по схеме 90 + 50 × 70, 120 + 60 × 70 или 70 × 70 см, в условиях юга семена размещают по схеме 100 × 70 или 140 × 140 см по два растения в гнезде. Посев проводят в несколько сроков с интервалом 5...6 дней для более длительного поступления урожая. Уход за растениями и уборка урожая такие же, как при возделывании огурца. Урожайность от 30...50 до 90 т/га. Уборку урожая проводят не реже двух раз в неделю. Плоды, достигшие длины 15...30 см, с плодоножкой срезают ножом. Для цельноплодного консервирования пригодны плоды длиной 15...20 см.

8.6. БАХЧЕВЫЕ КУЛЬТУРЫ

К бахчевым культурам относят арбуз, дыню, тыкву (твердокорую, крупноплодную, мускатную). Производство бахчевых культур сосредоточено в Нижнем Поволжье, на Северном Кавказе, Украине, в Узбекистане, Казахстане, Туркменистане, Таджикистане.

Арбуз (*Citrullus lanatus* subsp. *vulgaris* Shrad.), дыня (*Cucurbita melo* L.), тыква обыкновенная твердокорая (*Cucurbita pepo* L.), тыква крупноплодная (*Cucurbita maxima* Duch.), тыква мускатная (*Cucurbita moschata* Duch.) относятся к семейству Тыквенные (Cucurbitaceae).

Плоды тыквы (обыкновенной, крупноплодной, мускатной) используют в основном в биологической спелости и переработанном виде (печеном, жареном, вареном, сушеном, для приготовления начинки для пирожков, варенья, производства цукатов). Полезны для здоровья соки из тыквы, салаты в свежем виде. Издавна тыкву используют в народной медицине, а также для диетического питания. В плодах тыквы сухих веществ от 5,6...18,9 % (обыкновенная тыква) до 6,2...26,8 % (крупноплодная), в мускатной тыкве их 7,2...20,0 %. Содержание сахаров соответственно, %: 2,0...11,4; 2,7...13,8; 2,4...9,9; крахмала, %: 0,5...13,0; 0,5...12,4; 1,0...8,9. Тыква богата пектиновыми веществами, которых в обыкновенной

тыкве 4,6...9,3 % на сухое вещество, а в крупноплодной и мускатной — соответственно 2,6...12,0 и 3,3...14,0 %. Ценится тыква за содержание каротина (2...40 мг%), в ней содержатся витамины С (4...20 мг/100 г сырого вещества), B_1 и B_2 (0,05), B_6 (0,13), РР (0,5), из минеральных веществ преобладают соли калия (140 мг/100 г), кальция (40), фосфора (25), присутствуют натрий, магний, железо, кобальт. В семенах тыквы до 22 % жиров. В серо-зеленой кожице тыквенного семени есть алкалоиды, обладающие глистогонными свойствами.

В столовых сортах арбуза содержатся сухие вещества (8,0...13,5 %), сахара (5,8...11,0), сырой белок (0,9...1,0), пектиновые вещества (0,8...2,0 % на сухое вещество) и клетчатка (1,2...1,5), а также витамины С (4...12 мг% на 100 г сырого вещества), каротин (0,8...1,0), B_1 (0,04), B_2 (0,03), B_6 (0,09), РР (0,24). Из минеральных веществ арбуз богат магнием (224 мг/100 г сырого вещества), калием (64) и железом (1). Арбуз обладает дегидратическим действием, т. е. помогает организму вывести излишнюю жидкость. Его включают в диеты при лечении ревматизма, ожирения, заболеваний желчевыводящих путей, подагры. Благоприятное сочетание в арбузе фолиевой кислоты, магния и железа эффективно помогает при малокровии. В пищу употребляют созревшие плоды. Частично арбуз перерабатывают, уваривая арбузный сок, получают «арбузный мед» (нардек), из семян отжимают пищевое масло, которого в семенах до 25...30 %. Иногда плоды сушат. Из арбузных корок варят варенье, делают цукаты. Недозрелые плоды солят.

Дыня по пищевым и диетическим свойствам близка к арбузу и тыкве. В ней содержатся сухие вещества (6,0...18,5 %), сахара (4,6...15,8), сырой белок (0,5...1,1), пектиновые вещества (0,8...4,5 % на сухое вещество), калий (118 мг/100 г сырого вещества), кальций (16 мг), несколько меньше магния, железа, кобальта, фосфора, 18...29 мг витамина С, 0,5...14 мг каротина, 0,4 мг витамина РР, витамины B_1 ,B_2 ,B_6. Плоды дыни используют в свежем виде, из них варят варенье, джем, делают сок, бекмез (дынный мед), который содержит до 60 % сахаров, ее вялят, используют для изготовления мармелада, конфет, пастилы, цукатов, патоки и др. В семенах дыни содержится до 25...30 % пищевого масла. Отходы тыквенных культур при производстве семян являются хорошим кормом для животных.

Родина арбуза — Центральная Африка, дыня — выходец из Средней Азии, твердокорая и мускатная тыквы завезены из Мексики и Северной Америки, крупноплодная — из Южной Америки.

Бахчевые культуры — теплолюбивые растения, и этим объясняется их распространение в южных районах. Тыква более холодостойкая культура, чем арбуз и дыня. Минимальная температура

прорастания семян тыквы 12...14 °С, дыни 15...16, арбуза 16...18 °С. Оптимальная температура 25...35 °С. При температуре выше 35 °С всхожесть снижается. Для молодых растений бахчевых культур требуется 25...30 °С. При температуре ниже 20 °С их рост замедляется (особенно дыни). Для всех видов тыкв минимальная температура растрескивания пыльцы и цветения 8...10 °С, а оптимальная — 10...13 °С, для арбуза — соответственно 14...16 и 18...21 °С, для дыни — 18...20 и 20...21 °С. Ассимиляция CO_2 у бахчевых протекает нормально при 20 °С и выше, а при 10...12 °С прекращается. Бахчевые культуры жароустойчивые, но жароустойчивость зависит от видовых, сортовых особенностей и способа возделывания. У более жаростойких сортов арбуза на богаре коагуляция белков наступает при 69...72 °С, а у менее жаростойких — при 61...65 °С. Температура свертывания белков у обыкновенной тыквы 62...70 °С, у крупноплодной 54...70 °С, у мускатной 58...64 °С. Арбуз и дыня легче переносят засуху, чем тыква.

Бахчевые требовательны к свету. При недостатке освещенности в 10...20 раз снижаются ассимиляционные процессы в растениях. По отношению к длине дня тыква, арбуз и скороспелые сорта дыни нейтральны. Поздние и среднеспелые дыни относятся к короткодневным и полунейтральным к длине дня. Поддержание влажности почвы в период всходы — цветение в пределах 65 % НВ, цветение — первый сбор плодов 75 % НВ обеспечивает более высокое качество плодов, повышает их сахаристость.

8.6.1. АРБУЗ

Столовый арбуз — однолетнее травянистое растение со стелющимся длинным округло-граненым, разветвленным, опушенным стеблем. Корневая система состоит из сравнительно короткого стержневого и сильноразветвленных боковых корней. Листья арбуза глубокодваждырассеченные или цельные. Из пазух листьев выходят усики, а в верхней части — цветки. Мужские цветки широковоронковидные, у них четыре тычинки срастаются попарно, одна свободная. Женские цветки крупнее мужских, с опушенной завязью и пятиугольным рыльцем. Плод — тыквина, крупный, многосемянный, сочный, шарообразной или удлиненной формы, не отпадает от плодоножки при созревании. Мякоть сладкая, различных оттенков красной, желтой, малиновой окраски. Мякоть кормового арбуза горькая, реже безвкусная. Семена овально-заостренные, с твердой кожурой, разнообразной окраски, имеют рубчик.

Сорта. Районировано более 38 сортов столового арбуза. В Нижнем Поволжье выращивают сорта Астраханский, Быковский, Волгарь, Волжский 7, Подарок Холодова, Роза Юго-Востока, Юби-

лейный, Ярило (Солнечный дар); на Северном Кавказе и в средней зоне — Десертный 83, Камызякский, Любимец Краснодара, Бирючекутский 775, Любимец Хутора Пятигорска 286, Мелитопольский 142, Огонек; на Украине — Борчанский, Мелитопольский 60, Огонек, Скороспелка Харьковская, Черносемянный.

Агротехника. Пласт многолетних трав, многолетняя залежь, удобренные озимые культуры, кукуруза — лучшие предшественники для арбуза. В овощных севооборотах арбуз можно выращивать после лука, капусты, корнеплодов. Бахчевые культуры возделывают в специальных бахчевых севооборотах, в кормовых, на внесевооборотных участках или на выводных клиньях после распахивания многолетних трав, в ильменях. Высокие урожаи получают на хорошо прогреваемых, легких, плодородных черноземах, каштановых почвах, на гумусированных супесчаных и легких суглинистых почвах. Удобрения под бахчевые культуры применяют дифференцированно, в зависимости от срока их созревания. Под раннеспелые сорта арбуза вносят на 1 га $N_{60}P_{90}$, под средне- и позднеспелые сорта — $N_{60}P_{90}K_{60}$ и 30 т навоза. Удобрения заделывают осенью под зябь. На буграх Бэра (Астраханская область) и в степи при планировании урожая арбуза 40...60 т рекомендуется вносить $N_{90...150}P_{70...120}K_{30...60}$, на пойме и в дельте — соответственно $N_{60...120}P_{40...100}K_{30...70}$ при орошении. При возделывании арбуза на богаре вносят $K_{60}P_{90}K_{60}$. Основная обработка почвы включает лущение и глубокую (на 25...30 см) зяблевую вспашку. Снегозадержание и задержание талых вод повышают урожайность арбуза. Предпосевную обработку почвы начинают с ранневесеннего боронования в два следа, а затем проводят две культивации: первую на глубину 12...14 см, вторую — 6...8 см непосредственно перед посевом.

Посев осуществляют, когда температура почвы на глубине 10 см достигнет 12...14 °С. Глубина посева семян зависит от их крупности, температуры, влажности, гранулометрического состава почвы. Крупные семена высевают на глубину 6...8 см, мелкие — на 4...6 см, на тяжелых почвах — не более 4 см. Семена перед посевом прогревают на солнце (солнечный обогрев длится 7...10 дней), в горячей воде — за 1...2 дня до посева в течение 4 ч при температуре воды 50...60 °С или в течение суток при температуре воды 30...45 °С. Перед посевом их просушивают до состояния сыпучести. Перед замачиванием или термической обработкой семена протравливают препаратом ТМТД (5 г/кг). На 1 га высевают 1,5...3,0 кг семян в зависимости от их крупности и площади питания растений (и 300 г семян подсолнечника в качестве маячной культуры). Посев проводят сеялками СБУ-2-4А, СБН по схемам 1,4 × 0,7; 1,4 × 1,4; 1,4 × 2,1; 2,1 × 2,1; 2,1 × 2,8 м.

Уход за посевами до появления всходов начинают с боронования поля для разрушения корки и уничтожения сорняков, при не-

достатке влаги проводят прикатывание. В течение вегетации осуществляют не менее трех междурядных обработок и столько же мотыжений в рядках. Первую междурядную обработку проводят на глубину 14...16 см (по всходам маячной культуры), вторую — на 10...12 см (в фазе 3....5 листьев), третью — на 10...12 см. Одновременно с культивацией делают прореживания (при первом расстояние между растениями 30...50 см, второе проводят согласно принятой схеме размещения), прополку в рядках, расправку и присыпку плетей. На междурядных обработках почвы используют культиваторы КРН-4,2, КРН-5,6, КНБ-5,4, прополочный агрегат ПАУ-4.

Полив бахчевых зависит от зоны их возделывания. На буграх Бэра за сезон проводят полив дождеванием 10...14 раз. При размещении посевов в дельтовых районах проводят три полива до цветения (по 300 $м^3$/га) и 4...5 поливов в период роста плодов (по 500 $м^3$/га). В пойме реки Волги дают 6...7 поливов (по 400...500 $м^3$/га), а на степных участках — 7...9 поливов (по 500... 600 $м^3$/га). Установлено, что арбуз лучше отзывается на частые поливы малыми нормами (200...300 $м^3$/га), но при этом осложняются защитные мероприятия от болезней.

Наиболее распространенными болезнями бахчевых культур являются фузариоз, антракноз, мучнистая роса. Посевам бахчевых могут причинять вред проволочники, ростковая муха, пестрая медведка, бахчевая тля, паутинный клещ. Для защиты растений от вредителей и болезней необходимо соблюдать севооборот, агромероприятия, разработанные для конкретной зоны, применять разрешенные химические средства, строго соблюдая правила их использования.

Уборку плодов проводят по мере их созревания вручную с использованием платформ, транспортеров и других вспомогательных средств. Для производства и уборки бахчевых создана система машин, куда входят комбайн для уборки КАП-10, самоходный портальный агрегат АСП-25. Раннюю продукцию арбуза можно выращивать так же, как и огурца. Согласно ГОСТ 7177—80 убранные плоды должны быть свежими, зрелыми, целыми, с окраской коры и формой, свойственными данному сорту. Наибольший поперечный диаметр плода должен быть не менее 15 см, у раннеспелых сортов арбуза — 12 см.

8.6.2. ДЫНЯ

Дыня — однолетнее травянистое растение. Корневая система такая же, как у арбуза, может проникать на глубину 2,0...2,5 м. Стебель длинный (2,5...3,0 м), ползучий, лиановидный, от главно-

го побега отходят побеги I, II, III порядков. Листья цельные или разрезные. Дыня имеет три основных типа цветка: мужской, женский и гермафродитный. Завязь нижняя, овальная или укороченно-овальная, густоопушенная. Плод — многосемянная ягода (тыквина) разнообразной формы с поверхностью от гладкой до сегментированной и морщинистой, окраска зеленого плода от зеленой до белой, зрелого — от зеленой до желто-коричневой или оливковой. Плаценты у дыни сухие и влажные разных консистенции и цвета. Масса плода от 1 до 20 кг.

Классификация и сорта. В нашей стране районировано более 79 сортов дынь. Согласно классификации К. И. Пангало и А. И. Филова районированные сорта относятся к двум подвидам: среднеазиатскому и европейскому.

Среднеазиатский подвид объединяет сорта, распространенные в Средней Азии и Казахстане, он представлен четырьмя разновидностями.

Х а н д а л я к и — в основном скороспелые (вегетационный период 55...90 дней), нележкие, с мелкими плодами дыни. Кора тонкая, мякоть рыхлая, малосладкая. Сорта Заами 672, Хандаляк желтая местная.

Б у х а р к и — дыни с более поздним сроком созревания, чем хандаляки, с лучшими вкусовыми качествами. Имеют толстую, волокнистую мякоть, тающую. Сорта нележкие и нетранспортабельные, используют для местного потребления (Бухарка 944, Ташлаки 862, Чули).

А м е р и — дыни с крупными плодами овальной, цилиндрической, веретеновидной формы. Среднеспелые (85...100 дней). Мякоть плодов арбузоподобная, хрустящая, сладкая, а у ряда сортов — со вкусом ванили и груши. Плацент три (обычно плетистые). Могут храниться от 2 нед до 3 мес. Разновидность включает около половины всего сортимента среднеазиатского подвида (26 сортотипов). Районированы сорта Амери 696, Ич-кзыл 895, Кзыл-урук, Кокча 588 и др.

З а р д ы характеризуются крупными маловетвящимися растениями. Позднеспелые, хранятся от 2 до 6 мес, высокотранспортабельны. Плоды крупные, сетчатые, сегментированные, плацента плотная, мякоть белая или зеленоватая. Районированы сорта Бухоры 33, Гуляби кара, Гуляби сары 497, Кой баш 476, Кзыл гуляби 498 и др.

Подвид европейский представлен селекционными сортами, распространенными на территории Европы и Америки. Сорта этого подвида относятся к трем основным разновидностям.

С к о р о с п е л к и — среднеплетистые растения, имеющие мелкие овальные, шаровидные плоды с картофелистой, малосочной, малосладкой мякотью. Районированы сорта Алтайская, Лимонно-желтая, Ранняя 133, Харьковская ранняя.

Летние дыни имеют среднекрупные, шаровидной или овальной формы плоды с твердой корой и толстой или среднего размера, хрустящей, сладкой мякотью. Сорта этой разновидности: Десертная 5, Дочь Колхозницы, Казачка 244, Колхозница 593, Кубанка 93, Ливадия, Новинка Дона, Новочеркасская, Украинка, Янтарная.

Зимовки — средние или крупные растения с овальными, реже шаровидными плодами с твердой корой и толстой, хрустящей, сочной, сладкой мякотью. Сорта позднеспелые: Быковская 735, Мечта, Римма 89, Таврия и местные сорта Закавказья.

Агротехника. Сходна с агротехникой арбуза. Схемы посева 1,4 × 0,7; 1,4 × 1,4 м (по два растения в гнезде). На 1 га высевают 1,5...2,5 кг семян в зависимости от способа посева. В Средней Азии полив проводят по бороздам. В Армении при выращивании дынь разновидности зардов плоды, достигшие размера голубиного яйца, закапывают в почву для защиты от дынной мухи. Плоды, закопанные в почву, растут быстрее, чем те, которые находятся на ее поверхности. Уборку проводят так же, как и арбуза.

Урожайность дыни 10...15 т/га при выращивании без полива и 20...40 т/га на поливных участках. Для получения раннего урожая используют те же приемы, что и при выращивании огурца. В теплицах дыню выращивают на шпалерах, размещая 2,0...2,5 растения на 1 м^2. Первую прищипку проводят над вторым листом, побеги первого порядка прищипывают при достижении верха шпалеры, побеги второго порядка прищипывают, когда сформируются завязи (над 2...3-м листом), неплодоносящие побеги удаляют. На растении оставляют 3...5 плодов. Урожайность 5...8 кг/м^2. Согласно ГОСТ 7178—85 плоды дыни должны быть зрелыми, диаметром не менее 10 см (раннеспелые — 15 см).

8.6.3. ТЫКВА

В России тыкву культивируют с XVIII в. Твердокорую тыкву выращивают от южных районов до Заполярья. Площадь под всеми видами тыквы в нашей стране около 8 тыс. га.

Классификация и сорта. В нашей стране возделывают три вида тыквы: твердокорую, крупноплодную и мускатную. Районировано более 25 сортов.

Твердокорая тыква — растение длинноплетистое, стебель резко граненый, бороздчатый, с шиповидным, колючим опушением, листья пятиугольные слабо- или сильнорассеченные, кора зрелых плодов деревянистая, плодоножка резко граненная, семена среднего размера или мелкие, с ясно выраженным боко-

вым ободком. Сорта твердой тыквы более скороспелые. Распространены следующие сорта: Миндальная 35, Бирючекутская 27, Мозолеевская 49, Мозолеевская 10, Мозолеевская 15, Старосельская, Украинская многоплодная.

Крупноплодная тыква — растение длинноплетистое и короткоплетистое, кустовое, стебель цилиндрический, опушение жесткое, листья округлые, почковидные, кора зрелых плодов недеревянистая, плодоножка цилиндрическая, семена крупные, редко мелкие с неясным боковым ободком. Сорта более позднеспелые, чем у твердокорой. Возделывают сорта Волжская серая 92, Столовая зимняя А-5, Испанская 73, Крупноплодная 1, Мичуринец 136, Мраморная, Прикорневая, Херсонская, Троянда.

Мускатная тыква — растение длинноплетистое, стебель тонкий округло-граненый, мягкоопушенный, листья почковидные или пятиугольные слаборассеченные, кора недеревянистая, плодоножка граненая, с расширением у плода, семена среднего размера и мелкие, с ободком темнее семени. Наиболее распространены сорта Витаминная, Ленинабадская, Мускатная, Кашгарская, Пловкэды.

Агротехника. Мало отличается от агротехники арбуза и дыни. На 1 га высевают 2...4 кг семян по схемам $1{,}44 \times 1{,}4$; $2{,}1 \times 2{,}1$; $2{,}1 \times 2{,}8$; $2{,}8 \times 2{,}8$ м, по одному растению в гнезде длинноплетистых сортов и по 1...2 растения в гнезде короткоплетистых и кустовых сортов. Семена твердокорой тыквы и некоторых сортов крупноплодной можно высевать раньше арбуза и дыни, т. е. когда почва прогреется до 10...12 °С (наиболее холодостойкие). Уход за тыквой такой же, как и за арбузом. Тыкву убирают в один срок, как правило, в биологической зрелости, но некоторые позднеспелые сорта убирают недозрелыми (они дозариваются в процессе хранения). Уборку проводят за один прием, используя навесной укладчик плодов в валок УПВ-8 и подборщик плодов из валка ПБВ-1. Урожайность от 20...50 до 80...100 т/га.

Согласно ГОСТу 7975—68 диаметр плодов с удлиненной формой должен быть не менее 12 см, с плоской и округлой формой — не менее 15 см.

8.7. БОБОВЫЕ ОВОЩНЫЕ КУЛЬТУРЫ И САХАРНАЯ КУКУРУЗА

Среди овощных культур, относящихся к семейству Бобовые (Fabaceae), наибольшее народно-хозяйственное значение и распространение в России имеет овощной горох. Значительно меньше выращивают овощную фасоль и овощные бобы.

8.7.1. ОВОЩНОЙ ГОРОХ

Овощной горох (*Pisum sativum* L.) по калорийности входит в группу наиболее питательных овощей, а в фазе технической спелости зеленый горошек содержит 19...22 % сухих веществ, в том числе 6...7 % сахаров, 0,5...2,5 % крахмала, 4,5...5,5 % азотистых веществ.

Зеленый горошек используют для приготовления натуральных консервов, быстрого замораживания, а также для изготовления сушеного горошка. Сахарные сорта выращивают с целью получения лопатки.

Ботанические и биологические особенности. Овощной горох — однолетнее растение, достигающее высоты 250 см. Кусты гороха могут быть полегающими и штамбовыми. Листья сложные, парноперистые, заканчиваются разветвленным усиком. Соцветие — пазушная кисть, на которой образуется 1...2 (реже 2...3) цветка. Цветки обычно белые, развиваются из пазух листьев, начиная с 6...22-го узла. Бобы лущильные или сахарные. У лущильных в створках боба имеется плотный, кожистый, пергаментный слой. Бобы сахарного типа не имеют пергаментного слоя; в незрелом виде их можно использовать в пищу вместе со створками. Из лущильных бобов производят консервированный зеленый горошек.

Длина бобов от 6 до 9 см и более. Семена гороха крупные, масса 1000 семян от 180 до 700 г. Корневая система гороха стержневая, хорошо разветвленная, обладает способностью усваивать и связывать азот воздуха за счет клубеньков, которые образуются на корнях.

Горох — холодостойкое растение, семена начинают прорастать при температуре 2 °С. Оптимальная температура для прорастания семян 18 °С.

Всходы гороха переносят заморозки до −6...−8 °С. Оптимальная температура для вегетации растений 20...25 °С.

Горох — культура, требовательная к почвенной влаге, особенно в периоды прорастания и вегетации.

Сорта. Сорта гороха делят на раннеспелые — от всходов до физиологической зрелости 60...70 дней, до фазы технической зрелости бобов 45...60 дней; среднеспелые — соответственно 70...90 и 60...80 дней; позднеспелые — свыше 80...90 дней.

В нашей стране из лущильных сортов наибольшее распространение имеют: раннеспелые — Ранний Грибовский 11, Ранний 301, Альфа, Вера, Воронежский зеленый; среднеспелые — Овощной 76, Лига, Хавский жемчуг, Фрагмент; среднепоздние — Совершенство 65-3, Юбилейный 1512, Виола, Союз 10, Эра; позднеспелые — Восход, Позднеспелый мозговой улучшенный. Из сахарных сор-

тов гороха наиболее распространены Неистощимый 195, Жегалова 112.

Агротехника. В овощном севообороте горох размещают после корнеплодов, томата, капусты, лука и огурца, а в полевом — после озимых зерновых, кукурузы и картофеля.

Горох — отличный предшественник для большинства культур. Подготовку почвы под горох начинают с ранней глубокой зяблевой вспашки с предварительным лущением на глубину 10...12 см. Рано весной проводят боронование и культивацию на глубину 6...8 см с одновременным прикатыванием.

Растения гороха накапливают за счет клубеньковых бактерий свыше 100 кг азота на 1 га. Поэтому на менее богатых почвах под зяблевую вспашку вносят 0,3 т/га суперфосфата, 0,1 калийной соли, а весной под культивацию — 0,1 т/га аммиачной селитры. Эффективно также припосевное внесение суперфосфата (0,05 т/га).

Перед посевом семена овощного гороха протравливают ТМТД из расчета 5 кг на 1 т семян.

Высевают горох одновременно с ранними зерновыми культурами. Посев проводят в 2...3 срока, чтобы разрядить напряженность при уборке и увеличить продолжительность работы консервных заводов.

Посев сахарных сортов проводят ленточным способом — двухстрочным (20 + 50 см) и шестистрочным (15 + 45 + 15 + 45 + 15 + + 60 см). В консервной зоне лущильные сорта высевают сплошным рядовым способом с междурядьями 15 см. Норма высева для ранних сортов 160...240 кг/га, для среднеспелых — 140...200, позднеспелых — 120...160 кг/га. Посев проводят зерновыми и овощными сеялками. Глубина заделки семян на легких почвах 4...6 см, на тяжелых — 3...5 см.

Уход за посевами. При образовании корки необходимо проводить боронование поперек рядков по всходам через 5...10 дней после их появления. На ленточных посевах проводят рыхление почвы (2...4 раза за вегетацию), а в районах недостаточного увлажнения осуществляют 2...3 полива с нормой 300...500 $м^3$/га.

Для борьбы с сорняками применяют гербицид прометрин (3...4 кг/га) после посева до появления всходов.

Растения гороха поражаются мучнистой росой, фузариозом, аскохитозом и повреждаются гороховой зерновкой, тлей, плодожоркой и клубеньковым долгоносиком. Основными мероприятиями по борьбе с вредителями и болезнями являются соблюдение севооборота, протравливание семян препаратом ТМТД (5 г на 1 кг семян) и обработка посевов рекомендуемыми пестицидами.

Овощной горох можно обрабатывать пестицидами только до завязывания бобов.

Уборка урожая. Сахарный горох убирают вручную с вполне сформировавшимися горошинами. Бобы собирают через каждые 3...4 дня. Продукцию упаковывают в небольшие ящики и реализуют в день сбора.

Лущильные сорта на зеленый горошек убирают механизированным способом за один прием, когда на растениях образуется 70...85 % выполненных, годных для лущения бобов.

Горох скашивают в валки жаткой ЖРБ-4,2 или ЖБА-3,5. В тот же день скошенную массу подбирают и грузят в транспортные средства подборщиком-погрузчиком ПГМ-30 или ППГ-1,4, обмолачивают на стационарном пункте молотилкой НБЦ-75/20 или КБК-1 или скашивают этими же жатками, а подбирают и обмолачивают прицепным комбайном ВНБЦ-Ф. Лучше убирать самоходным комбайном ВК-3.

Свежие бобы (лопатки) овощного гороха должны быть зелеными, здоровыми, без пергаментного слоя, а зерна для консервирования — свежими, не поврежденными вредителями и болезнями.

Средняя урожайность сахарных бобов 10...12 т/га, а зеленого горошка — 3...4 т/га. В передовых хозяйствах урожаи более высокие. В Краснодарском крае получают до 9...11 т/га зеленого горошка.

8.7.2. ОВОЩНАЯ ФАСОЛЬ

В качестве продукта питания у фасоли используют молодые 10...12-дневные бобы. В этой фазе они содержат 10...14 % сухих веществ, из которых 2,5...4,0 % белков, 4,1...6,4 углеводов и 0,7 % золы. Бобы фасоли отличаются довольно высокой калорийностью, богаты солями кальция, фосфора, железа и витаминами B_1, B_2, РР и др. Фасоль возделывают в основном в зонах консервных заводов.

Ботанические и биологические особенности. Фасоль — однолетнее травянистое растение, имеет стебель кустового типа, стержневой корень, тройчатые листья.

Фасоль — самоопыляющееся растение. Плод — боб длиной от 7 до 25 см.

Различают сахарные (спаржевые), полусахарные и лущильные сорта фасоли. Для потребления в свежем и консервированном виде используют сахарные и полусахарные сорта, убранные до образования пергаментного слоя.

Фасоль — теплолюбивое растение. Семена начинают прорастать при 10...12 °С, оптимальная температура для роста и развития 20...25 °С. Овощная фасоль — свето- и влаголюбивое растение.

У скороспелых сортов техническая спелость наступает через 45...60 дней, а биологическая — через 80...100 дней после появления всходов; у средне- и позднеспелых сортов — соответственно через 55...75 и 100...130 дней. Продолжительность сбора лопатки 10...30 дней и более.

Сорта. Сахарные скороспелые сорта Сакса без волокна 615, Весточка, Секунда, Рант, Кустовая без волокна 85; среднеранние — Зеленостручковая 517, Славянка, Триумф сахарный 764; среднеспелые — Диалог, Оптион, Сахарная Грибовская 802. Из лущильных сортов наиболее распространены Грибовская 92, Московская зеленостручковая 556, Щедрая, Хавская универсальная.

Технология возделывания и уборка. Фасоль размещают в севообороте по тем же предшественникам, что и горох. Участки под фасоль отводят хорошо прогреваемые. Фасоль очень отзывчива на удобрения, поэтому под нее рекомендуют вносить до 40 т/га навоза, 0,25...0,35 т суперфосфата, 0,15...0,2 т хлористого калия, а весной под культивацию — 0,1...0,15 т аммиачной селитры.

Основная обработка почвы под фасоль такая же, как и под горох, только весной проводят две культивации: первую — на глубину 12...13 см, вторую — на 6...8 см.

Семена высевают, когда почва на глубине 8...10 см прогреется до 10...12 °С. Схемы посева: широкорядная с междурядьями 45...70 см, ленточная — 2...7-строчная с междурядьями 20 см и расстоянием между лентами 50...60 см. Норма высева 80...120 кг/га. Глубина заделки семян 2...5 см. Уход аналогичен уходу за горохом.

Убирают сахарные сорта фасоли спустя 8...10 дней после образования завязей через каждые 3...6 дней, а лущильные сорта за один прием. Для уборки используют теребильные машины ФА-4 или ФЗБ, которые счесывают бобы с кустов. Урожайность фасоли (бобов) 6...20 т/га, семян — 0,7...2,4 т/га.

8.7.3. ОВОЩНЫЕ БОБЫ

Овощные бобы (*Vicia faba* L.) выращивают на небольших площадях на севере и в средней зоне. По калорийности бобы превосходят картофель в 3...5 раз, капусту — в 6 раз.

Ботанические и биологические особенности. Овощные бобы — однолетнее растение высотой 30...180 см со сложными парно- и непарноперистыми листьями. Цветки белые, собраны по 5...6 в короткие кисти, плод — боб. Техническая зрелость наступает через 35...65 дней, а биологическая — через 95...130 дней.

Бобы более холодостойкая культура, чем фасоль, но несколько уступает гороху. Бобы — влаголюбивая культура.

Сорта. Распространены сорта овощных бобов Велена, Русские

черные, Белорусские (период вегетации до технической спелости 50...55 дней), Виндзорские белые и зеленые (60...65 дней).

Технология возделывания и уборка. Бобы возделывают обычно в одном поле с другими бобовыми — горохом и фасолью, поэтому обработка почвы такая же, как под овощной горох. Бобы дают высокие урожаи при внесении до 30...40 т/га навоза или 20 т/га перегноя. Минеральные удобрения под бобы вносят в тех же нормах, что и под горох.

Посев проводят одновременно с посевом гороха рядовым способом с междурядьями 45 см или двухстрочными лентами (20 + + 50 см) с расстоянием в ряду 12...15 см. Норма высева 150...200 кг/га, глубина заделки семян 6...8 см. Приемы ухода за посевами бобов такие же, как и за посевами фасоли. Средняя урожайность недозрелых бобов 10...12 т/га, а недозрелых зерен — 4,0...4,5 т/га.

8.7.4. САХАРНАЯ КУКУРУЗА

Сахарная кукуруза (*Zea mays saccharata* Korn.) относится к семейству Мятликовые (Poaceae) или Злаковые (Graminae). Сахарная кукуруза — ценная овощная культура. В качестве пищевого продукта используют зерно в фазе молочно-восковой спелости, когда оно обладает высокой сахаристостью, имеет нежную оболочку и приятный вкус. В таком зерне содержится 5...8 % сахаров, 10...12 % крахмала, 6...9 % декстринов, 3...4 % белка, около 1% жира. Сахарная кукуруза богата фосфором, кальцием и железом, в незначительном количестве содержит витамины A_1, B_1, B_2, C, PP. По питательной ценности она превосходит зерновую кукурузу, а из овощных культур — даже зеленый горошек.

Ботанические и биологические особенности. Сахарная кукуруза — однолетнее растение, наращивает большую вегетативную массу. Стебель — выполненная соломина толщиной 2...7 см, высотой от 0,6 до 4,0 м и более, часто ветвится, образуя боковые побеги (пасынки). Листья крупные, линейные, цельнокрайные, сверху опушенные. Корневая система мощная, мочковатая, проникает на глубину до 3 м и в стороны до 1 м. Кроме первичных и придаточных корней из надземных узлов могут появляться опорные (воздушные) корни.

Кукуруза — однодомное, раздельнополое растение, т. е. на одном растении образуются мужские и женские цветки. Мужские цветки собраны наверху растения в раскидистые метелки (султаны). Женские цветки образуют соцветия — початки, располагающиеся в среднем ярусе. На каждом растении, как правило, образуется один-два початка. Опыляются цветки с помощью ветра. Плод — зерновка.

Сорта. В нашей стране районировано более 15 сортов и гибридов сахарной кукурузы, которые различаются по длине вегетационного периода: от всходов до молочной (технической) зрелости — от 60 до 100 дней, а до физиологической — от 115 до 190 дней. Наиболее распространены раннеспелые сорта Ранняя золотая 401, Тираспольская скороспелая 33 и Заря; среднеранний сорт Кубанская консервная 148, гибриды Сказка 435 (F_1) и Жемчуг (F_1); среднеспелые — гибрид F_1 Юбилейный 427 и сорт Награда 97; позднеспелый гибрид F_1 Золотая осень 433 Т. Представляют интерес новые раннеспелые и среднеспелые гибриды F_1 Аурика, Элегия 439, Аккорд 72, Сияние ТВ, Полярис и др.

Агротехника. Кукурузу размещают на участках с легкими, плодородными, хорошо дренированными, обеспеченными влагой почвами (pH 5,5...7,0). Лучшие предшественники для сахарной кукурузы — удобренные озимые, кормовые, зернобобовые и ранние овощные культуры. Непригодны для выращивания кукурузы холодные, тяжелые, плохо дренируемые почвы.

Почву под посев кукурузы начинают готовить с осени. После уборки предшественника проводят лущение, потом зяблевую вспашку. Под зяблевую вспашку вносят 20...50 т на 1 га органических удобрений и $P_{60}K_{30}$. Весной проводят ранневесеннее боронование и одну-две предпосевные культивации. Если осенью не вносили удобрения, то весной под культивацию вносят полное минеральное удобрение (до 0,3...0,5 т суперфосфата, 0,2 т сульфата аммония и 0,1...0,2 т на 1 га калийной селитры). Эффективно местное внесение суперфосфата при посеве, а также применение микроудобрений, содержащих цинк и молибден, которые повышают засухоустойчивость кукурузы. Семена перед посевом калибруют, а затем протравливают ТМТД (4 кг на 1 т семян). Кукурузу высевают, когда почва на глубине 8...10 см прогреется до 10 °С и минует опасность весенних заморозков. Посев проводят кукурузными сеялками СКНК-8 и СУПН-8 рядовым способом с междурядьями 70 см и расстоянием в ряду 30...40 см или квадратно-гнездовым способом по схеме 70 × 70 см по два растения в гнезде. Норма высева при рядовом способе 18...25 кг, при квадратно-гнездовом — 14...18 кг/га. Глубина заделки семян на тяжелых почвах и при раннем посеве 5...6 см, на легких супесчаных — до 8...10 см. Густота стояния растений в зависимости от сорта без орошения 20...40 тыс., при орошении 30...50 тыс. на 1 га.

Уход за посевами. Для сохранения влаги и уничтожения сорняков проводят боронование легкими боронами поперек посева: первое — перед появлением всходов (через 4...5 дней после посева), второе — после образования трех-четырех листочков. Кроме того, проводят две-три культивации междурядий, подкормки и поливы растений, прореживание всходов, борьбу с сорняками,

вредителями и болезнями. Для борьбы с сорняками применяют симазин и атразин, которые вносят в почву в дозе 4...6 кг (на 400 л воды) на 1 га во время последней предпосевной культивации или 2,4 Д (первый раз до появления всходов 1,5 кг на 300...500 л воды, второй раз в фазе трех-четырех листочков 0,8 кг на 150...200 л воды) с добавлением 10 кг аммиачной селитры на 1 га, которая усиливает действие гербицидов и играет роль внекорневой подкормки. В течение вегетации проводят два—четыре полива (в фазе 9...10 листочков, перед выбрасыванием метелки в период формирования и налива зерна) при норме полива от 400 до 600 $м^3$ на 1 га.

Уборка урожая. Сахарную кукурузу убирают вручную, когда зерно достигает молочной зрелости. Внешние признаки технической зрелости початков кукурузы — плотное облегание початка листовыми пластинками обертки, подсыхание краев обертки, побурение и высыхание пестичных нитей початка. Сразу после уборки кукурузу необходимо доставить потребителю или на консервный завод, так как при хранении в течение суток содержание сахара в зерне снижается: при температуре 30 °С на 50 %, при 20 °С на 26 %, при 10 °С на 16 %, при 0 °С на 8 %.

В соответствии с РТС России стандартные початки должны быть длиной не менее 12 см (без обертки), зерна — сочными, неповрежденными, молочной или молочно-восковой зрелости. После уборки технически зрелых початков зеленую массу с оставшимися нестандартными початками скашивают силосоуборочными машинами и используют на зеленый корм или для приготовления силоса. Средний урожай товарных початков 5...10 т/га. В передовых хозяйствах южных районов нашей страны получают по 12...13 т початков с 1 га.

Лабораторная работа № 15

Определение районированных сортов бобовых овощных культур

Цель работы. Изучить сортовые признаки районированных сортов овощного гороха и овощной фасоли.

Материалы, оборудование, пособия. Живые образцы бобов гороха и фасоли. Руководство по апробации овощных культур.

Задание. Изучить сортовые признаки и сорта овощного гороха и овощной фасоли. Описать районированные сорта по предлагаемой схеме.

Методические указания. Для изучения сортовых признаков учащиеся получают живые образцы различных сортов гороха и фасоли. При описании сортов пользуются Руководством по апробации овощных культур.

Описание сортов гороха проводят по следующим признакам:

тип стебля (обыкновенный, штамбовый, фасцированный);

высота стебля, см (карликовые растения — менее 40, полукарликовые — 40...80, среднерослые — 80...150, высокорослые — более 150);

окраска цветка;

тип боба (лущильные — имеет пергаментный слой на внутренней стороне створки боба; полусахарные — слабовыраженный пергаментный слой; сахарные — не имеют пергаментного слоя);

форма боба (прямые, изогнутые саблевидные или серповидные, вогнутые, четковидные, мечевидные);

окраска боба в технической спелости (темно-зеленая, светло-зеленая, зеленая, желтая восковая);

форма семян (округлые, морщинистые, переходные). У всех белоцветущих форм окраска кожуры бывает бесцветной;

окраска зрелых семян (светло-желтая, желто-розовая, восковая, желто-зеленая, изумрудная);

вегетационный период — от всходов до технической спелости (скороспелые — 46...69 дней, среднеспелые — 70...79, позднеспелые — свыше 80 дней).

В ходе выполнения задания заполняют таблицу, выполненную по форме 23. Схема описания сортов фасоли аналогична схеме описания сортов гороха.

Форма 23

Схема описания сортов гороха

Продолжение

Практическое занятие № 18

Составление агротехнической части технологической карты возделывания овощного гороха на консервирование

Цель занятия. Ознакомиться с особенностями технологии возделывания гороха на консервирование.

Материалы, оборудование, пособия. Справочный материал по составлению технологических карт, бланки технологических карт, таблицы.

Задание. Составить агротехническую часть технологической карты, определить затраты труда, чел.-ч.

Методические указания. Учащиеся получают индивидуальные задания для составления агротехнической части технологической карты возделывания и уборки гороха, где указаны площадь под культурой и ее назначение. Составление карты начинают с определения урожайности, валового сбора, предшественника, сроков выращивания. Затем в хронологической последовательности указывают приемы возделывания и уборки по трем периодам: 1) подготовка почвы, внесение удобрений, посев; 2) уход за культурой; 3) уборка урожая.

По каждому агроприему определяют и указывают объемы работы, календар-

ные сроки выполнения, состав агрегата, потребность в рабочей силе, необходимое количество материалов (семян, удобрений и т. д.) и требования к качеству работ (защитная зона, глубина обработки и т. д.) и записывают по форме 24.

Форма 24

Агротехнический план возделывания и уборки гороха

сорта _____ на площади _____га
при урожайности _____ т/га и валовом сборе.
Предшественник _____.

Продолжение

8.8. ЗЕЛЕННЫЕ И ПРЯНО-ВКУСОВЫЕ ОВОЩНЫЕ КУЛЬТУРЫ

Зеленные культуры подразделяют на салатные, используемые в свежем виде, и шпинатные, которые подвергают переработке. К салатным овощным культурам относятся различные виды салата, листовая и пекинская капуста, листовая горчица и др. В эту же группу входят и пряно-вкусовые овощные культуры, используемые обычно как приправа к различным блюдам, в том числе и к салатам, как специи при консервировании продуктов. К ним относятся укроп, базилик, кориандр (кинза) и т. д. К шпинатным овощным растениям относятся шпинат, мангольд и др. Эти культуры возделывают для получения ранних овощей. Лучшие их предшественники — культуры, под которые вносили органические удобрения (ранний картофель, томат, огурец). Выращивают их также в качестве повторных и уплотняющих культур. Учитывая высокую диетическую ценность продукции и скороспелость, при их возделывании не применяют гербициды и не проводят мероприятия по борьбе с вредителями и болезнями.

Принимая во внимание высокую требовательность зеленных культур к условиям почвенного питания, под них отводят участки на окультуренных, высокоплодородных, легких по гранулометрическому составу почвах, с нейтральной или слабокислой реакци-

ей. Основную и предпосевную обработку почвы осуществляют так же, как и под основные культуры.

Для круглогодового конвейерного выращивания зеленных культур используют ранневесенние, весенние и летние ступенчатые посевы (через 7...10 дней), летне-осенние (для шпината) и подзимние посевы (для салата, укропа, шпината).

8.8.1. САЛАТ

Салат (*Lactuca sativa* L.) относится к однолетним овощным культурам семейства Астровые (Asteraceae).

Эта культура отличается скороспелостью и содержит витамины С, А, B_1, РР, К; микроэлементы — йод, марганец, молибден, медь, железо, бор и др.; органические кислоты — яблочную, лимонную, щавелевую, янтарную и др.; белки, сахара, клетчатку.

Наибольшее распространение получили три разновидности салата: листовой — латук (*Lactuca sativa* var. *secalina* Alef.), у него в пищу употребляют листья, которые формируются через 30...40 дней; кочанный (*Lactuca sativa* var. *capitata* L.), у которого в пищу употребляют кочаны, образующиеся через 45...60 дней после посева; ромэн (*Lactuca sativa* var. *romana* L.) — в пищу употребляют рыхлый, овально-удлиненной формы кочан, который образуется через 75...100 дней после посева.

Салат — однолетнее холодостойкое растение, образует различных формы, размера и плотности кочан или не образует его.

Семена прорастают при температуре 5 °С, оптимальная температура для роста и развития растения 16...20 °С. Молодые растения хорошо переносят заморозки до −1...−2 °С.

Для образования большой листовой массы и формирования хороших кочанов салат требует постоянного умеренного обеспечения водой. В засушливых условиях растения сильно измельчаются, кочаны и листья грубеют.

Салат быстро растет на плодородных, рыхлых почвах с pH 5,0...6,5.

Салат размещают после пропашных, под которые вносят по 40...60 т/га перепревшего навоза или компоста. Под него также необходимо вносить по 0,2...0,3 т аммиачной селитры, 0,3...0,4 суперфосфата и 0,15...0,2 т калийной соли на 1 га.

Из сортов листового салата наибольшее распространение в России имеют: Изумрудный, Балет, Новогодний, Московский парниковый; кочанного скороспелого — Каменная головка желтая; среднераннего — Майский, Первомайский; среднеспелого — Берлинский желтый, Зеленый круглый, Крупнокочанный, Фестивальный и среднепозднего — Кучерявец, Одесский, Грибовский.

Эти сорта рекомендуют выращивать и для получения розетки листьев.

Из группы ромэн распространен среднеранний сорт Парижский зеленый. Для получения раннего урожая салат размещают на участках, быстро освобождающихся от снега и готовых к обработке в самые ранние сроки. В южных областях посев проводят в конце марта — начале апреля, в средних и северных — со второй половины апреля.

Кочанный салат выращивают рассадой или посевом семян в грунт на ровную поверхность или на гряды. Схема посева на грядах ленточная трехстрочная 35 + 35 + 70 см, на ровной поверхности — однострочная с междурядьями 45, 60, 70 см, двухстрочная по схеме 70 + 50, 50 + 20 и трехстрочная по схеме 30 + 30 + 70 см.

При рассадном методе рассаду готовят за 25...30 дней до посадки. Ее выращивают в парниках или пленочных теплицах с нормой высева семян 0,8...1,0 г/м^2. Для получения раннего урожая рассаду выращивают в питательных горшочках. Высадку рассады проводят рассадопосадочными машинами с расстоянием в ряду 15...30 см.

Посев кочанного салата в средней зоне проводят с середины апреля. Норма высева 1...2 кг/га, глубина заделки семян 0,5...1,5 см. Чтобы избежать прореживания салата, посев целесообразнее проводить дражированными семенами при норме высева 800...900 г/га. При этом растения салата равномернее распределяются по площади, быстрее растут и дают 5...17%-ную прибавку урожая.

Уход заключается в рыхлении междурядий, прополке, подкормках, поливах. Уборку кочанного салата проводят в утренние или вечерние часы. Срезают кочан с розеткой листьев так, чтобы осталась кочерыга до 1 см. При сплошной уборке работу механизируют, используя самоходное шасси Т-16 с платформой ПНСШ-12.

Урожайность ранних и среднеспелых сортов кочанного салата 10...15 т/га, позднеспелых — 20 т/га и более. Агротехника салата ромэн такая же, как и кочанного.

Листовой салат выращивают в открытом грунте по многострочной или сплошной схеме посева весной (с середины апреля), летом ступенчатым способом (посевом через 7...10 дней до конца августа) и под зиму (в октябре).

Норма высева в открытом грунте при 5...10-строчной схеме посева 3...5 кг/га, при сплошных посевах — до 6 кг/га.

Убирают листовой салат через 30...40 дней после появления всходов. Уборка одноразовая, сплошная, растения выдергивают с корнями, отряхивают от почвы и вертикально укладывают в ящики. Урожайность 8...10 т/га.

Листовой салат сортов Московский парниковый, Новогодний

выращивают также в зимне-весеннее время в теплицах, в основном как уплотнитель огурца и томата. Убирают салат через 35...60 дней при образовании 7...10 настоящих листочков. Урожайность уплотнителя 1,3...4,5 кг/га.

8.8.2. УКРОП

Укроп (*Anethum graveolens* L.) относится к семейству Сельдерейные (Apiaceae). Это однолетнее пряно-вкусовое (зеленное) овощное растение, молодые стебли и листья которого широко используют в пищу. В молодом возрасте используют как приправу ко многим блюдам, в фазе начала созревания семян укроп применяют как специю для засолки огурцов, томатов, приготовления маринадов.

Молодой укроп заготавливают впрок с помощью сушки и засолки. Зелень укропа богата витаминами С, B_1, B_2, РР, Р, провитамином А, а также солями железа, кальция, калия, фосфора.

Семена укропа применяют в кондитерском производстве, парфюмерии, в консервной промышленности.

Укроп — скороспелое холодостойкое растение (зелень готова к уборке через 35...45 дней, а семена — через 90...120 дней). Семена прорастают при 3 °С. Растения укропа требовательны к влажности почвы и воздуха. Для получения высокого урожая зеленой массы и семян его выращивают на плодородных, хорошо обработанных, с нейтральной реакцией почвах.

В производстве выращивают сорта Грибовский, Лесногородский, Армянский 269, Андижанский и Кибрай.

На зелень укроп выращивают на плодородных, свободных от сорняков почвах. Под зяблевую вспашку вносят 40...60 т/га компоста, под культивацию — 0,2 т/га аммиачной селитры, 0,3 т/га суперфосфата и 0,2 т/га калийной соли. Семена укропа прорастают медленно, поэтому перед посевом их замачивают в воде в течение 2...3 сут, периодически (3 раза в день) меняя воду.

Высевают укроп в самые ранние сроки. Для получения зелени в течение лета посевы проводят 3...4 раза за сезон. Наиболее ранний урожай получают от подзимнего посева (конец октября — начало ноября). Посев двухстрочный по схемам 12 + 58, 20 + 50 см или рядовой с междурядьями 45 см. Норма высева семян для получения зелени 25...30 кг/га, на технические цели — 12...15 кг/га. Семена высевают на глубину 1,5...2,0 см.

К уборке зелени укропа приступают, когда растения отрастают на 15...20 см, на 30...40-й день после посева. При выращивании культуры на технические цели укроп убирают через 50...70 дней после посева. При сплошной уборке на зелень растения выдерги-

вают с корнями и укладывают в ящики. Для засолки укроп также выдергивают или скашивают жатками и связывают в пучки массой по 3...5 кг.

Урожайность зелени укропа 8...10 т/га, цветущих растений — 12...16 т/га.

В защищенном грунте укроп выращивают как самостоятельную культуру, так и в качестве уплотнителя. В зимних и весенних обогреваемых теплицах укроп на зелень выращивают в первом и последнем оборотах, высевая семена сплошным способом посева из расчета 15...30 г/м^2. Как уплотнитель огурца и томата в теплицах укроп высевают за 7...10 дней до высадки рассады основных культур.

8.8.3. КОРИАНДР

Кориандр, или кинза (*Coriandrum sativum* L.), — однолетнее холодостойкое растение семейства Сельдерейные (Apiaceae). Кориандр богат витаминами С, B_1, B_2, Р, РР и каротином. Молодые растения используют как приправу, а семена — в кондитерской и парфюмерной промышленности. Требователен к высокоплодородным, влагоемким и чистым от сорняков почвам. Наиболее распространены сорта Октябрьский 713, Алексеевский 26, Луч, Смена, Янтарь.

Сеют кориандр рано весной до августа с интервалом 10...15 дней. Схемы посева на зелень многострочные ленточные 5 + 27 + 5 + 27 + 5 + 71 или 8 + 27 + 8 + 27 + 8 + 27 + 8 + 67 см, на семена — широкорядные с междурядьями 45, 60 см. Норма высева семян 20...25 и 8...10 кг/га, глубина посева 1...2 см. Уход за посевами состоит из регулярных поливов, прополок и рыхлений междурядий. Готовую продукцию получают через 45...50 дней после посева. Убирают зелень кориандра вместе с корнями при высоте растений 10...15 см. Урожайность зелени 6...12 т/га, семян — 0,8...1,2 т/га.

8.8.4. БАЗИЛИК

Базилик (*Ocimum basilicum* L.) — однолетнее травянистое растение семейства Яснотковые (Lamiaceae), высотой 40...60 см. Богат витаминами С, Р, РР, B_2, каратином. Базилик используют в свежем виде как приправу к супам, борщам, мясным, грибным и другим блюдам, а также при засолке огурцов, томатов. Свежие листья обладают тонизирующим действием. Базилик теплолюбив, требователен к плодородию почвы, сильно реагирует на избыточное ув-

лажнение. Наиболее распространены сорта Ложковский, Юбилейный, Ереванский, Бакинский, Зеленый. Для выращивания используют 50...60-дневную рассаду или сеют семена в грунт. Посев и посадку проводят, когда минует опасность заморозков. Схема посева или посадки однострочная с междурядьями 60...70 см или двустрочная по схеме 20 + 50 см, расстояние в ряду при посадке или после прореживания 15...20 см. Уход за посевами состоит из прореживания всходов, рыхления междурядий, подкормок азотно-калийными удобрениями после среза боковых посевов и прополок. Растения убирают до цветения, срезая боковые побеги в 10...15 см. За сезон проводят 2...3 срезки. Урожай до 12 т/га.

8.8.5. ШПИНАТ

Шпинат (*Spinaciae oleraceae* L.) — однолетнее холодостойкое растение семейства Маревые (Chenopodiaceae), переносит заморозки до −8 °С. Шпинат отличается высокой питательной ценностью; его листья содержат 3,4 % белка, 4,58 % жира, 0,5...1,4 % углеводов, 2,1 % минеральных веществ и витамины С, А, B_1, B_2, РР, Р, Е, Д, К. Используют его в свежем и переработанном виде (готовят пюре, сушат). Растение очень скороспелое: от всходов до технической спелости проходит 25...30 дней. Растение раздельнополое, двудомное, женские экземпляры более урожайные. Из сортов наиболее распространены раннеспелые Годри, Исполинский, Вирофле, среднеспелый Жирнолистный и позднеспелый Виктория.

Размещают шпинат на хорошо окультуренных, богатых органическими веществами, легких почвах. Лучшие предшественники — огурец, томат, зеленные. Подготовка почвы и схемы посева такие же, как у салата; чтобы ускорить появление всходов, семена шпината перед посевом замачивают в течение 1...2 сут в воде. Норма высева 30...40 кг/га, глубина заделки семян 2...3 см, а на легких почвах — 4 см. Посев проводят ступенчато, через 10...15 дней, с апреля и до конца августа. Уход за посевами шпината состоит в систематическом рыхлении междурядий, прополке и поливах. Уборку проводят при формировании 6...10 листьев, срезая розетку под первым настоящим листом. Срезают шпинат рано утром, когда растения имеют хороший тургор. Шпинат, как и листовой салат, выращивают в защищенном грунте как основную и как уплотняющую культуру. Он достигает технической спелости через 50...60 дней. Урожай в открытом грунте 9...25 т/га, а в защищенном — 4...7 кг с 1 $м^2$. При низкой положительной температуре и относительной влажности воздуха 95 % листья шпината хорошо сохраняются в течение 5...7 дней.

8.9. МНОГОЛЕТНИЕ ОВОЩНЫЕ КУЛЬТУРЫ

Среди овощных культур особую группу составляют многолетние, из которых наибольшее распространение имеют многолетние луки, щавель, ревень, эстрагон, хрен и др.

Большинство из них отличается не только повышенной холодостойкостью, но и морозоустойчивостью. Ценность многолетних овощных растений в том, что они произрастают на одном месте от 2...3 (щавель) до 12...15 лет (ревень). Эти культуры дают продукцию в самые ранние сроки, на 3...4 нед раньше, чем скороспелые зеленные культуры.

Многолетние растения требовательны к плодородию почвы, их выращивают на внесевооборотных участках или выводных полях в севооборотах. При закладке плантаций вносят от 70 до 120 т/га навоза или компоста и полное минеральное удобрение. Зяблевую вспашку под эти культуры проводят на 30...35 см, на участках с неглубоким пахотным слоем применяют почвоуглубители.

8.9.1. ЩАВЕЛЬ

Щавель (*Rumex acetosa* L.) — многолетнее травянистое растение семейства Гречишные (Polygonaceae). В пищу используют молодые листья, из которых готовят зеленые щи, пюре, соусы и др. Щавель — холодостойкое растение, семена его прорастают при 2...3 °С, растения переносят заморозки до −7 °С, оптимальная температура для роста листьев 16...17 °С.

В открытый грунт щавель высевают рано весной, летом или осенью. К влажности почвы и воздуха щавель предъявляет высокие требования. На одном месте его можно выращивать 2...4 года. Из сортов щавеля наиболее распространены Бельвильский, Майкопский 10 — среднеранние, Одесский 17— раннеспелый.

Участки для щавеля обычно выделяют вне севооборота, а при двулетней культуре возможно включение его в овощной севооборот. Высевают щавель на выровненном, чистом от многолетних сорняков поле.

Под зяблевую вспашку вносят 40...60 т/га навоза, 0,1...0,2 суперфосфата и 0,1...0,15 т/га хлористого калия. Весной под культивацию вносят 0,2...0,3 т/га аммиачной селитры и 0,1...0,15 т/га хлористого калия. При весеннем посеве урожай щавеля получают осенью того же года, но листья в это время не пользуются спросом. Поэтому во многих хозяйствах применяют летний посев (июнь—июль) после уборки салата, редиса, шпината, раннего картофеля. После уборки предшественника проводят лущение, внесение удобрений и вспашку.

В засушливую погоду перед посевом дают полив из расчета 250...400 м^3/га. На ровной поверхности посев проводят обычными овощными сеялками с междурядьями 45 см или многострочными лентами с расстоянием между строчками 20...25 см, между лентами 45...50 см. Норма высева 3...10 кг/га. Глубина заделки семян 1,5...2,0 см.

Щавель, высеянный летом, в год посева не убирают. Весной следующего года сгребают отмершие листья и обрабатывают междурядья, подкармливают растения из расчета 0,15...0,2 т/га аммиачной селитры, 0,2 суперфосфата и 0,1 т/га хлористого калия. В дальнейшем, после уборки листьев, проводят рыхление и подкормки аммиачной селитрой.

Уборку начинают, когда листья достигают длины 10...12 см. Всего делают 3...4 срезки с интервалами 18...20 дней, а последнюю — за месяц до заморозков, после чего растения подкармливают суперфосфатом (0,2 т/га) и хлористым калием (0,1...0,2 т/га). Собранную продукцию необходимо быстро потреблять.

Средняя урожайность щавеля составляет 10...15 т/га, а в передовых хозяйствах Ленинградской и Московской областей — 33...35 т/га.

8.9.2. РЕВЕНЬ

Ревень (*Rheum rhaponticum* L.) — многолетнее травянистое растение семейства Гречишные (Polygonaceae). Листья крупные, с длинными черешками. Стебель прямостоячий, полый, высотой до 2 м. Цветки собраны в метельчатые соцветия.

В пищу используют крупные сочные черешки листьев, которые потребляют как в свежем виде, так и для приготовления компотов, киселей, различных напитков, мармелада, варенья, вина, кваса и т. д. Они содержат витамины С и Р, каротин, соли калия и кальция, пектиновые вещества и органические кислоты — лимонную, яблочную и щавелевую. Рано весной ревень может заменить свежие ягоды и фрукты.

Ревень — холодозимостойкое растение. Семена начинают прорастать при температуре 2...3 °С, а оптимальная температура 20...23 °С. Из корневища развивается большая розетка листьев, достигающая в диаметре 1 м. На одном растении ежегодно образуется 20...30 листьев с черешками длиной до 70 см.

Ревень предъявляет высокие требования к влажности почвы, однако не переносит избыточного увлажнения.

Наибольшее распространение имеют скороспелые сорта ревеня Виктория, Крупночерешковый, Тукумский, Консервный зеленый 42 и среднеспелые Московский 42, Огрский 13.

Ревень выращивают на одном месте 10...15 лет, поэтому под него отводят участок вне севооборота. Наиболее благоприятны для ревеня хорошо окультуренные, богатые органическими веществами средне- и легкосуглинистые почвы с глубоким пахотным слоем. Особое внимание уделяют внесению органических удобрений (80...100 т/га).

Ревень можно размножать семенами и вегетативным способом. В производстве шире применяют семенное размножение. Предварительно выращивают в рассадниках рассаду. При закладке плантации в августе посев семян проводят в начале мая, а при посадке весной будущего года — в июне. Норма высева семян 3...4 кг/га, глубина заделки семян 4 см.

Осенью или весной следующего года, когда рассада сформирует 3...4 листа, ее выкапывают, обрезают листья и высаживают на постоянное место: раннеспелые сорта по схеме 80 × 80 или 90 × 90 см, среднеспелые — 140 × 70, 100 × 100 или 120 × 120 см.

При вегетативном размножении растения в возрасте 4...5 лет осенью или весной выкапывают полностью и делят на части массой 150...200 г с одной-двумя почками. Высаживают их по такой же схеме, что и рассаду.

Убирают листья, когда черешки достигнут 20...30 см в длину и 1,5...2,0 см в толщину. Листья обрывают вручную. Срезать листья не рекомендуется, так как оставшиеся пенечки ослизняются и при уборке загрязняют продукцию.

За сезон проводят 3...4 уборки. С одного растения в первые годы убирают по 3...6 листьев, а на 4...6-й год — до 20. Заканчивают уборку в первой декаде июля. После уборки черешки отделяют от листовой пластины и складывают в ящики вместимостью 30...40 кг. За вегетационный период получают 25...50 т/га черешков.

8.9.3. ХРЕН

Хрен (*Armoracia rusticana* Gaertn.) — многолетнее травянистое растение семейства Капустные (Brassicaceae). Корневища хрена используют как острую приправу к различным блюдам, а листья — при засолке огурцов и томатов.

Корни хрена содержат от 23 до 32 % сухого вещества. Хрен богат солями калия, натрия, фосфора, магния, железа, меди, серы. По содержанию витамина С он превосходит большинство овощных культур.

Хрен — зимостойкое растение. Оптимальная температура для роста и развития хрена около 17 °С. Хорошо произрастает при достаточном количестве влаги в почве. Отзывчив на органические и минеральные удобрения. В первую половину вегетации хрен боль-

ше нуждается в азоте, в конце вегетации — в калии. Фосфор хрен потребляет в течение всего периода сравнительно равномерно.

Наиболее распространены местные сорта хрена Суздальский, Ростовский; в Северо-Западной зоне — Латвийский; в южных районах — Татарский. В последние годы созданы сорта Атлант, Валковский.

Хрен при 1...2-летней культуре выращивают в полях севооборота, но чаще его размещают вне севооборота. Хорошие предшественники для хрена — ранний картофель, томат, огурец, корнеплоды и бобовые.

Участок должен иметь глубокий пахотный слой. Осенью проводят глубокую вспашку на 30...40 см с одновременным внесением 60...80 т/га навоза или компоста, 0,3...0,5 т/га суперфосфата, 0,25...0,4 т/га хлористого калия, а весной под культивацию — 0,25 т/га аммиачной селитры. Размножают хрен вегетативно, путем деления корней. Посадочный материал заготавливают с осени при уборке урожая. Нарезают корни (черенки) длиной 15...20 см, диаметром 0,8...1,0 см и массой до 15...20 г. Заготовленные черенки связывают в пучки по 1,0...1,5 кг, пересыпают влажным песком и хранят в хранилище при температуре 2...4 °С.

Посадку проводят рано весной. За 2...3 нед до высадки черенки помещают во влажные опилки или песок и держат при температуре 10...17 °С. После того как спящие почки двинутся в рост, черенки протирают мешковиной, оставляя нетронутыми верхние и нижние почки, из которых развиваются розетка листьев и корневая система.

Высаживают хрен рассадопосадочными машинами с междурядьями 60...80 см или ленточным способом — по схемам 50 + 70, 60 + 80 см, а в рядах 25...30 см, наклонно к поверхности (под углом 45°). Верхние концы черенков засыпают землей на 3...4 см. На 1 га требуется 0,8...1,5 т, или 50...60 тыс., черенков.

Уход за хреном заключается в 5...6-кратном рыхлении междурядий и 2...3 прополках в рядах.

Убирают хрен поздно осенью до наступления заморозков. Листья скашивают косилкой (КИР-1,5), корни подкапывают скобами на глубину 25 см.

Урожайность корневищ при однолетней культуре 5...8 т/га, при двулетней — 15...20 т/га.

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ И ЗАДАНИЯ

1. Дайте ботаническую характеристику различных видов капусты. 2. Расскажите о биологических особенностях культур капустной группы. 3. В каких севооборотах и по каким предшественникам размещают капусту? 4. Опишите агротехнику белокочанной капусты. 5. Как и в какие сроки убирают капусту? 6. В чем преиму-

щества безрассадного способа выращивания капусты? 7. Каковы особенности технологии выращивания цветной, краснокочанной, брюссельской капусты? 8. Какие культуры относятся к группе столовых корнеплодов? Каковы их биологические особенности? 9. Расскажите об агротехнике моркови. 10. Какова технология возделывания брюквы, репы и редиса? 11. Чем отличается агротехника редьки от агротехники дайкона? 12. Какие требования предъявляет репчатый лук к условиям внешней среды? 13. Какие сорта лука выращивают севком и какие условия необходимы для получения стандартного лука-севка? 14. Каковы особенности выращивания лука-севка и лука-репки? 15. Расскажите об особенностях выращивания лука-репки в один год при посеве семенами в грунт и рассадой. 16. Дайте морфологическую характеристику лука-порея и расскажите об особенностях его выращивания. 17. Какие условия необходимо соблюдать при выращивании озимых и яровых форм чеснока? 18. Расскажите об использовании томата, перца и баклажана, их морфологических отличиях и биологических особенностях. 19. Каковы особенности выращивания томата, перца и баклажана? 20. В чем преимущества безрассадной культуры томата? 21. Расскажите о пищевой ценности огурца, кабачка, патиссона. 22. Дайте морфологическую характеристику этих культур. 23. Каковы требования огурца, кабачка и патиссона к факторам внешней среды? 24. Каковы особенности выращивания огурца в открытом грунте? 25. Расскажите о технологии возделывания кабачка и патиссона. 26. Какие бахчевые культуры возделывают в нашей стране? В каких регионах? 27. Какова питательная ценность плодов бахчевых культур? 28. Расскажите о морфологических и биологических особенностях арбуза, дыни и тыквы. 29. Каковы особенности выращивания арбуза? 30. Дайте классификацию видов дыни и тыквы. 31. Расскажите о технологии возделывания дыни и тыквы. 32. Каковы особенности промышленной технологии выращивания овощного гороха на зеленый горошек? 33. Чем отличаются биология и технология выращивания овощной фасоли и гороха? 34. Какие овощные растения относят к группе зеленных, каковы их биологические особенности и хозяйственная ценность? 35. Назовите формы салата, их морфологические отличия и особенности выращивания в открытом и защищенном грунтах. 36. В какие сроки и по какой схеме выращивают укроп в открытом грунте? 37. Какие зеленные культуры используют в качестве уплотнителей в защищенном грунте? 38. Какие культуры относятся к многолетним? 39. Расскажите об особенностях выращивания щавеля и ревеня. 40. Чем отличается агротехника хрена от агротехники ревеня?

Глава 9
ТЕХНОЛОГИИ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ ОВОЩНЫХ КУЛЬТУР И ГРИБОВ В ЗАЩИЩЕННОМ ГРУНТЕ

9.1. ОГУРЕЦ

Выращивание огурца в зимних теплицах. Огурец — ведущая культура защищенного грунта, что обусловлено его скороспелостью, урожайностью, повышенным спросом на российском рынке и экономической эффективностью выращивания. В зимних теплицах культура огурца занимает до 70...80 %, в весенних теплицах — до 90 %.

При выращивании огурца в зимне-весенний, весенне-летний, летне-осенний периоды в теплицах основным лимитирующим (ограничивающим) фактором является пониженная освещенность (длительная пасмурная погода), а также плотные грунты, низкая температура тепличного грунта, неоптимальные температурные градиенты «воздух/почва».

Корневая система — наиболее чувствительная часть огуречного растения.

Зимне-весенняя культура. Выращивают чаще коротконлодные (длина плода 8...14 см, масса 90...140 г) пчелоопыляемые гибриды — Эстафета, Атлет, Левша, Северное Сияние или партенокарпические гибриды — Кураж, Эффект, Стелла, Сапшо, Изумруд, а также реже средне- и длинноплодные (длина плода 22...40 см, масса 200...400 г) партенокарпические гибриды — НИИОХ 142, Амазонка, Евгения, Эффект, Циник.

При выборе предпочтение отдают скороспелым гибридам с высокой продуктивностью, партенокарпического (плодообразование и рост плодов без оплодотворения яйцеклеток) женского типа цветения, с букетным расположением завязей, устойчивым к неблагоприятным условиям выращивания и заболеваниям, с высоким качеством плодов и коммерческим спросом.

Большинство современных промышленных гибридов огурца зимне-весеннего экотипа (как пчелоопыляемые, так и партенокарпические) характеризуются средней интенсивностью ветвления.

Для получения здоровых и дружных всходов используют семена только I класса со всхожестью не менее 90 %, прошедшие предпосевную подготовку, которая включает: обеззараживание, активизацию ростовых процессов (воздействие электромагнитным полем, лучами лазера, ультразвуком и т. д.), обработку физиологически активными веществами (ФАВ) и микроэлементами, проращивание. Часто обеззараживание и обработку семян (ФАВ) проводят на семеноводческих фирмах перед продажей.

Количество семян рассчитывают, исходя из густоты стояния растений, площади теплиц и страхового фонда 10...15 %. На 1 га расходуют от 18...20 до 27...30 тыс. семян в зависимости от сроков выращивания и гибрида.

Выращивание рассады проводят посевом семян непосредственно в горшки (вместимостью 0,7...0,8 л), кассеты с ячейками размером $5 \times 5 \times 5$ см с рассадной смесью или через пикировку (перевалку). Чаще в качестве субстрата используют верховой торф или торфосмеси. Основные требования к рассадной смеси — хорошая водоудерживающая и поглотительная способность, способность к аэрации, а также относительная химическая инертность.

Содержание элементов питания в рассадной смеси должно быть, мг/л: N — 150, P — 30, K — 165, Mg — 85, Ca — 165.

Семена сеют в специальные посевные ящики с рассадной смесью. Посев проводят под маркер. Расстояние между рядками 2 см, в ряду между семенами 2 см. Сверху семена присыпают просеянной рассадной смесью слоем 1,0...1,5 см в зависимости от физической массы рассадной смеси.

Сверху посевные ящики накрывают полиэтиленовой пленкой для поддержания постоянной температуры и влажности до появления всходов. Всходы появляются через 3...4 сут. При появлении 10...15 % всходов пленку снимают и включают досвечивание. К пикировке приступают на 4...5-й день после появления всходов. Сеянцы с сильнодеформированными и уродливыми семядолями и слабой корневой системой выбраковывают. Выбраковка может составлять до 10...12 %. Хорошие сеянцы пикируют в хорошо пролитые горшки, заглубляя их до семядольных листочков. Выращивание рассады через пикировку (перевалку) позволяет существенно снизить затраты на обогрев и получить рассаду лучшего качества.

При выращивании рассады на минеральной вате семена сеют непосредственно в кубики из минеральной ваты размером $36 \times 36 \times 40$ мм, присыпая вермикулитом, или в мультиблоки, а затем делают перевалку в кубик большего размера.

За время выращивания рассады огурца производят 2...3 расстановки растений с окончательной густотой стояния 20...28 шт/м^2. Расстановку проводят вручную в начале смыкания листьев. При расстановке рассаду разворачивают первым настоящим листом в одну сторону.

Рассаду выращивают 28...30 дней в рассадных отделениях, где на всей площади в течение всего периода роста поддерживают одинаковый микроклимат.

Для появления дружных всходов температуру воздуха поддерживают на уровне 25...26 °С, а температуру субстрата — 24...25 °С. После появления всходов температуру воздуха постепенно снижают до 20...22 °С. После пикировки первые 2...3 дня днем температуру поддерживают 20...22 °С (при досвечивании) и 19...20 °С ночью (без досвечивания). Затем до высадки рассады температура воздуха должна быть на уровне 20...21 °С днем и 17...18 °С ночью, влажность воздуха — 80...85 %, субстрата — 75...80 % НВ.

При выращивании рассады для зимне-весеннего оборота применяют искусственное досвечивание растений. Лампы досвечивания включают при появлении 10...15 % всходов. Первые три дня досвечивание рассады проводят круглосуточно, затем до пикировки — 18 ч, после пикировки до расстановки — 16 ч (во время пикировки досвечивание сеянцев не проводят), после расстановки — в течение 10 дней по 14 ч, последние 4...5 дней до высадки по 12 ч. Оптимальный уровень освещенности в фазу сеянцев 8000...9000 лк,

в дальнейшем — выше 4000...5000 лк. В последнее время широкое распространение при выращивании рассады получили лампы Рефлакс-400 и Рефлакс-600. Они обеспечивают освещенность 9...12 клк и выше. Мощность ламп составляет 60...70 Вт/м^2.

Подготовка теплицы к высадке рассады включает очистку и обеззараживание тепличных конструкций, дезинфекцию (пропаривание) грунтов, внесение рыхлящих материалов и удобрений, промывку кровли, обработку грунта (перекопку, фрезерование).

При необходимости за 1...2 дня до посадки проводят влагозарядковый полив с доведением влажности грунта до 75...80 % НВ.

К высадке рассады теневыносливых гибридов огурца приступают в начале января. Готовая к высадке рассада огурца должна иметь 4...5 настоящих листьев, высоту надземной части 30...35 см и хорошо развитую корневую систему (корни белого цвета, хорошо оплетающие субстратный ком). Некачественную и нетипичную рассаду (растения, сильно отстающие в росте, с уродливыми или гофрированными листьями, без точки роста и т. д.) выбраковывают.

Густота посадки для пчелоопыляемых гибридов составляет 2,3...2,6 растения на м^2, а для партенокарпических — 1,6...1,8 растения на м^2. Применяют или широкорядную рядовую посадку с междурядьями 160...140 см, или двухстрочную со схемами 80 + 60, 110 + 50 см.

К основному пчелоопыляемому гибриду необходимо подсаживать растения гибрида-опылителя в количестве до 10...15 %. Рассаду гибрида-опылителя высаживают или рядами (каждый десятый ряд), или распределяя по всей теплице (через каждое 10-е растение).

Рассаду сажают вертикально, вручную, заглубляя горшки на 3/4 их высоты, чтобы избежать контакта стебля с грунтом.

Уход включает подвязку растений к шпалере, их формирование, создание оптимального микроклимата, а также проведение мероприятий по защите растений от вредителей и болезней.

Через неделю после посадки начинают подвязку растений к шпалерной проволоке, натянутой на высоте 2,0...2,2 м с обеих сторон от ряда растений на расстоянии 50 см один от другого. Шпагат должен быть достаточно прочным, чтобы выдержать нагрузку. Его длина должна быть на 30...40 см больше расстояния от грунта до шпалеры. Нижний конец шпагата подвязывают свободной петлей (с учетом утолщения стебля) под первым настоящим листом к стеблю растения. Шпагат не должен быть сильно натянут, так как в этом случае при колебании шпалерной проволоки возможно повреждение корней у растений. Затем проводят регулярную обкрутку растений вокруг шпагата по часовой стрелке. Шпагат должен проходить по каждому междоузлию, чтобы не происходило сползания растения.

По мере роста растений регулярно удаляют усики, формируют растения с учетом биологических особенностей гибрида, удаляют пожелтевшие листья и отплодоносившие побеги.

Формирование растений огурца проводят в несколько этапов: формирование нижней части растения — «ослепление» (удаление боковых побегов и цветков из пазух листьев на нижней части стебля); нормирование количества плодов на главном стебле; нормирование и формирование боковых побегов (заложившихся на главном стебле ниже шпалеры); укладка верхушки растения на шпалерную проволоку; формирование верхушечных побегов главного стебля (боковых побегов, заложившихся выше шпалеры).

Формирование основного пчелоопыляемого гибрида проводят по следующей схеме: нижние листовые пазухи «ослепляют» до 5...6 узла, на малообъемной культуре зону ослепления увеличивают до 7...8 узла; на главном побеге оставляют 9...11...13 плодов, при высадке в конце января — 13...15 плодов; количество одновременно наливающих плодов не более 2...3 шт.; нижние боковые побеги (4...5 шт., 9...13-й узел) прищипывают на 1 лист, средние (14...17-й узел) — на 2 листа, верхние (18...22-й узел) — на 3 листа; верхушку прищипывают выше шпалеры над 4...5-м листом, оставляя 2 верхних боковых побега, которые прищипывают через каждые 50 см, а образующиеся на них побеги следующего порядка ветвления прищипывают на 2 листа. Побеги второго порядка в нижней части растения удаляют. В средней части их прищипывают на 1 лист, в верхней части — на 2 листа. После того как стебель перерастает шпалеру (не более 15 см), его верхушку осторожно пригибают к проволоке, ее закручивают вокруг шпалеры за 2...3 приема, делая два оборота и подвязывают шпагатом в виде восьмерки к шпалерной проволоке.

Тщательное формирование растений проводят в течение 2,5...3,0 мес после посадки. Прищипку проводят еженедельно, удаляя только верхушки побегов.

Формирование партенокарпического гибрида для зимне-весеннего оборота сходно с формированием пчелоопыляемых гибридов, но имеет ряд особенностей.

Для крупноплодных гибридов формирование отличается только тем, что на главном стебле оставляют не более 8...10 плодов, среднеплотных — до 12...14 плодов, короткоплодных — не более 15...16 плодов. Зону «ослепления» у крупноплодных гибридов увеличивают до 7...9 узла, а у растений с ослабленным ростом также можно увеличить зону «ослепления» до 7...9 узла.

В последние годы формирование гибридов огурца в зимне-весеннем обороте проводят и по другим схемам, но принципиальное отличие их состоит в увеличении нагрузки плодами на главном стебле за счет уменьшения количества боковых побегов в нижней

части растения и букетного типа формирования завязей. Основная цель — равномерное поступление плодов в течение всего периода вегетации и преодоление периодичности плодоношения.

В течение вегетационного периода огурец в защищенном грунте потребляет большое количество питательных веществ из субстрата, однако корневая система чувствительна к высоким концентрациям почвенного раствора. Оптимальный уровень минерального питания для партенокарпического огурца составляет, мг/л: N — 80...120, P — 10...20, K — 120...180, Mg — 50...60, Ca — 150...180; для пчелоопыляемого огурца: N — 100...150, P — 15...20, K — 150...250, Mg — 60...70, Ca — 180...220.

При отклонении содержания элементов от оптимального уровня применяют подкормки. Для подкормок используют систему полива. Нормы внесения удобрений корректируют в зависимости от агрохимических и агрофизических свойств тепличных грунтов.

Поддерживают оптимальный температурный режим (табл. 16).

16. Оптимальная температура, °С, поддерживаемая в теплицах при выращивании огурца

До начала плодоношения (январь — 1-я декада февраля)	21...23	18...20	16...18
Плодоношение на главном побеге (февраль — 2-я декада марта)	22...24	20...22	18...20
Плодоношение на боковых побегах (начиная со 2...3-й декады марта)	22...25	20...22	17...20

Понижение ночной температуры стимулирует образование женских завязей, ускоряет появление боковых побегов и способствует ветвлению растений, а повышенные температуры улучшают налив плодов. Температура субстрата независимо от режима выращивания должна быть на уровне 20...21 °С.

Относительную влажность воздуха поддерживают в пределах 75...80 %. Влажность субстрата должна быть: зимой — 70...80 % НВ, весной до 80...90 % НВ, летом до 95...100 % НВ. Поливы проводят во второй половине дня. Температура воды должна быть не ниже температуры субстрата.

Сбор урожая — важный элемент технологии. Плоды достигают уборочной (технической) спелости через 2 нед после цветения, обычно через 35...50 дней после высадки рассады. Первые 2 нед плоды снимают более мелкие, постепенно разгружая растение, затем убирают типичные плоды для выращиваемого гибрида. Сборы проводят через день рано утром. Плоды срезают ножом или ножницами. В среднем разовый сбор составляет 0,5...0,8 кг/м^2. Средняя урожайность в зимне-весенней культуре от 24 до 30 кг/м^2.

Летне-осенняя культура. В этом обороте пригодны только партенокарпические гибриды, устойчивые к болезням, такие, как Кураж, Вояж, Стелла, Орлик, Джулия, Данила, Подмосковные вечера.

Рассаду выращивают по аналогии с зимне-весенней культурой с расстановкой, но без досвечивания, с соблюдением всех рекомендуемых фитосанитарных норм. К посеву приступают в первой декаде или в начале второй декады июня. Для выращивания рассады используют горшки вместимостью 0,7...0,8 л. При выращивании рассады придерживаются общепринятой технологии, но особенно важно не допускать перегрева растений. Для посадки используют 20...25-дневную рассаду в фазе 3...4 листочков с высотой стебля 25...28 см, с хорошо развитой корневой системой.

Оптимальный срок высадки рассады — первая декада июля, а предельный — третья декада июля. При более поздних высадках происходит резкое снижение продуктивности. Густота посадки составляет 2,2...2,5 растения на 1 м^2.

В летне-осеннем обороте поддерживают следующие температуры, °С: до начала плодоношения (июль) — 24...26 в солнечную погоду, 22...24 в пасмурную, 18...19 ночью; при массовом плодоношении (август—сентябрь) — 22...25 в солнечную погоду, 20...22 в пасмурную, 18...19 ночью. Температура субстрата 20...21 °С. Важным моментом летне-осенней культуры огурца является поддержание оптимальной влажности воздуха, особенно в ночное время.

Формируют растения следующим образом. Нижние 4...5 узлов «ослепляют», удаляя из пазухи листьев женские цветки до их распускания, а также зачатки боковых побегов. На главной плети оставляют все завязавшиеся плоды. До высоты 90 см удаляют боковые побеги, в последующем их прищипывают на 1 лист и лишь в верхних пазухах боковые побеги прищипывают на 2 листа. Боковые побеги второго порядка прищипывают на 1 лист. При достижении главным побегом шпалеры его укладывают на шпалеру, дважды обкручивают вокруг проволоки и направляют вниз. Прищипывать верхушку на уровне шпалеры не рекомендуют, ее направляют вниз. Она отрастает на 60...80 см вниз и затем ее рост практически прекращается.

В последнее время практикуют формирование растений огурца в «один стебель», т. е. удаляют все боковые побеги (при выращивании на малообъемной гидропонике, густота стояния 2,5 растения на 1 м^2) или оставляют не более 2...3 побегов в верхней части, прищипывая их на 2 листа (густота стояния 2,0...2,2 растения/м^2). В остальном формирование такое же, как приведенное выше.

Питание растений основано на тех же принципах, что и при выращивании огурца в зимне-весеннем обороте.

Плодоношение огурца начинается через 25...30 дней после высадки рассады, длится до ноября. Урожайность в зависимости от зоны, гибрида и продолжительности культуры составляет 6...12 кг/м^2.

Весенне-летняя культура в весенних пленочных теплицах. Огурец в весенних теплицах возделывают во втором обороте после рассады или зеленных либо начинают с него культуру. В зависимости от теплообеспеченности (наличие воздушного и почвенного обогрева), а также от световой зоны культуру начинают с конца февраля — июня и заканчивают в июле — сентябре.

Для посадки используют 20...30-дневную рассаду, которую выращивают или в зимних теплицах, или в пленочных теплицах с обогревом почвы и воздуха. Важно, чтобы рассада была неизнеженной и непереросшей и сразу тронулась в рост после высадки. Схемы размещения ее те же, что и в зимних теплицах, а количество растений, высаживаемых на 1 м^2, несколько выше (от 2,5 до 3,3 растения на 1 м^2), так как условия освещения лучше.

Растения формируют так же, как и при зимне-весенней культуре, но не нормируют урожай на главной плети. Важно своевременно провести подвязку растений, также прищипку и подкручивание верхушек.

Требования к условиям микроклимата те же, что и к зимне-весенней культуре, однако поддерживать их в оптимальных пределах значительно сложнее.

В весенних теплицах плоды растут быстро, поэтому сборы проводят регулярно через день, через 25...30 дней после посадки. Урожайность в зависимости от обеспеченности теплом и продолжительности выращивания 10...25 кг/м^2.

Выращивание огурца на утепленном грунте. Наиболее широко распространено возделывание огурца под пленочными укрытиями (каркасными и бескаркасными). Чаще используют укрытия тоннельного типа. Применение укрытий позволяет на 15...20 дней ускорить поступление урожая. Предпочтение отдают скороспелым, с дружной отдачей урожая, с высокими потребительскими качествами плодов сортам и гибридам.

Для выращивания выбирают высокоплодородные участки, заправленные органическими удобрениями, с благоприятным микроклиматом. Максимальный эффект от укрытий получают при высадке 18...22-дневной горшечной рассады (фаза 2...3 настоящих листочков). К высадке приступают, когда почва на глубине 5 см прогревается выше 14...15 °С и минует опасность возврата низких повреждающих температур. Размещают растенения из расчета от 3,5 до 6 шт. на 1 м^2 в зависимости от сорта и сроков выращивания и типа укрытия. Уход заключается в проведении поливов, подкормок, защитных мероприятий от болезней и вредителей, регуляр-

ных сборов зеленцов. При использовании неперфорированной пленки в жаркие дни укрытия регулярно открывают для вентиляции. Данный способ выращивания широко используют на приусадебных участках.

9.2. ТОМАТ

Выращивание томата в зимних теплицах. Томат — вторая после огурца культура в защищенном грунте. В зимних теплицах России культура томата занимает до 30...40 %.

В зависимости от культурооборота томат выращивают в зимне-весенней, весенне-летней, летне-осенней, продленной и в переходной (в 6...7 световых зонах) культуре.

В профессиональном овощеводстве определяющее значение в выборе технологии и в конечном финансовом успехе имеет выбор гибрида. В зимне-весеннем обороте перспективны раннеспелые и среднеспелые гибриды, с высокой продуктивностью (17 кг/м^2 на 1.06); с типом растений — от детерминантных до индетерминантных, с частым расположением соцветий (через 3 листа); с ровными, не ребристыми, без пятен плодами, массой свыше 100 г, прочными, высоких вкусовых качеств, с высокой устойчивостью к болезням, с хорошей завязываемостью, способные к росту и нормальному плодоношению при пониженных ночных температурах. Наиболее известные гибриды Евпатор, Алькасар, Альгамбра, Албаши, Болеро, Васильевна, Аристократ.

Для летне-осеннего оборота требуются гибриды, максимальный урожай от которых поступал бы во вторую половину вегетации (с замедленным созреванием) — в ноябре—декабре, с урожайностью 9...10 кг/м^2, выдерживающие пониженную освещенность, с высокой фотосинтетической активностью. Растения индетерминантные или полудетерминантные, с высокой устойчивостью к болезням. Наиболее известные гибриды Фараон, Владимир, Киржач, Радикал, Албаши, Добрунь, Болеро, Алеша.

По типу роста и ветвления растения томата подразделяют на индетерминантные и детерминантные. Индетерминантные гибриды томата характеризуются неограниченным непрерывным ростом главного и боковых побегов, высокой ремонтантностью (постоянным возобновлением роста и цветением), равномерностью в отдаче урожая и легкостью формирования растений в один стебель, заложением соцветий через 3...5 листьев и, как следствие, растянутым периодом плодоношения.

Детерминантные гибриды томата характеризуются ограничением роста главного и боковых побегов соцветием, что приводит к формированию низкорослых растений; меньшим количеством ли-

стьев до первого соцветия и между последующими соцветиями и в связи с этим более ранней и дружной отдачей урожая.

По типу роста и развития растений условно все гибриды томата можно разделить на две группы: с преобладанием роста и развития вегетативных органов (вегетативный тип) и с преобладанием процессов плодоношения (генеративный тип).

Зимне-весенняя и продленная культура. Одно из важнейших условий получения раннего и высокого урожая томата в этом обороте — наличие правильно выращенной рассады.

Рассаду томата для зимних теплиц выращивают с закрытой корневой системой (в полых горшочках, кубиках, торфоблоках и кассетах). Рассаду выращивают с пикировкой сеянцев или без нее. Оптимальным сроком посева для 3-й световой зоны считается период с 15 по 25 декабря. Чаще рассаду томата выращивают с пикировкой, предварительно высевая в школу сеянцев. Пикировку (перевалку) проводят в горшок, кубик или блок через 11...14 дней после посева (до появления первого настоящего листа), выбраковывая до 10...15 % слабых и больных сеянцев.

До появления всходов поддерживают температуру 25...26 °С, после появления всходов ее понижают до 20...22 °С днем и до 18 °С ночью; относительная влажность воздуха должна составлять 60...70 %, грунта — 75...80 % НВ; pH 5,5...6,0.

Всходы первые три дня досвечивают круглосуточно, в дальнейшем продолжительность досвечивания сокращают до 18 ч, а затем в зависимости от возраста рассады — до 14...16 ч. Общий уровень освещенности (искусственный + естественный) в пределах 10 000 лк.

Оптимальный световой режим обеспечивается не только досветкой, но и расстановкой растений. Это один из обязательных элементов технологии выращивания рассады. После пикировки через 14 (20) дней до начала смыкания листьев проводят первую расстановку. В зависимости от уровня освещенности и периода выращивания рассаду расставляют по следующей схеме: 5-недельные растения — 20 растений на 1 $м^2$; 6-недельные растения — 16 растений на 1 $м^2$; 7-недельные растения — 14 растений на 1 $м^2$; 8-недельные растения — 12 растений на 1 $м^2$. Расстановка 25...28 растений на 1 $м^2$ не позволит получить хорошую 50...60-дневную рассаду, так как через 33...35 дней листья смыкаются и через 5 дней необходимо ее высаживать, поэтому в последнее время практикуют в третьей декаде января 40...45-дневную рассаду выставлять из рассадного отделения в теплицу на «пленку».

Посадку рассады на постоянное место при выращивании на грунтах и по методу малообъемной гидропоники (на торфяных субстратах) производят при раскрытии первых цветков на втором соцветии (до момента массового появления завязей растения долж-

ны хорошо укорениться). При выращивании на минеральной вате и перлите растения помещают на постоянное место, когда у 50 % из них раскрылись первые цветки.

Показатели качественной рассады следующие: высота растений до 40...60 см; масса надземной части 100...120 г; количество листьев 10...13 шт. (7...8 мало); с цветущим первым соцветием и с хорошо сформированным вторым (35...45-дневная); мощная корневая система полностью обволакивает объем грунта.

За 30...40 дней до посадки томата выполняют комплекс подготовительных работ: очистку и обеззараживание теплиц, дезинфекцию грунта (пропаривание или химическое дезинфицирование), внесение удобрений и рыхлящих органических материалов, обработку грунта, укладку надпочвенных регистров и маркировку гряд.

Посадка двухстрочная по схеме 100+60 см. Густота стояния растений зависит от выращиваемого гибрида, сроков высадки рассады на постоянное место и освещенности, местоположения теплицы, ее ориентации и высоты, наличия подкормки CO_2 и др. Густота стояния растений варьирует от 2,3 (через 55 см) до 2,5 (через 50 см) растения на 1 $м^2$.

Первые 2...3 дня после посадки температуру поддерживают 19...20 °С днем и 17...18 °С ночью; после укоренения — 18 °С днем и 16 °С ночью для предотвращения потери первой кисти. С началом цветения 2...3-го соцветия (налив плодов на первом соцветии) ночная температура должна быть 15...16 °С, дневная — 19...21 °С. С фазы цветения 5...6-го соцветия (растение нагружено плодами, ростовые процессы снижаются) ночную температуру поднимают до 17...18 °С, тем самым стимулируют созревание плодов. Высокая дневная температура стимулирует генеративное развитие. В солнечные дни температуру воздуха поднимают на 2 °С выше, чем в пасмурные. Оптимальная температура субстрата и поливного раствора 18...20 °С. Для томата при достаточном количестве света среднесуточная температура должна находиться в диапазоне 19...20 °С, в этом случае плоды будут крупнее, чем при 21...22 °С. Подкормки CO_2 стимулируют генеративное развитие.

Индетерминантные гибриды томата формируют в один стебель, удаляя все боковые пасынки. Длина удаляемого пасынка должна быть не более 5...7 см (недельный прирост пасынка — 15...20 см). Пасынкование проводят утром. Верхушку прищипывают за 45 дней до ликвидации культуры, оставляя 2...3 листа выше последнего соцветия.

Число цветочных соцветий, оставляемых на растении в момент прищипки верхушки, зависит от гибрида и сроков выращивания: при завершении культуры в июле (зимне-весенняя) — 8...10 шт., при продленной культуре — до 22...25 шт.

Своевременное проведение приспускания растений — важный

элемент технологии в продленном обороте. Первое приспускание проводят в период цветения 5...6-й кисти или когда убрали первые 2...3 листа с растения, так как стебель в этот период наиболее эластичен. Запаздывание с приспусканием (позже середины марта) приводит к образованию трещин на стебле у 30 % растений.

Удаление листьев — стимулирование генеративного развития растений. Эту процедуру начинают проводить через 40...45 дней после посадки, не более 3 листьев за неделю. До начала созревания первого плода в соцветии все листья, находящиеся ниже этого соцветия, должны быть удалены. Практикуют также удаление маленького листочка над соцветием для улучшения его освещенности. Оптимальное число листьев на одном растении 19...21 шт. в зимне-весеннем обороте, в летний период число листьев увеличивают до 24...26 шт.

В начале вегетации растения томата следует избавлять от чрезмерной нагрузки плодами. Для этого в условиях низкой освещенности проводят нормирование количества плодов на первых соцветиях. Первое соцветие прищипывают после завязывания 4...5 плодов, второе — после завязывания 5...6 плодов, на 3...5-м соцветии — после завязывания 6 плодов. На следующих соцветиях нормировку плодов не проводят. При нормировании нижних соцветий создается оптимальная нагрузка на растение, что препятствует осыпанию завязей на 6...7-м соцветии. Удаление слабого соцветия позволяет добиться хорошего развития следующего соцветия и получить крупные плоды. Применение кистедержателей на нижних соцветиях препятствует их залому, улучшает доступ ассимилятов к плодам.

Важное условие получения высокого урожая — хорошее плодообразование. Для улучшения завязывания плодов цветущие соцветия встряхивают, а также используют для опыления пчел или шмелей.

Формирование дополнительных побегов у растений томата в продленном обороте позволяет максимально использовать увеличение прихода солнечной радиации, а также сбалансировать нагрузку плодов на растении. Для этого в конце марта — начале апреля оставляют дополнительный побег в пазухе листа под 5-м или 6-м соцветием на каждом 4-м растении.

Частота поливов и поливные нормы зависят от прихода солнечной радиации, способов культуры, в том числе от способа полива и состояния растений.

Из элементов минерального питания томаты больше всего потребляют калия, кальция, азота и фосфора, поэтому количество и соотношение элементов питания должны соответствовать периоду выращивания растений и зависят от плодородия грунта, вида растений, фазы его развития и условий произрастания. Оптимальный

запас питательных элементов для томата составляет, мг на 100 г почвы: общего азота — 30...40, калия — 60, фосфора — 10...15, магния — 30, кальция — 60, серы — 30.

Контролируют минеральное питание с помощью агрохимических анализов грунтов, визуальной диагностики и химического анализа листьев или пасынков.

Показателями нормального роста и развития растений томата являются: одновременное цветение 3...4 цветков яркой окраски на одном растении, одного, реже двух соцветий одновременно; нецветущая кисть закручена книзу, она короткая, плоды в ней одинакового размера; самое верхнее соцветие располагается на расстоянии 20...25 см от верхушки растения; верхние листья днем слегка закручиваются, ночью выпрямляются, а точка роста находится выше листьев; растение активное; пятый лист под цветущей кистью должен быть не короче 35...45 см.

Для гибридов генеративного типа рекомендуется проведение сбора бурых плодов дважды в неделю. Покрасневшие на растении плоды крупнее в среднем лишь на 5...6 %. Бурые плоды хорошо дозревают, практически не теряя товарного вида. Наиболее быстро плоды созревают при температуре 20...25 °С, а спелую окраску приобретают при температуре 12,5...30,0 °С. Урожайность при зимне-весенней культуре составляет от 10 до 16 кг/м^2, при продленной — до 30...40 кг/м^2.

Летне-осенняя культура. Условия выращивания томата в летне-осенней культуре значительно ухудшаются; начиная со второй половины сентября сокращается продолжительность светового дня, резко уменьшается интенсивность освещения, повышается относительная влажность воздуха. Для этих сроков предпочтительны гибриды с наличием гена *rin*, отличающиеся замедленным созреванием плодов, способных храниться более длительное время.

Рассаду для летне-осенней культуры выращивают в зимних теплицах при естественном освещении.

Возраст рассады не должен превышать 30 дней, так как при благоприятных условиях летом растения быстро растут. Более взрослая рассада в этот период не нужна потому, что растения дадут урожай в августе, в то время как основное назначение летне-осеннего срока выращивания — получать плоды с сентября по декабрь.

Как правило, во втором обороте томат следует после культуры огурца, поэтому основное удобрение под него не вносят, так как в субстрате имеется большой запас питательных веществ. Во второй половине вегетации если и применяют подкормки, то только фосфорно-калийными удобрениями.

Посадку томата проводят с 1 по 5 июля, учитывая, что при каждой неделе опоздания урожайность уменьшится на 1 кг/м^2.

Посадка должна быть более разреженная, чем при зимне-весеннем обороте: на 1 м^2 высаживают 2,3...2,5 растения в зависимости от гибрида. Схема посадки такая же, как при зимне-весеннем обороте. Рассаду высаживают вертикально, через несколько дней ее подвязывают к шпалере. Формируют растения в один стебель, оставляя 7...10 соцветий. Вершкование проводят за 50...60 дней до ликвидации культуры, но не позднее конца сентября, оставляя над последним соцветием от 3 до 6 листьев, которые компенсируют работу удаленных нижних листьев.

При посадке растений в июле образуется большое количество пасынков (до 11 шт. за 1 мес); своевременное их удаление имеет первостепенное значение для нормального роста растений, завязывания большого количества плодов.

Как и в зимне-весеннем обороте, регулярно проводят удаление нижних листьев до соцветий, имеющих сформировавшиеся плоды. В неделю удаляют не более 1...2 листьев и делают это до 3...4-го соцветия.

Условия выращивания томата начиная со второй половины сентября резко ухудшаются. По мере уменьшения освещенности меняется и температура в теплице. В сентябре—октябре температуру снижают в среднем на 2 °С, в солнечную погоду ее поддерживают на уровне 20...22 °С, в пасмурную — 18...19 °С, а ночью — 15...16 °С. Осенью температура почвы не должна превышать 17...18 °С.

Особой заботой в осеннем обороте является соблюдение температурного режима. Высокая температура воздуха, которая часто наблюдается в июле и августе, отрицательно влияет на завязывание плодов, способствует быстрому их созреванию в ущерб урожайности. Для снижения температуры воздуха в теплицах в это время забеливают кровлю или опрыскивают растения холодной водой с помощью системы дождевания, установленной в верхнем положении. При влажности воздуха менее 35 % включают систему дождевания и доводят относительную влажность до 60...70 % или опрыскивают дорожки, конструкции теплиц изнутри водой из шланга. Дефицит влаги в воздухе при интенсивной солнечной радиации вызывает подвядание растений даже при достаточной влажности почвы.

Температура грунта в осенние месяцы не должна превышать 17...18 °С, а относительная влажность воздуха — 60...70 %. Влажность грунта поддерживают на уровне 75...80 % НВ.

Обязательным агроприемом в осеннем обороте даже в пасмурную погоду являются подкормки CO_2, которые начинают с августа; особенно эффективны они в солнечные дни. Также необходимо тщательно следить за общим состоянием растений, чтобы выявить симптомы недостатка или избытка того или иного элемента питания.

Плодоношение начинается в начале сентября. Урожайность лучших гибридов в летне-осеннем обороте достигает 10...12 кг/м^2. Рентабельность производства томатов в летне-осенней культуре повышают послеуборочное дозаривание зеленых помидоров и реализация их в декабре—январе.

Выращивание томата в весенних пленочных теплицах. В весенних теплицах томат выращивают первым или вторым оборотом как в обогреваемых, так и в необогреваемых сооружениях. Предпочтение отдают скороспелым детерминантным гибридам Ля-ля-фа, Семко-Синдбад, Леопольд, Прекрасная леди, Верлиока, Картуш.

Рассаду выращивают в зимних или весенних обогреваемых теплицах с закрытой корневой системой. Технология выращивания рассады для весенних теплиц имеет следующие особенности: отсутствие расстановки рассады и электродосвечивания; закаливание рассады при высадке ее из обогреваемых в необогреваемые теплицы, укрытия. Рассаду выращивают без пикировки и с пикировкой сеянцев до 50...65-дневного возраста.

Сроки высадки рассады зависят от способа обогрева. В условиях 3-й световой зоны при техническом обогреве почвы и воздуха рассаду высаживают с конца марта, при воздушном обогреве (калориферном или теплогенераторном) — с середины апреля, при солнечном обогреве (наличие аварийного обогрева) — в начале мая. Растения размещают двухстрочными лентами по схеме 80 + 50 или 90 + 50 см, с расстоянием в рядке 25...40 см в зависимости от гибрида и сроков высадки (3...6 растений на 1 м^2).

В обогреваемых теплицах используют шпалерную культуру растений. Растения формируют в один-два стебля, оставляя 6...8 соцветий, а на юге — до 8...12 соцветий. Уход за растениями такой же, как в зимних теплицах. Урожайность томата в необогреваемых теплицах 6...10 кг/м^2, а в обогреваемых — до 15 кг/м^2.

Выращивание томата на утепленном грунте. Наиболее широко используют временные пленочные укрытия (тоннели). Высаживают под укрытия скороспелые, дружно созревающие супердетерминантные сорта. Горшечную 50...60-дневную рассаду высаживают на гряды или ровную поверхность под пленочные укрытия на 3 нед раньше (1-я декада мая), чем в открытый грунт. Обычно применяют двухстрочную схему посадки (100...110) + (40...30) × × (30...35) см, по 5...7 растений на 1 м^2. Формируют растения так же, как в открытом грунте: в 2...3 стебля с оставлением на них 6...9 соцветий. Для повышения раннего урожая применяют загущенные посадки (до 10 растений на 1 м^2) с формированием одностебельных растений с 2...3 соцветиями. Культура в расстил или вертикальная (коловая). Уход в утепленном грунте за томатами обычный. Урожай начинает поступать на 2...3 нед раньше, чем из открытого грунта, и в среднем составляет 5...7 кг/м^2.

9.3. ЗЕЛЕННЫЕ И НЕТРАДИЦИОННЫЕ КУЛЬТУРЫ

Потребление зеленных овощей улучшает качество питания и тем самым способствует оздоровлению организма человека. Рекомендованный ассортимент зеленных культур и современные технологии позволяют практически круглогодично поставлять на рынок разнообразную растениеводческую продукцию. Использование прямого способа посева семян, рассадных технологий и выгонки с учетом биологических особенностей овощных культур дает возможность получать стабильно высокие урожаи качественной продукции.

К сожалению, в России зеленные культуры занимают незначительное место в питании населения. В теплицах традиционно выращивают укроп, петрушку, редис, листовой салат, лук репчатый. В последнее время этот ассортимент значительно расширяется и теперь прямым посевом или через рассаду выращивают в защищенном грунте кочанный салат, сельдерей, горчицу салатную, кресс-салат, лук из чернушки, фенхель, базилик, кориандр, портулак, мангольд, руколу, капусту пекинскую и китайскую, овощную хризантему, шпинат или выгонкой спаржу, катран, витлуф, мангольд, щавель.

Одним из преимуществ выращивания зеленных и вышеперечисленных нетрадиционных культур является их скороспелость.

Сроки от посева, высадки посадочного материала до получения товарной продукции варьируют от 3...5 сут (производство проростков) до 3...4 нед при выращивании скороспелых зеленных культур или 6...8 нед при получении продукции укропа, салата, петрушки, сельдерея, базилика.

В 3-й световой зоне без досветки выращивание зеленных культур через рассаду или прямым посевом начинают лишь в последней декаде января, однако период выращивания продлится дольше, чем при более поздних сроках (февраль—март), когда условия освещенности значительно улучшаются. Ранние сроки выращивания оправдываются более высокой ценой на продукцию. Для более рационального использования теплицы и энергоресурсов при ранних сроках зеленные и нетрадиционные культуры возделывают в рассадном отделении, при необходимости — с подсветкой (4000...5000 лк 10...12 ч в день при 22...25 °С). Через рассаду выращивают салат, базилик, капусту пекинскую, лук; прямым посевом — горчицу, кресс-салат, портулак, щавель, руколу. Основные технологические параметры возделывания зеленных и нетрадиционных культур в грунтовых теплицах приведены в таблице 17.

17. Основные технологические параметры возделывания зеленных и нетрадиционных культур в грунтовых теплицах

Салат листовой	30...50	50...90	1	1	1,5...3,0
Салат кочанный	50...90	16...30	1	1	3,0...6,0
Шпинат	30...40	80...100	5...15	1	1,0...4,0
Укроп	40...60	50...150	10...20	1...3	1...4
Петрушка	50...90	50...100	2...6	1...7	1...8
Сельдерей	50...90	100...200	2...3	1...5	1...7
Горчица салатная	20...40	80...150	4...6	1	2...4
Базилик	50...70	80...100	1...2	1...3	2...4
Пекинская капуста листовая	20...30	20...25	1...2	1	2...4
Пекинская капуста кочанная	60...80	9...16	0,5...1,0	1	9...15
Рукола	20...30	80...100	4...6	1	1...3
Кервель	30...40	80...100	1...2	1	1...3
Овощная хризантема	30...40	80...100	1...2	1	1...2
Кориандр	40...60	80...100	3...7	1	1...3
Мангольд	60...80	20...40	2...3	3...6	2...6
Фенхель	50...60	80...100	2...5	1	1...3
Дайкон	35...60	8...33	1...2	1...2	3...9
Редис	20...30	250...400	5...6	1...2	2...8
Салатная репа	30...45	20...45	1	1...2	2...8
Щавель	50...60	80...100	1...2	1...3	1...3
Лук	70...90	300...400	10...12	1	1...3
Портулак	20...30	150...200	1...2	1	1...3

Одним из наиболее традиционных способов производства зеленных культур является выгонка салатной продукции из запасающих органов (табл. 18). Для выгонки используют корнеплоды (мангольд, петрушка, сельдерей, витлуф), луковицы (лук репчатый, шалот), корневища (ревень, щавель, спаржа). Между уборкой растения с поля и посадкой на выгонку проходит 2...3 мес, в течение этого времени растения проходят фазу физиологического покоя. Выгонку проводят в осенне-зимний период. Первые 5...8 дней после посадки поддерживают температуру в пределах 10...12 °С для ускорения укоренения растений, а затем ее повышают до 20...25 °С. Посадочный материал должен иметь оптимальную для культуры массу и быть в физиологически активном состоянии. Для выведения растений из состояния покоя посадочный материал обрабатывают специальными способами (применяют теплые ванны, обрезку, сухое прогревание и др.). Оптимальная влажность почвы при выгонке 65...75 % НВ, а относительная влажность воздуха 80...85 %.

Выгонка имеет свои преимущества и недостатки. Положитель-

ным моментом этого способа является возможность получения зеленной продукции в зимний период при низкой освещенности. Недостаток — высокая трудоемкость, связанная с заготовкой, хранением и посадкой выгоночного материала. Накопление грибной и бактериальной инфекции в период выращивания выгоночного материала в открытом грунте существенно ограничивает использование выгонки в защищенном грунте.

18. Основные технологические параметры выгонки овощных культур в защищенном грунте

Лук репчатый	25...30	1000...1500	10...12	С	15...20	1	12...16
Петрушка	30...40	250...400	5...6	С	15...18	2...3	4...8
Сельдерей	30...40	160...250	7...8	С	15...18	2...3	6...10
Витлуф	20...30	350...500	35...55	Т	14...18	1	15...20
Мангольд	30...40	160...250	4...8	С	15...18	2...3	5...8
Ревень	30...40	10...20		С/Т	15...18	2...3	3...5
Спаржа	30...40	10...20		С/Т	15...18	1...2	3...4
Щавель	25...30	15...20		С	15...18	2...3	2...4

Примечание. С — на свету, Т — в темноте.

9.4. ГРИБЫ

В последние годы в России прослеживается устойчивая тенденция роста обьемов производства съедобных культивируемых грибов. Современные технологии обеспечивают урожайность грибов 120...200 кг/м^2 полезной площади в год, высокий уровень рентабельности производства, быстрые сроки окупаемости затрат на его организацию.

Шампиньон. Из съедобных грибов в культуре наиболее широко распространен шампиньон, обладающий высокими вкусовыми и пищевыми качествами. Для выращивания используют шампиньон двуспоровый. Шампиньон — гриб-сапрофит, он питается за счет разлагающихся органических веществ. Тело гриба состоит из двух частей: вегетативной (мицелия, или грибницы) и генеративной (плодового тела), служащей для спорового размножения. Мицелий представляет собой совокупность голубовато-белых нитей, называемых гифами. Гифы в процессе роста проходят две фазы: паутинистую (гифы тонкие, голубовато-белые) и тяжистую, или шнуровую (гифы утолщаются и приобретают кремовый оттенок). В тяжистую фазу на грибнице со временем появляются утолщения (пимордии), которые образуют плодовое тело, состоящее из нож-

ки и шляпки. На нижней стороне шляпки радиально расположены пластинки, на них образуются базидии со спорами. Споры, попадая в благоприятные условия, прорастают и образуют мицелий. От зарождения плодового тела до образования спор проходит 7...10 дней. В пищу употребляют молодое плодовое тело гриба до созревания спор, когда ножка у него короткая (1...2 см), а пленка (покрывало), соединяющая шляпку и ножку, не разорвана. Шампиньон размножается вегетативно — делением грибницы (мицелия) и спорами. При производстве грибов используют оба способа.

Оптимальные температурные условия для выращивания гриба следующие: температура субстрата во время посадки мицелия 25...27 °С, воздуха 22...24 °С. Во время роста мицелия температуру субстрата постепенно снижают до 23...25 °С, а после укрытия покровной смесью — до 20...23 °С. В начале плодоношения оптимальная температура субстрата 19...20 °С, воздуха 16...17 °С, а к концу плодоношения температуру субстрата и воздуха доводят до 18 °С. Плодоношение при этом заканчивается через 35...49 дней. Низкие температуры (ниже 14 °С) замедляют рост, удлиняя период плодоношения до 4 мес, а высокие температуры (35 °С и выше) губительны для растущего мицелия. Относительная влажность воздуха должна быть при посеве мицелия 90 %, при плодоношении — 85 %. Влажность субстрата при посадке мицелия должна быть 60...62 % НВ, далее в течение всего периода вегетации — на уровне 50...65 %. При более высокой влажности плодоношение ускоряется, но при этом происходит быстрое старение и отмирание грибницы, а при пониженной влажности, наоборот, задерживается образование плодовых тел. Для обеспечения оптимальной влажности на питательный субстрат наносят покровный материал слоем 4...5 см (смесь переходного и низинного торфа с молотым известняком, мергелем или доломитом). При поливе покровный материал смачивают так, чтобы вода не проникала к питательному субстрату и не увлажняла его. Помещение оборудуют специальной системой активной вентиляции, так как при повышенном содержании в воздухе аммиака и CO_2 рост мицелия задерживается.

Свет шампиньону не нужен. Режим питания шампиньона обеспечивают созданием искусственных субстратов (компостов), содержащих оптимальное количество питательных элементов в доступной для гриба форме. Субстрат представляет собой сложный конгломерат, в котором интенсивно идут процессы обмена веществ вследствие жизнедеятельности микроорганизмов и мицелия самого гриба. Основным сырьем при приготовлении субстрата служит солома злаковых культур. Длительное время традиционным материалом при приготовлении субстрата служил соломистый конский навоз. В грибоводстве применяют три типа субстра-

та: традиционный, или натуральный, приготовленный из одного соломистого конского навоза; полусинтетический, приготовленный на основе соломы с добавлением навоза, и синтетический (в последнее время наиболее распространенный), приготовленный на основе соломы с добавлением азотосодержащих органических материалов (куриного помета, солодовых ростков и т. д.), а также минеральных добавок (гипса, мела, мочевины, суперфосфата). В свежей соломе и в других исходных материалах питательные вещества находятся в недоступной для шампиньона форме, поэтому эти материалы подвергают разложению методом спонтанной ферментации (разложение органических веществ под воздействием аэробных микроорганизмов при естественных условиях). Потери сухого вещества вследствие разложения при спонтанной ферментации составляют 30...40 %. Из 1 т воздушно-сухой соломы с добавками других материалов получается 2,5...2,8 т субстрата при влагосодержании около 70 %. Готовый субстрат характеризуется следующими показателями: однородной структурой, влагосодержанием 71...72 %, содержанием общего азота 1,8...2,0 % на сухое вещество, содержанием свободного аммиака 0,04 %, слабощелочной (pH 7,4...7,8) реакцией среды при посадке грибницы и близкой к нейтральной (pH 6,6...7,0) ко времени образования плодовых тел. Субстрат, приготовленный методом спонтанной ферментации, должен пройти пастеризацию (термическую обработку). Этот процесс протекает в два этапа: собственно пастеризация и отпотевание (кондиционирование). Сначала субстрат разогревают до 58...60 °С не менее 3...4 ч с помощью подачи насыщенного пара низкого давления, по окончании пастеризации приступают к кондиционированию — медленному снижению температуры субстрата (на 1,0...1,5 °С в течение нескольких суток) при достаточном снабжении свежим воздухом для обеспечения кислородом микрофлоры субстрата и регулирования температуры кондиционируемой массы. В конце кондиционирования субстрат охлаждают до 25...27 °С в течение суток с помощью вентиляции. Общая продолжительность термической обработки, включая пастеризацию и кондиционирование, 8...10 сут. На 1 $м^2$ полезной площади расходуют 100...120 кг субстрата (компоста).

Шампиньоны выращивают в овощных теплицах, овощехранилищах, подвалах, пещерах, каменоломнях и шахтах, однако наилучший результат может быть получен в специальных культивационных сооружениях — «шампиньонницах». Комплекс включает цехи приготовления субстрата, покровного материала, выращивания грибов (шампиньонниц), а также вспомогательные и подсобные помещения.

Перед закладкой субстрата шампиньонницу тщательно очищают и дезинфицируют.

Посадочным материалом при выращивании шампиньона служит размноженный в стерильных условиях мицелий гриба. В мировой практике известно большое количество штаммов белой, коричневой и кремовой форм шампиньона, но наибольшее распространение получили следующие сорта (штаммы) отечественной и зарубежной селекции: Силван 130, Сомицел 512, Сомицел 608, Сомицел 609, Хаузер А 15. Мицелий сортового шампиньона получают на заводах.

Различают три фазы роста шампиньона. Первая фаза вегетативного роста (прорастание спор — разрастание мицелия, длится 11...14 дней) начинается с момента посадки мицелия и заканчивается ко времени укладки покровного материала, когда около 70 % объема субстрата пронизано мицелием гриба.

Вторая фаза — переход от вегетативного роста к плодоношению (начало укладки покровного материала). Она заканчивается первым сбором урожая. Продолжительность его в оптимальных условиях 14...20 дней.

Третья фаза — плодоношение. Вегетативный рост мицелия в этот период прекращается. В первой фазе решающее значение имеет температура субстрата, в последующие фазы такую же роль играет температура воздуха.

Посев (посадку) мицелия проводят после охлаждения субстрата до 27 °С. Примерный расход мицелия при посадке 3...5 % от массы субстрата. Норма посадки (посева) на 1 $м^2$ гряды, стеллажа или контейнера 350...400 г, или 0,5...0,7 л. При проращивании мицелия в массе субстрата норма посева составляет 7...8 л (4,5...5,0 кг) на 1 т субстрата. Существует два способа посева мицелия: гнездовой и перемешиванием. Гнездовой способ применяют для посадки мицелия на навозном субстрате кусочками размером 20...25 см (массой около 20 г) на расстоянии 15...25 см один от другого в шахматном порядке на глубину 4...5 см. После посева субстрат уплотняют с помощью пресса. В промышленном грибоводстве посев мицелия выполняют перемешиванием с субстратом механизированным способом. Температура субстрата, обеспечивающая хорошую приживаемость мицелия шампиньона и его активный рост, 25...27 °С, относительная влажность воздуха 90...95 %.

После удовлетворительного разрастания мицелия на поверхность субстрата наносят покровный материал слоем 4...5 см (смесь переходного и низинного торфа с молотым известняком, мергелем или доломитом). От его качества зависит интенсивность плодоношения шампиньона. Температуру субстрата в течение 7...8 дней после нанесения покровного материала выдерживают на уровне 24...26 °С, а затем снижают до 17...19 °С. В период плодоношения поддерживают температуру субстрата на уровне 18...20 °С, а воздуха — 15...16 °С.

Уход за шампиньонами сводится к поддержанию оптимального микроклимата в сооружениях, надлежащего водного, теплового и воздушного режимов в субстрате, борьбе с вредителями и болезнями.

Плодоношение шампиньона начинается через 2,0...2,5 нед после укрытия субстрата покровным материалом и проходит волнами. Первый сбор урожая осуществляют на 18...20-й день, а период плодоношения длится около 5...6 нед, число сборов 5...6, урожайность 18...22 кг/м^2 за один оборот и 100...150 кг/м^2 за год. Собирают грибы в фазе технической спелости способом выкручивания, чтобы избежать повреждения мицелия, когда они достигают стандартных размеров: диаметр шляпки не менее 2 см, а пленка, соединяющая шляпку с ножкой, еще не разорвана.

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ И ЗАДАНИЯ

1. Расскажите о выращивании огурца в зимних и весенних пленочных теплицах. 2. Как выращивают огурец на утепленном грунте? 3. Какова технология выращивания томата в зимних и весенних пленочных теплицах? 4. Перечислите особенности выращивания томата на утепленном грунте. 5. Расскажите о технологии выращивания зеленных и нетрадиционных культур в защищенном грунте. 6. Как выращивают шампиньоны в шампиньонницах?

III РАЗДЕЛ ХРАНЕНИЕ И ПЕРЕРАБОТКА ПЛОДОВ И ОВОЩЕЙ

Глава 10
ХРАНЕНИЕ ПЛОДОВ И ОВОЩЕЙ

10.1. ПЛОДЫ И ОВОЩИ КАК ОБЪЕКТ ХРАНЕНИЯ

Продолжительность хранения плодов и овощей зависит от многих факторов: культуры, сортовых особенностей, зоны и агротехники, степени зрелости, физиологических и биохимических процессов, происходящих в них в период хранения, условий хранения.

Способность плодов и овощей сохраняться определенное время без существенных потерь массы, микробиологической и физиологической порчи, а для маточников — и семенной продуктивности называется *лежкостью*; проявление лежкости в конкретных условиях в зависимости от различных факторов — *сохраняемостью*. Например, лежкие сорта яблок при поздних сроках съема или при ненормальных условиях хранения испортятся в течение месяца, а при нормальных условиях могут храниться 7...9 мес.

Для длительного хранения необходимо подбирать лежкие сорта и правильно их выращивать. При избытке азотных удобрений у всех культур снижается лежкость, так как плоды и овощи, выращенные в этих условиях, имеют рыхлую ткань, а в яблоках подавляется поступление кальция, от которого зависит лежкость. Избыток влаги способствует растрескиванию кочанов капусты, образованию крупных плодов с рыхлой и водянистой мякотью. Поэтому поливы следует прекратить за 3...4 нед до уборки. При загущенной посадке или недостаточной обрезке деревьев будет происходить затенение плодов, из-за чего ухудшатся их окраска и лежкость. Невысокая лежкость у плодов и овощей, пораженных вредителями и болезнями.

Лежкость плодов и овощей сильно зависит от погодных условий в период их выращивания. Например, в сухие и жаркие годы усиливается поражение плодов загаром. Все это необходимо учитывать при закладке продукции на хранение.

При хранении плодов и овощей происходят биохимические и физиологические процессы. Основной из этих процессов — дыхание, в результате которого выделяются энергия, необходимая для поддержания жизненных процессов, вода и CO_2. При хранении плодоовощной продукции происходят превращения веществ: например, из аминокислот образуются белки, из сахара — крахмал и т. д.; испарение воды. Эти процессы внешне никак не проявляются.

Одновременно происходят визуально проявляющиеся процессы: образование пробкового слоя в местах поражений (у отдельных корнеплодов), изменение окраски плодов, прорастание двулетних овощей, послеуборочное дозревание и др.

С учетом особенностей лежкости плоды и овощи разделяют на три группы: плоды (яблоки, груши, айва) и плодовые овощи (бахчевые, томат, баклажан, перец); двулетние овощи; зеленные овощи и ягоды.

Плоды и плодовые овощи имеют семена, но у большинства видов в период уборки они бывают недозрелыми и дозревают во время хранения. После созревания семян околоплодник начинает размягчаться и разрушаться. Продолжительность хранения плодов и овощей этой группы зависит от периода послеуборочного дозревания: чем медленнее происходит дозревание плодов и семян, тем дольше хранятся плоды. Яблоки летних сортов хранятся недолго, так как созревают на деревьях. Плоды зимних сортов убирают недозрелыми, и они хранятся дольше, постепенно дозревая в хранилище. Съемную зрелость плодов определяют по содержанию крахмала, окраске плодов, побурению семян, наиболее точно — по накоплению эндогенного этилена.

Двулетние овощи имеют точки роста, которые в период хранения дифференцируются, т. е. подготавливаются к развитию в поле, чтобы дать семена. Лежкость этой группы зависит от продолжительности дифференциации точек роста (периода покоя). У острых сортов лука период покоя более продолжительный, чем у корнеплодов. При хранении овощей для продовольственных целей или для переработки, чем меньше дифференцирована точка роста, тем лучше. Маточники же надо сохранить так, чтобы к моменту высадки их в поле период покоя закончился и в точках роста начали образовываться бутоны цветков.

Зеленные овощи не имеют ни точек роста, ни семян, и продолжительность их хранения зависит от условий хранения. Лежкость их невысокая, так как листья испаряют много влаги, ткани нежные и быстро загнивают. К третьей группе также относятся ягоды и некоторые косточковые плоды, которые хранятся непродолжительный срок, так как у них нежная ткань. Исключение составляет виноград, отдельные столовые сорта которого имеют хорошую лежкость.

Основные факторы режима хранения, влияющие на сохранность, — температура, относительная влажность воздуха и состав газовой среды. От температуры хранения зависят интенсивность дыхания, интенсивность послеуборочного дозревания, физиологические процессы. Чем выше температура, тем интенсивнее дыхание. При испарении влаги усиливается дыхание, что приводит к увяданию продукции. Чтобы предотвратить это, необходимо поддерживать высокую относительную влажность воздуха. С учетом биологических особенностей культур и их назначения установлены оптимальные условия и сроки хранения плодов и овощей в зависимости от сорта (табл. 19).

19. Условия хранения плодов и овощей в хранилищах с воздушным охлаждением и в холодильниках

Груши	−1...5	85...90	4...6
Яблоки	−1...4	90...95	2...8
Капуста белокочанная и краснокочанная	−1...0	90...95	4...7
Маточники капусты кочанной	1...0	90...95	4...7
Капуста савойская	−1,5...0	90...95	4...7
Морковь, свекла, редька, брюква, репа	0	90...95	3...8
Лук продовольственный	−3...0	До 80	6...8
Лук-матка	4...6	70...65	7
Лук-севок	18...20 или −1...−3	70...65	7
Чеснок	−1...0	80...85	5...7
Арбузы	1...5	80...85	1...3
Дыни	2...4	80...85	1...5
Тыква	3...12	70...80	3...10
Томаты розовые	8...12	85...90	1...2
Томаты красные	2...4	85...90	До 1

При хранении происходят потери плодов и овощей в результате расхода питательных веществ на дыхание, испарение воды, гниения, физиологических заболеваний. При этом качество продукции ухудшается.

10.2. СПОСОБЫ ХРАНЕНИЯ

Сезонные хранилища. Хранение овощей, кормовых корнеплодов и картофеля в стационарных хранилищах удобнее, но они не всегда имеются. Поэтому применяют хранение в буртах и траншеях, что особенно распространено у фермеров при закладке на хранение небольших партий. Кроме того, не требуется существенных

затрат на строительные материалы. Однако результаты хранения во многом зависят от погодных условий в период закладки, вывозка продукции в зимний период затруднена.

Для буртов выбирают ровный участок на легких почвах с залеганием грунтовых вод не ближе 2 м до поверхности, с небольшим склоном для отвода талых вод. При закладке траншей на тяжелых, глинистых почвах в них в результате дыхания овощей накапливается CO_2, повышается влажность воздуха, из-за чего снижается лежкость продукции. Если участок используют второй год, то еще весной его очищают от всех остатков, выравнивают и посыпают негашеной известью из расчета 200...300 г/м^2 для предохранения от болезней.

Размеры буртов и траншей зависят от зоны, вида и лежкости продукции. В средней зоне ширина буртов для лежких корнеплодов и картофеля составляет 2,0...2,2 м, глубина котлована — 0,2...0,4 м, высота насыпи продукции — 0,8...1,0 м, длина — 15...20 м. Для капусты их делают меньше: ширина 1,8...2,0 м, длина 10...12 м. В Сибири размер буртов несколько больше, на юге — меньше.

Траншеи делают глубиной и шириной 0,9 м, для выкопки котлована чаще всего используют траншеекопатель ТКУ-0,9. Длина траншеи может быть до 100 м и более, но при выкопке или загрузке через каждые 10...20 м оставляют или насыпают земляные перемычки 0,2...0,3 м, что препятствует распространению гнили, если она появляется.

Между котлованами буртов и траншей оставляют по 5...6 м для водоотводящих канавок, дорог и места взятия почвы для укрытия буртов.

Для охлаждения продукции за счет естественной циркуляции воздуха в буртах и траншеях делают приточную, гребневую и вытяжную вентиляции. Для приточной вентиляции посередине котлована бурта и траншеи выкапывают канавку $0,3 \times 0,3$ м и закрывают ее решеткой, а на торцах в канавку устанавливают деревянные трубы (рис. 43). Приточный канал для капусты лучше делать в виде трехгранной решетки сечением $0,45 \times 0,45$ м.

Для гребневой вентиляции после закладки овощей в буртах на гребень продукции устанавливают трехгранные решетки или укрывают ее соломой (в бездождливое время), которую после охлаждения овощей засыпают землей.

Для вытяжной вентиляции на приточную канавку устанавливают вытяжные трубы сечением $0,2 \times 0,2$ м. Ту часть трубы, которая находится в продукции, делают решетчатой, верхнюю — целой. Трубы устанавливают на расстоянии 4...5 м одна от другой и от торца.

В средней зоне России уложенные овощи укрывают соломой

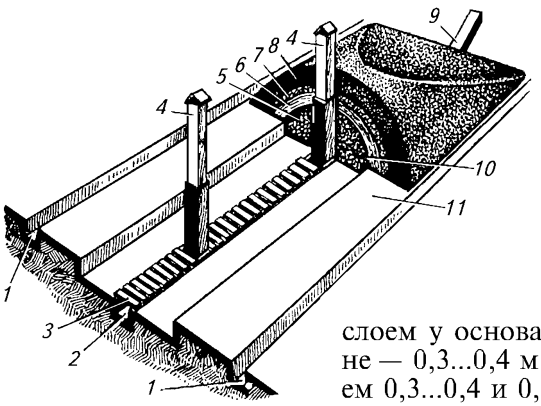


Рис. 43. Схема бурта:

1 — водосборная канавка; *2* — приточный канал; *3* — решетка; *4* — вытяжные трубы; *5* — картофель или овощи; *6* — солома; *7* — первоначальный слой земли; *8* — окончательный слой земли; *9* — приточная труба; *10* — буртовой термометр; *11* — котлован бурта

слоем у основания 0,5...0,6 м, на гребне — 0,3...0,4 м и засыпают землей слоем 0,3...0,4 и 0,2...0,3 м соответственно; капусту укрывают немного меньшим слоем земли. В холодных районах толщину слоя соломы и земли увеличивают на 0,1...0,2 м. Землю на солому насыпают в два приема: после загрузки и после охлаждения продукции.

Для улучшения вентиляции к приточной трубе с помощью брезентового рукава подсоединяют вентилятор от опыливателя. В результате чего происходит активное вентилирование и продукция быстрее охлаждается до оптимальной температуры.

За режимом хранения следят по буртовым термометрам. При повышении температуры вентиляционные каналы открывают, после охлаждения — закрывают.

Стационарные буртовые площадки. Преимущество хранения овощей на стационарных буртовых площадках в том, что они оборудованы системой распределительных каналов для активной вентиляции (рис. 44).

В период охлаждения теплый воздух в холодное время суток подают вентиляторами, чем и добиваются быстрого создания оптимального режима хранения. Ширина буртов 2,2...3,0 м, длина 20 м.

Укрывают стационарные бурты, как обычно. Для вентилирования устанавливают один или два вентилятора. Например, для вентилирования 250 т капусты устанавливают два вентилятора Ц-4-70 № 8, которые обеспечивают подачу воздуха из расчета 100 м^3/ч на 1 т продукции.

Стационарные хранилища и комплексы. В стационарных хранилищах легче и быстрее можно создать оптимальные условия хранения, в них в большей степени механизированы загрузка, выгрузка и товарная обработка, удобно контролировать и реализовывать продукцию.

Хранилища по назначению делят на капусто-, корнеплодо- и лукохранилища. Для плодов и винограда строят фруктохранили-

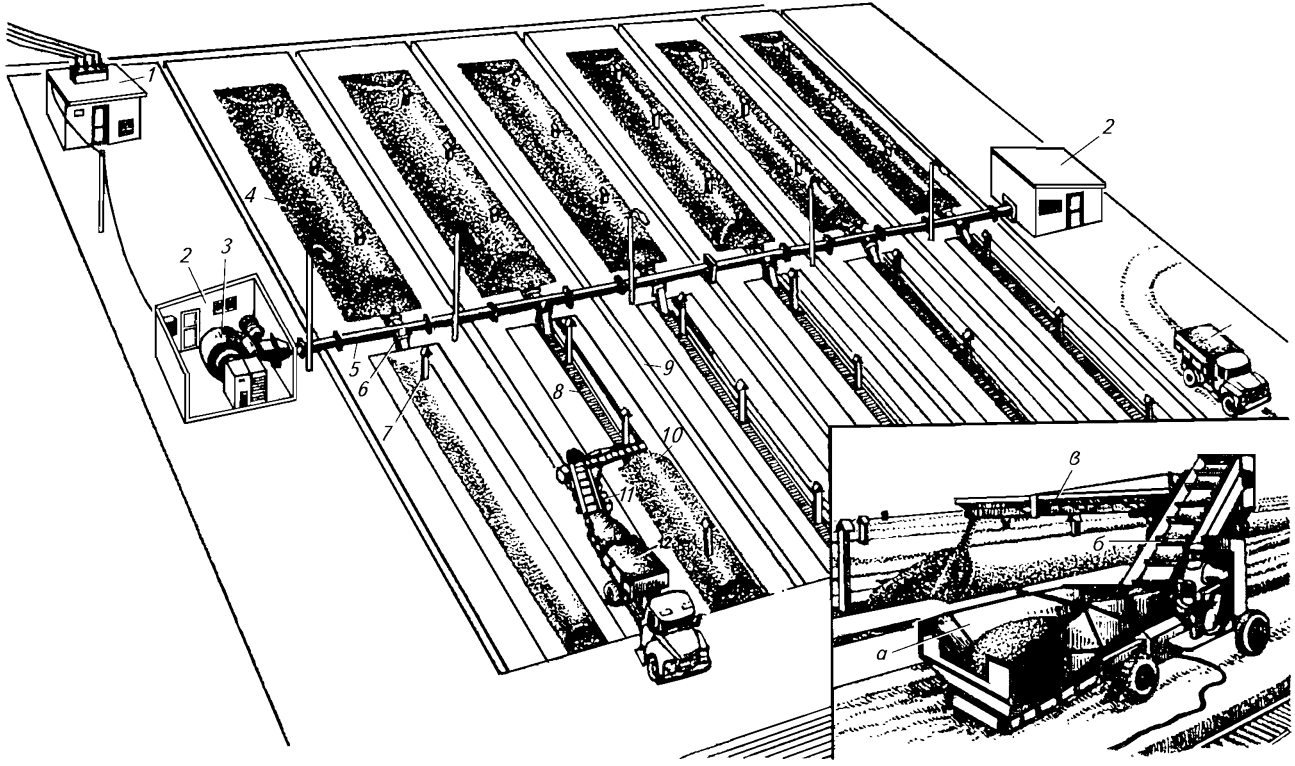


Рис. 44. Стационарная буртовая площадка:

1 — трансформаторная будка; *2* — вентиляционное помещение; *3* — вентилятор; *4* — бурт; *5* — магистральный канал; *6* — распределительный канал; *7* — вытяжная труба; *8* — приточный канал; *9* — водосборная канавка; *10* — насыпь продукции; *11* — транспортер-загрузчик ТЭК-30: *а* — приемный бункер, *б* — подающий транспортер, *в* — стрела; *12* — автосамосвал

ща-холодильники. По вместимости они могут быть от 100...200 т до 1...3 тыс. т и более. Имеются комбинированные хранилища на 8...25 тыс. т с отдельными камерами, так как совместное хранение разных культур в одном помещении не разрешается из-за различий в режиме хранения.

При хранении овощей в контейнерах или ящиках их устанавливают в штабель с расстоянием по 5...10 см между контейнерами, чтобы воздух от вентиляторов проходил вдоль всего штабеля. Хорошее охлаждение продукции в контейнерах происходит тогда, когда холодный приземный воздух поступает в хранилище через приточные каналы и решетчатые ворота, а выбрасывается наружу вентиляторами, установленными под потолком.

Активное вентилирование применяют при хранении продукции в закромах или навалом сплошным слоем. Воздух вентиляторами подают по магистральным и распределительным каналам непосредственно в слой овощей. Охлаждение проводят так, чтобы удалить излишние тепло, влагу и CO_2 и при этом не вызвать подвяливание продукции. С этой целью с учетом вида продукции и климатических особенностей зоны установлены оптимальное количество воздуха, подаваемого на 1 т продукции, и скорость ее охлаждения (около 1 °С в сутки). При быстром охлаждении нарушается нормальный ход биохимических и физиологических процессов. Влажный и теплый воздух из хранилища удаляется через вытяжные шахты (дефлекторы), сделанные в потолке.

Хранение овощей при активном вентилировании очень распространено. Однако необходимо помнить, что нарушение режима вентиляции может привести к увяданию или подмораживанию продукции. Количество находящейся в хранилищах с активной вентиляцией продукции велико, при выходе из строя вентиляторов на несколько суток могут произойти быстрое согревание овощей и их порча. Поэтому необходим строгий и постоянный контроль за состоянием продукции и оборудования.

Для поддержания режима хранения и контроля за ним в стационарных хранилищах устанавливают автоматические устройства ШАУ-АВ, ШАХ-1, «Среда-1», «Среда-2» и др. с датчиками температуры воздуха и насыпи продукции.

Наиболее перспективно строительство комплексов, где все здания, сооружения и оборудование связаны единым технологическим процессом, который включает подготовку к хранению, хранение и товарную обработку продукции после него. Вместимость комплексов 1...3 тыс. т и более. В зданиях, используемых для хранения овощей, сооружены секции размером 6×36, 12×36 или 24×36 м. Продукцию хранят навалом, в контейнерах при принудительной вентиляции. Вместимость секции зависит от ее размера, способа хранения и вида овощей. Например, в комплексе для

хранения маточников капусты на 1 тыс. т имеется три секции вместимостью по 330 т.

В помещении для предпосадочной обработки маточников должны быть машины для вырезки кочерыг, инспекционный транспортер, транспортер для удаления отходов, электрокары для перевозки контейнеров.

Холодильники. В холодильниках за счет работы холодильных установок можно быстро создать оптимальный режим хранения независимо от погодных условий. Вместимость холодильников различна: от 200 т до 10 тыс. т и более (рис. 45). Для хранения плодов и винограда чаще всего строят холодильники на 880...2000 т.

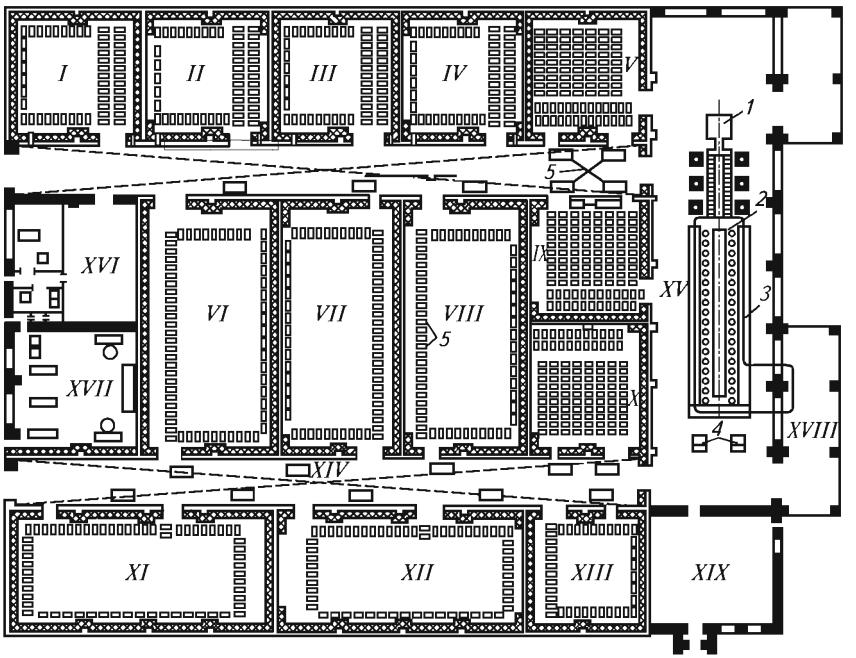


Рис. 45. План холодильника на 3000 т фруктов:

помещения: *I...IV* — камеры хранения с РГС; *V, IX, X* — камеры для предварительного охлаждения; *VI—VIII, XI—XIII* — камеры хранения; *XIV* — коридор; *XV* — цех товарной обработки; *XVI* — электрощитовая; *XVII* — машинное отделение холодильной установки; *XVIII* — навес; *XIX* — бытовые помещения; оборудование: *1* — контейнероопрокидыватель КБ-1М; *2* — линия товарной обработки ЛТО-3А; *3* — контейнер подвесной общего назначения ГН-80Р; *4* — весы циферблатные РП-Щ-13; *5* — поддон ящичный СП-5-0,45-2

Режим хранения различных помологических сортов неодинаков, поэтому в каждом холодильнике имеется несколько изолированных камер вместимостью от 100 до 500 т, в которых можно поддерживать требуемую температуру. Холодильники тщательно теплоизолируют и герметизируют.

Плоды, виноград и овощи загружают в холодильники в таре. Контейнеры (по 6...9 шт. в зависимости от типа холодильника) устанавливают по высоте. Ящики предварительно помещают на поддон, формируя пакет, а пакеты — один на другой (по 3...4 шт.). Пакеты и контейнеры размещают штабелем, оставляя свободное расстояние 0,3...0,4 м от стен и 0,5 м от потолка. Для наблюдения за продукцией между штабелями делают проход 0,6...0,7 м.

В настоящее время стали применять холодильники с регулируемой атмосферой (РА). Эти холодильники в отличие от обычных должны иметь хорошую герметизацию и соответствующее оборудование для поддержания требуемой концентрации кислорода и диоксида углерода (РА).

Перспективно создание РА с помощью мембранных аппаратов волоконного типа, разделяющих воздух на кислород и азот, а требуемая концентрация CO_2 достигается за счет дыхания плодов и овощей. В таких холодильниках герметизацию создают с помощью полиэтиленовых накидок с мембранным окном на блок контейнеров. Сжигания природного газа для получения РА не требуется.

10.3. МЕХАНИЗАЦИЯ РАБОТ ПРИ ХРАНЕНИИ ПРОДУКЦИИ

Для рытья траншей применяют различные многоковшовые траншеекопатели — ТКУ-0,9, роторный экскаватор ЭТР-140, экскаватор Э-153 и др. Для рытья котлована буртов используют бульдозеры, механические лопаты. На укрытии буртов землей успешно применяют буртоукрывщик навесной БН-100А, который хорошо работает на легких почвах. Если почва тяжелая, то сначала необходимо разрыхлить ее дисковым культиватором. Земля на бурт набрасывается лопастями, вращающимися от вала отбора мощности.

Для загрузки овощей в хранилища, бурты и траншеи и выгрузки из них используют транспортер-загрузчик ТЗК-30А, систему транспортеров СХТ-30 (производительность до 25 т/ч), транспортер-подборщик ТПК-30 при выгрузке и др.

Для загрузки контейнеров или пакетов и выгрузки их из хранилищ и холодильников применяют вильчатые погрузчики ПВСВ-0,5 и АВН-0,5А, электропогрузчики и др.

10.4. ПОДГОТОВКА ХРАНИЛИЩ К ПРИЕМУ УРОЖАЯ

К приему нового урожая хранилища начинают готовить сразу после освобождения от прошлогодней продукции. Из хранилищ удаляют остатки овощей, плодов, очищают вентиляционные каналы и решетки. Ремонтируют систему активной вентиляции, электропроводку, электромоторы и другое оборудование. После ремонта белят стены и потолки (2,0...2,5 кг извести и 200 г медного купороса на ведро воды), пол посыпают известью из расчета 200...300 г/м^2 пола. В это же время очищают территорию, на которой находится хранилище, от отходов и мусора. Отремонтированное и побеленное хранилище в течение всего лета закрывают на решетчатые двери для вентилирования и просушивания. За месяц до приема нового урожая тару и оборудование обрабатывают 2%-ным раствором формалина из расчета 0,2...0,3 л/м^2 поверхности. Тару обрабатывают в камерах при температуре выше 16 °С. После дезинфекции хранилище тщательно закрывают на 2 сут, а затем в течение 2...3 сут проветривают. Хорошие результаты дает обработка хранилищ формалином с помощью генератора АГ-УД-2 из расчета 25...30 мл 40%-ного формалина на 1 м^3 помещения. Генератор дает аэрозоли. После такой обработки хранилище выдерживают 1 сут. За 2 нед до загрузки проводят побелку второй раз. В холодильниках с РА проверяют камеры на герметичность: с помощью насосов создают избыточное давление 200...250 кПа, которое в течение 20...30 мин должно измениться не более чем до 30 кПа.

10.5. ОСОБЕННОСТИ ХРАНЕНИЯ ОТДЕЛЬНЫХ КУЛЬТУР

Хранение капусты белокочанной. Лежкость различных сортов капусты неодинакова. Ранние сорта, как правило, хранятся плохо. Плохая лежкость и у сортов с рыхлым кочаном (Московская поздняя 15). Сорт Слава 1305 имеет среднюю лежкость. Хорошая лежкость у сортов с плотным кочаном (Зимовка 1474, Амагер 611, Подарок 2500, Колобок, Горлица, Крюмон и др.).

При внесении азотных удобрений в высоких дозах формируются рыхлые, легко растрескивающиеся кочаны. Подмораживание кочанов, особенно повторное, и механические повреждения при уборке и транспортировке снижают лежкость. Дождливая осень или избыточные поливы способствуют растрескиванию кочанов, что также ухудшает их лежкость.

Капусту для продовольственных целей убирают с плотно прилегающими кроющими листьями и кочерыгой длиной 3...5 см. Кроющие листья более устойчивы к поражению болезнями. На сортировальном пункте удаляют лишние листья, отбраковывают поврежденные кочаны, а хорошие оставляют на хранение. Хорошо вызревшие кочаны лежких сортов укладывают сплошным слоем высотой до 2,5...3,0 м на вентиляционные каналы. Менее лежкие сорта также укладывают на вентиляционные каналы, но в виде штабелей шириной 2...4 м, длиной 4...8 м, оставляя проход по центру хранилища. Высота укладки 2,0...2,5 м. Сразу после загрузки хранилища начинают вентилировать капусту холодным воздухом в ночное время. Хорошие результаты дает предварительное охлаждение воздуха холодильными установками.

Оптимальная температура хранения продовольственной капусты −1...0 °С. При такой температуре замедляются дифференциация точек роста и развитие серой гнили — основной болезни капусты. Если точка роста начнет сильно разрастаться, кочан треснет и потеряет товарный вид. Хранение в течение длительного времени при температуре ниже −1 °С приводит к отмиранию внутренних частей кочана и образованию тумаков.

В холодильниках капусту хранят в контейнерах, которые устанавливают в штабель по 4...6 шт. в высоту. При хранении в контейнерах бывают значительные потери в результате испарения влаги, поэтому необходимо строго следить за относительной влажностью и поддерживать ее в пределах 90...95 %.

Продовольственную капусту хранят в буртах с естественной вентиляцией, но более надежный способ хранения — на стационарных буртовых площадках с активным вентилированием. Здесь, как и в хранилищах, путем вентилирования в холодное время суток создают оптимальный режим.

Перед реализацией капусту зачищают от загнивших листьев, сортируют по качеству, затаривают в ящики или сетки и отправляют в торговую сеть.

Хранение маточников белокочанной капусты несколько отличается по температурному режиму от хранения капусты продовольственной. Исследованиями установлено, что с целью повышения урожайности семян маточники капусты после загрузки в хранилище до начала растрескивания кочанов следует хранить при температуре от 0 до 2 °С, а после наступления пятого этапа органогенеза (начала растрескивания кочанов) — при температуре от 0 до 1 °С. При отрицательной температуре приостанавливается израстание точки роста и замедляется развитие серой гнили.

Хранение корнеплодов. Корнеплоды по лежкости разделяют на лежкие (свекла, брюква, редька, турнепс, пастернак) и слаболежкие (морковь, петрушка, сельдерей, репа, дайкон, хрен, редис).

Все корнеплоды, за исключением редиса, — двулетние растения и при низких температурах находятся в состоянии покоя. Однако этот покой непродолжительный. При положительных температурах происходят дифференциация точек роста и формирование будущего семенника.

Общим для всех корнеплодов является то, что подвяливание значительно снижает их лежкость, а у маточников оно замедляет дифференциацию точек роста и после высадки в поле могут образоваться «упрямцы». В связи с этим при уборке урожая у корнеплодов необходимо быстро обрезать ботву и сразу же отправить их на хранение. Кратковременное хранение в поле в кучах, укрытых ботвой, приводит к согреванию продукции и снижению лежкости. Невызревшие, рано убранные или подмороженные корнеплоды также плохо хранятся. При уборке маточников ботву обрезают, оставляя черешки листьев длиной 1...2 см.

Лежкие корнеплоды размещают на хранение в стационарные хранилища с активным вентилированием слоем до 3,0...3,5 м, слаболежкие — до 2,0...2,5 м.

Морковь как слаболежкую культуру лучше хранить не навалом, а в контейнерах с полиэтиленовыми вкладышами, в полиэтиленовых открытых мешках или под накидками из полиэтилена на блок контейнеров (10...25 т). При таком способе хранения создается почти 100%-ная относительная влажность воздуха, обеспечивающая хороший тургор клеток корнеплодов, накапливается 4,0...4,5 % CO_2, что повышает их лежкость.

В хранилищах с естественной вентиляцией лежкие корнеплоды хранят в закромах шириной 2 м, слой свеклы высотой 1,5...2,0 м, редьки — до 1 м, брюквы — 1,5...1,7 м.

Свеклу, турнепс, брюкву можно хорошо сохранить и в буртах как с естественной, так и с активной вентиляцией. Морковь в буртах лучше хранить в ящиках. В этом случае котлован копают на кратную высоту ящика — 0,3 м, шириной 2,2 м. Установка ящиков в высоту не должна превышать 1,2 м, т. е. четыре ящика. Между ящиками при их установке оставляют небольшие щели. Укрывают, как и обычные бурты: вначале соломой, а затем землей в два приема.

При хранении в траншеях свеклу, редьку, брюкву загружают навалом, недогружая траншеи на 0,1...0,2 м. Укрывают вначале землей слоем 0,2 м, после охлаждения — слоем соломы 0,2...0,3 м, а затем опять землей до 0,3 м. Морковь в траншеях лучше хранить в ящиках. Хранение в траншеях с переслаиванием влажным песком трудоемко и при сильных морозах возможно подмерзание корнеплодов.

Хранение лука. Острые сорта лука отличаются глубоким периодом покоя и высокой лежкостью, сладкие и полусладкие — корот-

ким периодом покоя и толстой шейкой, поэтому хранятся хуже. Невызревший лук не имеет сухих наружных чешуй, шейка у него толстая и быстро загнивает. Уборка лука в дождливую погоду способствует сильному распространению шейковой гнили, что иногда дает до 80 % потерь.

По назначению лук делят на матку, севок, выборок и продовольственную репку. Режим хранения у них разный. Эти биологические и физиологические особенности необходимо учитывать при закладке лука на хранение.

После уборки любой лук сразу тщательно просушивают, особенно убранный в дождливую погоду. В лукосушилках его прогревают при температуре 30...40 °С в течение 1...2 сут до влажности наружных чешуй 20...22 %, затем температуру повышают до 45...48 °С и выдерживают при этой температуре сутки. Если наружные чешуи влажные, то лук досушивают при 30...40 °С до влажности чешуй не более 16...18 %, чтобы на ощупь он шелестел. Такое прогревание обеззараживает лук от шейковой гнили.

После прогревания лук охлаждают и засыпают на постоянное хранение в контейнеры, ящики или навалом в закрома. В последнее время лук-матку, продовольственную репку и севок хранят в специализированных комплексах с активным вентилированием навалом до 2,0...2,5 м. В таких хранилищах предусмотрены просушивание и прогревание лука в насыпи подогретым воздухом с помощью электрокалорифера с предварительной сортировкой и удалением лука-пера.

В некоторых хозяйствах лук-матку и лук-севок хранят на стеллажах в 4...5 ярусов, насыпая лук-матку слоем 0,3...0,4 м, лук-севок — 0,15...0,2 м. В таких хранилищах лук сохраняется хорошо, но необходимы большие затраты ручного труда при загрузке и выгрузке.

В период хранения в зависимости от назначения лука создают строго определенный температурный режим. Дифференциацию точки роста проходят при температуре от 0 до 16 °С, оптимальная температура от 2 до 12 °С. Продолжительность периода покоя зависит от вида лука: у острых сортов — до февраля—марта, у сладких — до ноября—декабря. Лук-матку хранят при температуре, обеспечивающей дифференциацию точек роста, с учетом минимальных затрат на топливо.

У лука-севка при хранении точки роста не должны проходить дифференциацию, иначе он застрелкуется, поэтому его хранят разными способами: теплым — при температуре 18...22 °С, холодным — при −1...−3 °С или тепло-холодным. Последний наиболее экономичен.

При теплом способе большие затраты на топливо и сильная усушка лука; при холодном — необходимы холодильники. При

тепло-холодном способе вначале лук хранят при температуре 18...22 °С, а с наступлением устойчивого холода быстро охлаждают до −1...−3 °С и хранят до весны. С наступлением потепления температуру повышают до 25...35 °С, поддерживают ее от 2 до 5 сут, затем снижают до 18...22 °С, при этой температуре лук хранят до высадки.

Лук-выборок используют для получения лука-пера. Его желательно хранить, как севок. Если его хранить, как лук-матку, то он даст стрелку, в результате чего снизится его товарность.

Продовольственный лук хранят при температуре от −1 до −3 °С, при этом меньше усушка, нет прорастания, болезни не развиваются. Если нет возможности поддерживать такую температуру, лук можно хранить при любой положительной температуре. Следует всегда помнить, что чем выше температура хранения, тем больше потери лука от усушки.

Хранение чеснока. Убирают его при полегании ботвы (нестрелкующиеся сорта) или при пожелтении листьев. При поздней уборке луковица чеснока рассыпается и плохо хранится. Убранный чеснок просушивают, обрезают корни и листья и прогревают при 30...35 °С в течение недели. Чеснок загружают в небольшие контейнеры или ящики на 25...30 кг, которые устанавливают в штабеля в хранилище. Хранят его при температуре −1...0 °С и относительной влажности воздуха 80...85 %.

Хранение бахчевых культур. Тыква имеет наибольшую лежкость, она может храниться более года. Плоды убирают вызревшими, вместе с плодоножкой. Если плодоножка оторвалась, в этом месте возможно загнивание. Загружают тыкву на стеллажи в один — три слоя или в небольшие полуконтейнеры, хранят при температуре 3...12 °С и выше и относительной влажности воздуха 70 %. При более низкой температуре могут развиваться болезни.

Дыни лежких сортов при постепенном дозревании хранятся до марта. Для длительного хранения плоды зимних сортов убирают слегка недозрелыми. Оторвав плодоножку, плоды выдерживают в поле 10...12 дней, а затем укладывают в хранилище на стеллажи, устанавливают боком в полуконтейнеры или подвешивают поштучно в сетках. Хранят при температуре 2...4 °С и относительной влажности воздуха 70...80 %.

Арбузы не способны дозревать после уборки, поэтому они хранятся недолго. На хранение их размещают в один слой на стеллажах или в контейнерах, выстланных мякиной или соломой. При хранении в 3...4 слоя их переслаивают соломой. Температура хранения 1...5 °С, относительная влажность воздуха не более 80 %. Срок хранения до 3 мес.

Хранение томатов и зелени. Для длительного хранения томаты убирают в молочной или зелено-зрелой степени зрелости при тем-

пературе не ниже 5 °С. Если плоды хранить при более низкой температуре, они потеряют способность дозревать и быстро загниют. Вначале томаты хранят при 10...12 °С в ящиках-лотках или в парниках на соломе слоем 10...15 см. В течение 1,0...1,5 мес они медленно дозревают. Красные плоды собирают и помещают на хранение в холодильники, где они при температуре 2...4 °С могут находиться 1,0...1,5 мес. Для длительного хранения важно получить здоровые томаты в поле. Этому способствует шпалерная система выращивания. В настоящее время имеются сорта с высокой генетической регуляцией замедленного созревания плодов (Лонг Кипери, Жираф и др.).

Зеленные овощи (салат, листья петрушки и сельдерея, лукперо) хорошо хранятся в холодильниках, особенно в полиэтиленовых мешках с толщиной пленки 40 мкм. В мешках накапливается CO_2 и создается высокая влажность воздуха. Неплохо хранятся зеленные культуры и в ледниках при переслаивании их ледяной крошкой.

Хранение яблок. Яблоки сильно различаются по лежкости. Факторов, влияющих на лежкость, много. Продолжительность хранения яблок зависит от длительности послеуборочного дозревания. Летние сорта в обычных холодильниках хранятся 1...2 нед, осенние — 2...3 мес, зимние — до 7...9 мес. Климат и погодные условия также влияют на длительность хранения. Лежкие сорта средней зоны на юге дают менее лежкие плоды; при холодной погоде созревание плодов замедляется, а при жаркой — ускоряется. Избыток азотных удобрений снижает лежкость. При слишком загущенной кроне образуются мелкие плоды, при разреженной — крупные. Как мелкие, так и слишком крупные плоды хранятся хуже средних. На лежкость плодов оказывают влияние система содержания почвы сада, подвой и возраст деревьев, степень зрелости плодов. Невызревшие плоды хранятся плохо, перезревшие вообще непригодны для длительного хранения.

С учетом всех этих факторов и закладывают яблоки на хранение и создают оптимальный для конкретного сорта режим хранения.

Хранят яблоки в ящиках или контейнерах. Затаривают плоды как с предварительной сортировкой, так и без нее, но с обязательным удалением в период съема нележких плодов. Тару с плодами устанавливают в холодильники с учетом лежкости плодов и режима их хранения.

Осенние сорта нельзя хранить вместе с зимними, даже если у них совпадают температурные режимы хранения. Плоды осенних сортов дозревают быстрее и при этом выделяют этилен, который может ускорить созревание зимних сортов.

Большинство сортов хранят при температуре от 0 до −1 °С (Ре-

нет Черненко, Северный синап, Синап орловский, Уэлси, Мелба, Жигулевское), другие — от 0 до 1 °С (Суворовец, Мартовское, Апрельское, Лобо). Некоторые сорта хранят при 1...2 °С (Джонатан, Старкинг, Антоновка новая, Осеннее полосатое). Для таких сортов, как Орлик, Антоновка обыкновенная, Богатырь, Победитель, оптимальная температура 2...4 °С. Относительная влажность воздуха при хранении 85...95 %.

При хранении яблок возможна их порча в результате не только развития болезней, но и физиологических расстройств. Загар (побурение кожицы) появляется при съеме плодов в недозрелом или перезрелом состоянии, при недостаточной вентиляции и резких колебаниях температуры в холодильнике. При низких температурах хранения у отдельных сортов (Ренет Черненко, Ренет шампанский, Антоновка и др.) может побуреть мякоть. Плоды, которые рекомендуют хранить при температуре не ниже 2 °С, при более низких температурах поражаются мокрым ожогом. Постоянный контроль за режимом хранения и наблюдение за состоянием продукции дают возможность предотвратить физиологические расстройства. Если они все же появляются, плоды необходимо снять с хранения.

Продлению срока хранения и снижению потерь от физиологических заболеваний в значительной степени способствует хранение плодов в РА, но при этом необходимо учитывать сортовые особенности плодов. Например, плоды сортов Синап орловский, Северный синап, Орловское зимнее при хранении в РА убирают в стадии полной зрелости, а в обычных холодильниках — в стадии съемной зрелости.

Хранение винограда. Лежкость его зависит от формирования куста, плотности грозди, влажности почвы, запаса питательных веществ в ней и др. Особенно большое влияние на этот процесс оказывают зона выращивания и сорт. Хранят столовые сорта.

Виноград для длительного хранения убирают в сухую погоду. Грозди должны быть рыхлыми, хорошо вызревшими, с нормально развитыми ягодами и типичной для сорта окраской. Грозди осторожно срезают, осматривают, удаляют больные ягоды, а затем укладывают в один слой в ящики № 1 и 5 (с подставками). Ящики устанавливают в штабель по 15...20 шт. в высоту или вначале на поддоны, а затем в штабель.

Хранят виноград при температуре от 0 до −1 °С (малосахаристые грозди при 1...2 °С) и относительной влажности воздуха 90...95 % в обычных холодильниках или с РГС.

Хранение косточковых плодов и ягод. Ягоды и косточковые плоды хранят непродолжительный срок (5...15 дней). Затаривают их в небольшие ящики, решета, кузовки, которые устанавливают в контейнеры или на поддоны и загружают в холодильники. Хранят

при температуре около 0 °С и относительной влажности воздуха 90...95 %. Хорошие результаты получают при хранении в регулируемой газовой среде, состав которой подбирают с учетом особенностей культуры.

Подготовка продукции к хранению и уход при хранении. Подготовка продукции к хранению неразрывно связана со всей технологией хранения. При уборке и транспортировке необходимо предохранять продукцию от механических повреждений. Для уменьшения высоты падения при засыпке овощей в хранилища и бурты (чем больше высота падения, тем сильнее травмируются корнеплоды) применяют транспортеры, брезентовые рукава и специальные гасители высоты падения. Корнеплоды при навальном способе хранения разравнивают деревянными лопатами или специальными вилами с роликами или шариками на концах. Иногда для контроля за температурой необходимо ходить по насыпи продукции к установленным термоштангам; в этом случае на продукцию кладут деревянные настилы.

Легкоповреждаемую продукцию, чтобы предохранить от механических повреждений, перевозят в таре. При транспортировке в жаркое время плоды и овощи укрывают брезентом, что предохраняет от сильного испарения влаги. Гораздо опаснее подмораживание продукции в поле, во временных буртах и при транспортировке. При появлении опасности подмораживания продукцию в поле укрывают соломой, а на транспортных средствах — брезентом.

Уход за продукцией при хранении заключается в контроле за ее состоянием, температурой, относительной влажностью воздуха. В насыпь картофеля и овощей устанавливают буртовые термометры, термоштанги, термодатчики и др. В проходе хранилища размещают гигрометры, термографы, психрометры и другие контрольно-измерительные приборы. Показания приборов ежедневно утром и вечером записывают в специальные журналы, где отмечают и температуру наружного воздуха.

При повышении температуры осуществляют ее снижение с помощью вентилирования. Для этого открывают вентиляционные вытяжные и приточные каналы, ворота хранилищ или включают вентиляторы системы активного вентилирования.

Весной из-за повышения наружной температуры многие овощи начинают загнивать и прорастать. Для продления срока их хранения используют снег. Капусту, хранящуюся в стационарных хранилищах или буртах, укладывают на снежное основание (слой снега 0,2...0,4 м) кочерыгой вверх, и каждый ряд переслаивают снегом. Между стеной хранилища и штабелем по мере закладки капусты насыпают опилки толщиной 0,2 м. Весь штабель засыпают снегом слоем 0,3...0,4 м, а потом опилками слоем 0,2 м.

При учете количества заложенной на хранение продукции при-

нимают во внимание естественную убыль по утвержденным нормам (по справочнику), фактические потери от гниения и израстания, изменение качества продукции.

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ И ЗАДАНИЯ

1. Чем различаются плоды и овощи как объекты хранения? 2. Как устроены сезонные хранилища? 3. Как устроены стационарные хранилища, комплексы и холодильники? 4. Как можно механизировать работы при хранении плодов и овощей в хранилищах, буртах и траншеях? 5. Расскажите об особенностях хранения белокочанной капусты. 6. Какова технология хранения лука и чеснока? 7. Как хранят томаты, зеленные овощи, огурцы? 8. Каковы особенности хранения яблок и винограда?

Глава 11
ПЕРЕРАБОТКА ПЛОДОВ И ОВОЩЕЙ

11.1. КЛАССИФИКАЦИЯ СПОСОБОВ ПЕРЕРАБОТКИ ПЛОДОВ И ОВОЩЕЙ

Все способы переработки разделяют на физические — сушка, стерилизация и пастеризация, замораживание; микробиологические — соление, квашение, мочение, виноделие; химические — применение различных консервантов. Наиболее широко распространены соление, квашение, производство соков и напитков.

Квашение капусты. Для квашения используют сорта капусты с плотными, крупными кочанами и небольшой внутренней кочерыгой: Слава 1305, Московская поздняя 15, Белорусская 455, Русиновка, Подарок и др.

Капусту заквашивают в деревянных или железобетонных емкостях (дошниках) на 12...15 т, в бочках на 150...200 л, в контейнерах КМ-450, ЕС-200 с полиэтиленовыми вкладышами. Тару предварительно тщательно моют, дезинфицируют паром или диоксидом серы, ополаскивают чистой водой. Поверхность железобетонных дошников после просушки покрывают парафином или канифолью в смеси с парафином, чтобы молочная кислота, образующаяся в результате молочно-кислого брожения, не растворяла цемент. Вместо парафинирования можно применять полиэтиленовые вкладыши, что намного лучше.

Перед квашением капусту очищают от грязных и зеленых листьев, удаляют кочерыгу и шинкуют на шинковальной машине. К нашинкованной капусте добавляют 1,2...2,0 % соли от массы и вымытую, очищенную и нарезанную на столбики морковь (3...4 % от массы). Все тщательно перемешивают на специальных столах

или транспортерах и загружают в тару. Есть рецепты с добавлением кроме моркови и соли яблок, ягод, семян тмина и других пряных культур.

При укладке капусты в тару ее уплотняют. После загрузки емкости доверху капусту накрывают чистыми капустными листьями, кладут подгнетный круг, а на него — гнет массой 8...10 % от массы капусты или винтами прижимают круг до выделения сока. Если капусту заквашивают в дошниках с полиэтиленовыми вкладышами, то вместо гнета используют вакуумный насос, которым через специальный шланг во вкладыше отсасывают воздух. Удаление воздуха способствует усилению молочно-кислого брожения, и капуста получается более качественной.

При температуре 18...24 °С молочно-кислое брожение проходит интенсивно и капуста заквашивается через 5...7 сут. Готовая квашеная капуста должна отвечать требованиям РТУ или ТУ: содержать 1,2...3,8 % соли, иметь кислотность от 0,7 до 1,3 %, быть сочной, упругой и хрустящей, светло-соломенного цвета, с хорошим ароматом. Оптимальная температура хранения квашеной капусты от 0 до 2 °С. Ее оставляют в дошниках или фасуют в бочки и стеклянную тару и направляют на хранение в холодильники или ледники.

Соление огурцов и томатов. Для соления используют свежие и здоровые огурцы, убранные в зеленом состоянии. Лучшие сорта — Алтай, Вязниковский 37, Кустовой, Водолей, Великолепный F_1, Родничок F_1, Засолочный, Харьковский и др. Переросшие, желтые, больные и уродливые плоды для соления непригодны. Свежесобранные огурцы рассортировывают по размеру, см: пикули — 3...5, корнишоны — 5...9, которые используют для маринования, мелкие — 9...11, средние — 11...12 и крупные — 12...14. Затем их моют и помещают в бочки вместе с пряностями.

Томаты засаливают зелеными, бурыми и красными, отдельно по степени зрелости и калибровке. Мелкоплодные и малокамерные томаты для соления непригодны. Плоды моют и укладывают в бочки одновременно со специями.

Бочки для соления огурцов и томатов заблаговременно моют, обрабатывают паром и диоксидом серы. Огурцы засаливают в бочках вместимостью до 150 л, красные томаты — до 50...60, бурые и зеленые — до 150 л. При солении огурцов добавляют пряности, % от массы огурцов: 3...4 — укропа, 0,5...0,8 — корня хрена, 0,3...0,4 — чеснока, 0,1...0,15 — острого свежего перца и др. Их используют и при солении томатов, но в несколько ином количестве (например, укропа 1,5...2,0 %). Пряности придают соленой продукции хороший аромат и специфический вкус.

Пряности моют и равномерно закладывают в бочки, переслаивая ими огурцы и томаты. После этого содержимое бочек заливают раствором соли. Для соления лучше использовать каменную

(поваренную) соль крупного помола. Примеси солей кальция повышают жесткость воды. Для приготовления раствора поваренной соли используют чистую питьевую воду с высоким содержанием солей кальция, который обусловливает хрустящую консистенцию огурцов. Вода должна иметь жесткость от 20 до 35 мг · экв/л. Концентрация раствора соли для крупных огурцов 7 %, мелких и средних — 6 %, для томатов бурых — 6...7 %, красных — 7 %. При хранении не в ледниках, а в обычных неохлаждаемых подвалах концентрация раствора должна быть на 1 % выше.

После заливки огурцов и томатов раствором соли их выдерживают 1...2 сут на ферментативных площадках, затем доливают раствор соли, забивают шпунтовое отверстие бочки и отправляют на хранение в ледники, холодильники, подвалы или водоемы (проточные, глубиной не менее 3 м).

Соленые огурцы и томаты должны иметь хорошие аромат и вкус, хрустящую консистенцию (для огурцов), плотную мякоть. Рассол также должен быть ароматным, без плесени и затхлого запаха, нетягучим. Содержание соли в огурцах и томатах 2,5...3,0 %, кислот — 0,6...1,2 %.

Мочение яблок. Для мочения яблок используют хорошо вызревшие, но не перезревшие плоды сортов Антоновка, Анис алый, Осеннее полосатое, Пепин шафранный, Пепинка литовская и др. Зимние сорта до мочения желательно выдержать 1...2 нед после съема.

Яблоки моют и укладывают в бочки, переслаивая каждые два ряда прошпаренной соломой. Наполненные бочки закрывают и через шпунтовое отверстие заливают питьевой водой или специально приготовленной заливкой. В состав заливки входит 1...3 % сахара, 1 % соли и 0,5 % солода (проросшее зерно) или 0,75 % поспы из ржаной муки. Сахар необходим для молочно-кислого и спиртового брожения, соль улучшает вкус.

После добавления заливки яблоки выдерживают 5...7 дней при температуре 15...20 °С. В период ферментации бочки ежедневно доливают заливкой. После накопления в заливке 0,3...0,4 % молочной кислоты бочки с яблоками помещают на хранение в ледники или холодильники. Оптимальная температура хранения от 0 до 5 °С.

Моченые яблоки должны иметь кислотность 0,6...0,7 %, содержать 0,8...1,8 % спирта, 0,5...1,0 % соли. Мякоть плодов должна быть белой или с небольшим кремоватым оттенком, плотной консистенции, с характерным для моченой продукции ароматом и слегка острого вкуса. Если яблоки выступают из рассола, то они портятся.

Производство соков. Из всех видов переработки плодоовощной продукции производство соков наиболее распространено. Объяс-

няется это высокой пищевой и биологической ценностью соков, хорошим уровнем механизации их производства, возможностью более рационально использовать сырье.

Ассортимент соков разнообразен: томатный, вишневый, малиновый, виноградный, яблочный, капустный и т. д. По технологии соки фруктовые и овощные подразделяют на соки прямого отжима и восстановленные из концентрированных соков: осветленные, неосветленные, с сахаром, с мякотью из одного вида сырья, а также купажированные из двух или более видов плодоовощного сырья. Содержание фруктовой или овощной части в соках 100 %. Соки с добавлением сахарного сиропа называют нектарами, которые, в свою очередь, подразделяют на нектары без мякоти и с мякотью из одного вида сырья и купажированные из двух или более видов фруктов или овощей. Содержание фруктовой или овощной части в нектарах от 20 до 50 %. Соки с добавлением воды, сахара и лимонной кислоты называют сокосодержащими напитками или морсами. Содержание фруктовой или овощной части в напитках (морсах) не менее 15 %.

Особую ценность представляют соки с мякотью, в которых удалены семена и кожица, а мякоть находится в сильно раздробленном (гомогенном) состоянии. В таких соках сохраняются нерастворимые, но крайне необходимые вещества, например каротин.

Для получения томатного сока необходимы хорошо вызревшие плоды с повышенным содержанием пектина и сухих веществ (более 5 %). Пектин способствует получению однородной массы, не расслаивающейся на твердую и жидкую фракции. Чем больше содержание сухих веществ, тем выше выход томат-пюре и томат-пасты, для производства которых используют значительную часть томатного сока. В Госреестре сорта, возделываемые для переработки на томатопродукты, отмечены буквами «ТП». К ним относятся сорта Астраханский, Бенито, Волгоградец, Подарочный, Факел, Финиш и др.

При выработке натурального томатного сока томаты моют (загрязненные плоды предварительно отмачивают в воде), затем удаляют больные и поврежденные плоды. Подготовленное сырье дробят на дробилках-семяотделителях, перекачивают в трубчатые или шнековые подогреватели и нагревают до 70...80 °С, а затем в пресс-экстракторах отделяют сок с мякотью от семян и кожицы. При этом способе получения сока отходы составляют 30...40 %, которые используют для производства томат-пасты и томат-пюре.

Полученный натуральный томатный сок гомогенизируют, деаэрируют и нагревают в теплообменниках, фасуют в стеклянные банки или бутылки и немедленно укупоривают, а затем стерилизуют. Возможна стерилизация в непрерывном потоке без предварительного нагревания.

Производство плодовых и ягодных соков несколько отличается от производства томатного сока. Для производства таких соков используют почти все виды плодов и ягод. Они должны быть хорошо вызревшими, но не перезревшими. Из перезревших плодов сок отделяется и осветляется плохо; невызревшие плоды содержат мало сахара и много кислот, выход сока также меньше. Наиболее ценятся марочные соки, изготовляемые из плодов и ягод специальных высококачественных сортов, районированных в данной зоне.

Яблоки летних сортов дают меньший выход сока с более низким содержанием сухих веществ по сравнению с осенними и зимними. Для получения сока лучше использовать осенние и осеннезимние сорта с сочной кисло-сладкой мякотью плодов. Ассортимент плодов и ягод очень велик, и в каждом конкретном случае необходимо руководствоваться соответствующими рекомендациями.

Переработку плодов и ягод на сок начинают с мойки сырья. Для этого в зависимости от его вида применяют различные типы моек: барабанные, вентиляторные, элеваторные — для яблок; душевые и вибрационные — для ягод и т. д. Вымытое сырье поступает на роликовые или ленточные транспортеры для удаления гнилых, плесневелых и других непригодных к переработке плодов. Затем сырье направляют в дробилки на измельчение. Нежные ягоды можно сразу, без измельчения, использовать для извлечения сока.

Сок из раздробленной массы плодов (мезги) извлекают на пакпрессах периодического действия, на ленточных или шнековых прессах непрерывного действия. Из отдельных видов сырья (черной смородины, земляники и др.) сок отделяется трудно, поэтому мезгу таких культур перед прессованием нагревают, обрабатывают ферментными препаратами или другими способами для разрушения коллоидной системы, а затем прессуют. Полученный сок фильтруют, если требуется, осветляют, подсахаривают, опять фильтруют, затем разливают в банки, укупоривают и стерилизуют.

При выработке сока с мякотью применяют более сложную технологию с предварительным удалением косточек из косточковых плодов и нагреванием мезги. Сок извлекают на протирочных машинах, гомогенизируют и деаэрируют, фасуют в тару, укупоривают и стерилизуют.

Тара для консервов. Основные виды герметичной тары в консервной промышленности — металлические и стеклянные банки, полимерные и комбинированные упаковки. Каждый из этих видов тары имеет свои специфические особенности, достоинства и недостатки.

Стеклянная тара. Стеклянные банки, бутылки, бутыли широко распространены в консервной промышленности для фасования плодовых и овощных консервов.

Стеклянную тару укупоривают металлическими крышками разными способами. Венчики горловин банок бывают трех типов, обозначенных римскими цифрами: I — обкатной, II — обжимной и III — резьбовой (Твист-офф).

Стеклянные банки имеют условные обозначения, которые состоят из типа (I, II, III), диаметра венчика горловины в мм (58, 62, 68, 38, 82, 110 и др.), вместимости в $см^3$. Например, банка I-82-1000 — банка обкатная, наружным диаметром венчика горла 82 мм, вместимостью 1000 $см^3$.

Наиболее широко распространены «стеклобанки типа III» Твист-офф для массового производства плодоовощных консервов детского питания, овощных и фруктово-ягодных соков, зеленого горошка, консервированных натуральных и маринованных овощей, джемов и т. п.

Тара из полимерных материалов. Из полимерных материалов изготавливают пакеты для упаковки овощей, замороженных и сушеных плодов, готовых вторых блюд. Эти пакеты изготавливают из одного материала (полиэтилена, целлофана, полипропилена и др.) или из комбинированных материалов, состоящих из нескольких материалов; используют алюминиевую фольгу (или картон), в которую фасуют соки и готовые вторые блюда. Консервы в такой таре могут подвергаться пастеризации и стерилизации.

Для фасования соков и напитков используют комбинированные материалы на основе плотной бумаги или картона. Для этих целей преимущественно используют фольгированный картон с нанесением с обеих сторон термопластичного материала, например полиэтилена. Фасование продукции в такую тару осуществляют в асептических условиях или с добавлением консервирующих веществ (сорбиновой кислоты или ее солей).

Сушка. В небольших количествах сушат плоды и ягоды. Из овощей сушат морковь, лук, дыни, томаты. Для сушки используют высококачественное, вполне вызревшее сырье. В основном сушеные продукты выпускают под названием культуры. Исключение составляют виноград, абрикосы и персики. Из винограда в зависимости от вида сырья и технологии вырабатывают изюмы, кишмиши, которые, в свою очередь, имеют ряд названий; из абрикосов — урюк, курагу, кайсу; из персиков — курагу.

В южных районах России широко применяют солнечно-воздушную сушку. Плоды и ягоды после мойки, выбраковки, резки и специальной обработки диоксидом серы от потемнения раскладывают на решета, которые устанавливают на специальных сушильных площадках, защищенных от пыли. Солнечно-воздушная суш-

ка длится несколько суток, поэтому качество продукции несколько ухудшается — она частично загрязняется пылью. Однако при этом отсутствуют затраты на топливо.

Более прогрессивный способ — искусственная сушка на пятиленточных паровых или тоннельных сушилках. В паровых ленточных сушилках сырье поступает на первую ленту, затем переходит на вторую, третью и четвертую для постепенной сушки при заданном режиме. На пятой ленте высушенные фрукты охлаждают. Для каждого вида сырья устанавливают свой режим сушки. Например, яблоки сушат при температуре 80...85 °С, досушивают при температуре не более 60 °С. Продолжительность сушки 3...4 ч. Искусственная сушка дает более качественную продукцию.

Технологический процесс сушки начинают с мойки и выбраковки некачественного сырья. Затем его режут на дольки (иногда сушат целыми плодами, ягоды только целыми) и погружают в раствор сернистой кислоты для разрушения полифенолоксидазы, которая, окисляя полифенолы, вызывает потемнение продукции. Вместо сернистой кислоты можно обработать дольки яблок паром, т. е. провести бланширование. Подготовленное сырье загружают в сушилки, сушат и охлаждают. После этого проверяют качество продукции, удаляют недосушенные кусочки и укупоривают в ящики или коробки, которые устанавливают в контейнеры.

Хранят сушеные плоды и ягоды в хорошо проветриваемых помещениях при относительной влажности воздуха не выше 70 %, оптимальной температуре от 0 до 10 °С. При хранении при повышенной влажности и высокой температуре продукция портится, впитывает влагу и темнеет.

11.2. ОХРАНА ТРУДА И ТЕХНИКА БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ ПЕРЕРАБОТКЕ ПЛОДОВ И ОВОЩЕЙ

Одна из главных задач любого производства — охрана здоровья трудящихся, обеспечение безопасности условий труда, ликвидация профессиональных заболеваний и травматизма. Администрация предприятия обязана создать безопасные условия труда, внедрять современные методы техники безопасности, улучшать санитарные условия.

В свою очередь рабочие должны строго выполнять правила техники безопасности. Для этого все лица, принимаемые на работу, вначале проходят вводный инструктаж по технике безопасности и производственной санитарии, затем — инструктаж на рабочем месте с соответствующим оформлением записи в журнале.

Рабочие места необходимо содержать в чистоте, своевременно удалять ненужную тару и отходы сырья. Нельзя загромождать ме-

ханизмы управления машинами и оборудованием. Вращающиеся детали станков и механизмов должны иметь специальные ограждения и быть окрашены в красный или оранжевый цвет.

При работе с тем или иным оборудованием вначале следует изучить инструкцию по технике безопасности, так как каждый механизм имеет свои конструктивные особенности. Прежде чем приступить к ремонту оборудования, необходимо вывесить предупредительные таблички, например: «Не включать: идут ремонтные работы!» и т. д.

Особое внимание на технику безопасности следует обращать при работе с электрооборудованием: все провода тщательно изолируют, электродвигатели и нагревательные приборы заземляют.

При производстве отдельных видов консервов или при обработке помещений используют агрессивные вещества: кислоты, щелочи, хлорную известь и др. Работа с ними очень опасна, поэтому упаковки с этими веществами держат в корзинах или ящиках, хранят в специальном помещении в укупоренном состоянии, переливают с помощью специальных воронок и выполняют другие правила техники безопасности, предусмотренные инструкциями. Лицам, работающим с кислотами и щелочами, необходимо иметь халаты, резиновые перчатки и сапоги, комбинезоны и предохранительные очки. Санитарная одежда должна быть подобрана по размеру, не иметь свободных концов, завязок, поясов и т. п. Эти требования относятся и к головному убору.

11.3. ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ САНИТАРИЯ

Качество переработанных продуктов во многом зависит от выполнения санитарных требований на плодо- и овощеперерабатывающих предприятиях. Территория предприятия должна быть ограждена и озеленена, содержаться в чистоте; в летнее время дороги на территории поливают для уменьшения пыли, а зимой своевременно очищают от снега. Оборудуют площадки для сбора отходов, хранения топлива и т. п. Их располагают на расстоянии 25...50 м от производственных помещений.

Вода для производства консервов должна отвечать требованиям питьевой воды и подаваться по одному трубопроводу, а для технических целей — по другому. Хорошо налаженная канализация (комплекс санитарно-технических сооружений для сбора, удаления и обезвреживания сточных вод) обеспечивает ритмичность работы предприятия и качество продукции.

Производственные цехи должны иметь хорошие вентиляцию, освещение и отопление. Оборудование, из которого выделяются вредные газы, пыль, пар, должно быть тщательно герметизирова-

но и оснащено местным отсосом воздуха. Его необходимо регулярно очищать от пыли, своевременно ремонтировать. Остекленную поверхность помещений ежеквартально очищают от копоти и пыли, осветительные приборы протирают не реже одного раза в неделю. Производственные помещения и оборудование также поддерживают в чистоте, для чего в соответствии с графиком и нормами их убирают, моют и дезинфицируют.

При хранении и перевозке сырья и готовой продукции следят за чистотой сырьевых площадок и хранилищ; их заблаговременно ремонтируют, очищают и дезинфицируют. Так же подготавливают тару и транспорт. Рабочие, имеющие непосредственный контакт с продуктами питания или чистой тарой, должны регулярно проходить медицинский осмотр, строго выполнять правила личной гигиены, иметь санитарную одежду.

Работу перерабатывающих предприятий организуют так, чтобы они не загрязняли окружающую среду дымом, пылью, не распространяли неприятный запах. Сточные воды очищают в отстойниках или очистных сооружениях, и только в чистом виде они могут поступать в реки или водоемы.

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ И ЗАДАНИЯ

1. Какова технология квашения капусты, соления огурцов? 2. Какова технология переработки яблок и томатов на сок и напитки? 3. Расскажите о технологии сушки плодов и овощей. 4. Расскажите об охране труда и технике безопасности при переработке плодов и овощей. 5. В чем заключается производственная санитария на предприятиях по переработке плодов и овощей?

СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

Алексеева М. В. Многолетние овощные культуры. — М.: Россельхозиздат, 1987.

Алиев Э. А., Смирнов Н. А. Технология возделывания овощных культур и грибов в защищенном грунте. — М.: Агропромиздат, 1987.

Будаговский В. И. Культура слаборослых плодовых деревьев. — М.: Колос, 1976.

Бурмистров А. Д. Ягодные культуры. — Л.: Агропромиздат, 1985.

Велик В. Ф., Советкина В. Е. Овощные культуры и технология их возделывания. — М.: Агропромиздат, 1991.

Ермаков Б. С. Лесные растения в вашем саду. — М.: Лесная промышленность, 1987.

Кудрявец Р. П. Формирование и обрезка плодовых деревьев. — М.: Колос, 1985.

Муханова Ю. И. Зеленные культуры. — М.: Московский рабочий, 1989.

Плодоводство / В. А. Потапов, В. В. Фаустов, Ф. Н. Пильщиков и др.; Под ред. В. А. Потапова, Ф. Н. Пильщикова. — М.: Колос, 2000.

Потапов В. А. Борьба с эрозией почв в промышленных садах. — М.: Росагропромиздат, 1990.

Практикум по плодоводству / Ю. В. Трунов, А. С. Ульянищев, Н. П. Гладышев и др.; Под ред Ю. В. Трунова. — М.: КолосС, 2006.

Рубин С. С. Содержание почвы и удобрение в интенсивных садах. — М.: Колос, 1983.

Скрипников Ю. Г., Гореньков Э. С. Оборудование предприятий по хранению и переработке плодов и овощей. — М.: Колос, 1993.

Соловьева М. А. Атлас повреждений плодовых и ягодных культур морозами. — Киев: Урожай, 1988.

Татаринов А. Н., Зуев В. Ф. Питомник плодовых и ягодных культур. — М.: Россельхозиздат, 1984.

Трунов Ю. В., Верзилин А. В., Соловьев А. В. Размножение плодовых и ягодных растений: — Мичуринск: Изд-во МичГАУ, 2004.

Черепахин В. И., Бабук В. И., Карпенчук Г. К. Плодоводство. — М.: Агропромиздат, 1991.

Широков Е. П., Полегаев В. И. Хранение и переработка продукции растениеводства с основами стандартизации и сертификации. Ч. 1. Картофель, плоды, овощи. — М.: Колос, 2000.

Ягодные культуры: Справочник/ Сост. Е. И. Ярославцев. — М.: Агропромиздат, 1988.

ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение ... 3

Раздел I. ПЛОДОВОДСТВО ... 11

Глава 1. БИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ И МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ ПРИЗНАКИ ПЛОДОВЫХ И ЯГОДНЫХ РАСТЕНИЙ ... 11
1.1. Биологические особенности и производственная характеристика плодовых и ягодных растений ... 11
1.2. Морфологические признаки плодовых и ягодных растений ... 15
Практическое занятие № 1 ... 21
1.3. Закономерности роста и плодоношения плодовых культур ... 21
Практическое занятие № 2 ... 30
1.4. Значение факторов внешней среды в жизни плодовых и ягодных растений ... 32

Глава 2. ТЕХНОЛОГИИ ВЫРАЩИВАНИЯ ПОСАДОЧНОГО МАТЕРИАЛА ПЛОДОВЫХ И ЯГОДНЫХ КУЛЬТУР В ПИТОМНИКЕ ... 35
2.1. Организация плодовых питомников ... 35
2.2. Способы размножения плодовых и ягодных растений ... 39
Лабораторная работа № 1 ... 44
Лабораторная работа № 2 ... 46
2.3. Подвои плодовых культур и их размножение ... 48
2.3.1. Биологическая и хозяйственная характеристика подвоев ... 48
2.3.2. Выращивание подвоев из семян ... 54
2.3.3. Вегетативное размножение подвоев ... 57
Лабораторная работа № 3 ... 60
Практическое занятие № 3 ... 62
Лабораторная работа № 4 ... 62
2.4. Привои плодовых культур ... 64
2.5. Выращивание саженцев плодовых культур ... 65
Практическое занятие № 4 ... 75
Практическое занятие № 5 ... 76
Практическое занятие № 6 ... 77

Глава 3. ТЕХНОЛОГИЯ ЗАКЛАДКИ ПЛОДОВОГО САДА И УХОД ЗА НИМ. УБОРКА УРОЖАЯ ... 78
3.1. Основные типы, организация и технология закладки сада ... 78
Практическое занятие № 7 ... 93
3.2. Формирование и обрезка плодовых деревьев ... 94
3.3. Уход за молодым и плодоносящим садом. Уборка урожая ... 122
Лабораторная работа № 5 ... 147
Практическое занятие № 8 ... 147
Практическое занятие № 9 ... 149
3.4. Основы сортоведения плодовых растений ... 150
Лабораторная работа № 6 ... 158

Глава 4. ЯГОДНЫЕ КУЛЬТУРЫ ... 159
4.1. Культура земляники ... 160
Практическое занятие № 10 ... 171
4.2. Культура малины ... 171
Практическое занятие № 11 ... 181
4.3. Культура смородины и крыжовника ... 182
Практическое занятие № 12 ... 192
4.4. Культура облепихи и других перспективных и дикорастущих ягодных и плодовых растений ... 192
4.4.1. Культура облепихи ... 193
4.4.2. Культура актинидии ... 196
4.4.3. Культура жимолости ... 198
4.4.4. Культура рябины ... 200

Глава 5. КУЛЬТУРА ВИНОГРАДА ... 203
5.1. Культура винограда, ее значение и технология выращивания ... 203
Лабораторная работа № 7 ... 228
5.2. Основы ампелографии ... 229
Лабораторная работа № 8 ... 234

Глава 6. КУЛЬТУРА ОРЕХОПЛОДНЫХ И СУБТРОПИЧЕСКИХ РАСТЕНИЙ ... 235
6.1. Культура грецкого ореха ... 235
6.2. Культура фундука ... 237
6.3. Культура миндаля ... 238
6.4. Культура фисташки ... 239
6.5. Культура маслины ... 241
6.6. Культура хурмы ... 243
6.7. Культура инжира ... 245

Раздел II. ОВОЩЕВОДСТВО ... 247

Глава 7. ОБЩЕЕ ОВОЩЕВОДСТВО ... 247
7.1. Классификация и биологические особенности овощных растений ... 247
7.2. Отношение овощных растений к условиям внешней среды ... 252
7.3. Севообороты с овощными культурами ... 265
Практическое занятие № 13 ... 273

7.4. Система обработки почвы, удобрения. Семена и посев. Общие приемы ухода за посевами, уборка урожая овощных культур ... 275
Лабораторная работа № 9 ... 287
Лабораторная работа № 10 ... 288
7.5. Устройство сооружений защищенного грунта, система их эксплуатации ... 290
7.6. Технология промышленного производства рассады для открытого грунта ... 309

Глава 8. ТЕХНОЛОГИЯ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ ОВОЩНЫХ КУЛЬТУР В ОТКРЫТОМ ГРУНТЕ ... 317
8.1. Овощные культуры капустной группы ... 317
Лабораторная работа № 11 ... 328
Практическое занятие № 14 ... 329
8.2. Корнеплодные овощные культуры ... 330
8.2.1. Морковь ... 331
8.2.2. Свекла ... 334
8.2.3. Петрушка ... 336
8.2.4. Пастернак ... 337
8.2.5. Сельдерей ... 338
8.2.6. Брюква ... 339
8.2.7. Репа ... 340
8.2.8. Редька ... 341
8.2.9. Редис ... 342
8.2.10. Дайкон ... 343
Лабораторная работа № 12 ... 344
Практическое занятие № 15 ... 345
8.3. Лук и чеснок ... 346
8.3.1. Лук репчатый ... 346
8.3.2. Лук-порей ... 355
8.3.3. Чеснок ... 356
8.3.4. Лук-батун ... 358
Лабораторная работа № 13 ... 359
Практическое занятие № 16 ... 360
8.4. Томат, перец, баклажан ... 360
8.4.1. Томат ... 364
8.4.2. Перец ... 372
8.4.3. Баклажан ... 373
Лабораторная работа № 14 ... 375
Практическое занятие № 17 ... 375
8.5. Огурец, кабачок, патиссон ... 376
8.5.1. Огурец ... 378
8.5.2. Кабачок и патиссон ... 383
8.6. Бахчевые культуры ... 384
8.6.1. Арбуз ... 386
8.6.2. Дыня ... 388
8.6.3. Тыква ... 390
8.7. Бобовые овощные культуры и сахарная кукуруза ... 391
8.7.1. Овощной горох ... 392

8.7.2. Овощная фасоль ... 394
8.7.3. Овощные бобы ... 395
8.7.4. Сахарная кукуруза ... 396
Лабораторная работа № 15 ... 398
Практическое занятие № 18 ... 399
8.8. Зеленные и пряно-вкусовые овощные культуры ... 400
8.8.1. Салат ... 401
8.8.2. Укроп ... 403
8.8.3. Кориандр ... 404
8.8.4. Базилик ... 404
8.8.5. Шпинат ... 405
8.9. Многолетние овощные культуры ... 406
8.9.1. Щавель ... 406
8.9.2. Ревень ... 407
8.9.3. Хрен ... 408

Глава 9. ТЕХНОЛОГИИ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ ОВОЩНЫХ КУЛЬТУР И ГРИБОВ В ЗАЩИЩЕННОМ ГРУНТЕ ... 410
9.1. Огурец ... 410
9.2. Томат ... 418
9.3. Зеленные и нетрадиционные культуры ... 425
9.4. Грибы ... 427

Раздел III. ХРАНЕНИЕ И ПЕРЕРАБОТКА ПЛОДОВ И ОВОЩЕЙ ... 432

Глава 10. ХРАНЕНИЕ ПЛОДОВ И ОВОЩЕЙ ... 432
10.1. Плоды и овощи как объект хранения ... 432
10.2. Способы хранения ... 434
10.3. Механизация работ при хранении продукции ... 440
10.4. Подготовка хранилищ к приему урожая ... 441
10.5. Особенности хранения отдельных культур ... 441

Глава 11. ПЕРЕРАБОТКА ПЛОДОВ И ОВОЩЕЙ ... 449
11.1. Классификация способов переработки плодов и овощей ... 449
11.2. Охрана труда и техника безопасности при переработке плодов и овощей ... 455
11.3. Производственная санитария ... 456

Список рекомендуемой литературы ... 458

Учебное издание

Трунов Юрий Викторович,
Родионов Василий Константинович,
Скрипников Юрий Георгиевич,
Гладышев Николай Павлович,
Зубова Лилия Степановна,
Крысанов Юрий Васильевич,
Мешков Алексей Викторович,
Соловьев Александр Валерьевич,
Соломатин Михаил Иванович,
Ульянищев Алексей Сергеевич

ПЛОДОВОДСТВО И ОВОЩЕВОДСТВО

Учебное пособие для средних специальных учебных заведений

Художественный редактор *В. А. Чуракова*
Компьютерная верстка *В. А. Маланичевой*
Компьютерная графика *О. М. Ивановой*
Корректор *С. И. Нечаева*

Сдано в набор 09.10.07. Подписано в печать 16.04.08. Формат 60×88 $^{1}/_{16}$. Бумага офсетная. Гарнитура Ньютон. Печать офсетная. Усл. печ. л. 28,42+0,98 цв.вкл. Изд. № 018. Тираж 30 000 экз. (1-й завод: 1 — 1500 экз.). Заказ .

ООО «Издательство «КолосС»,
101000, Москва, ул. Мясницкая, д. 17.
Почтовый адрес: 129090, Москва, Астраханский пер., д. 8.
Тел. (495) 680-99-86, тел./факс (495) 680-14-63, e-mail: koloss@koloss.ru,
наш сайт: www.koloss.ru

Отпечатано с готовых диапозитивов в ОАО ордена «Знак Почета»
«Смоленская областная типография им. В. И. Смирнова»,
214000, г. Смоленск, проспект им. Ю. Гагарина, 2

ISBN 978-5-9532-0577-1

