

Ответы на вопросы к государственному экзаменационному экзамену (госы)
по селекции и биотехнологии (17-23 билеты)

<http://yadyra.ru>

17.1. Единообразие F1. Учет и использование его в селекционном процессе, в том числе при селекции на вертикальную устойчивость	2
17.2. Беспересадочный метод в семеноводстве овощных культур.....	2
17.3. Технология возделывания яровых и озимых зерновых культур на зерно и семенные цели	4
18.1. Цитоплазматическая наследственность. Взаимодействие генома и плазмона. Реципрокные скрещивания в селекции	4
18.2. Способы размножения плодовых и ягодных пород.....	5
18.3. Технология возделывания зернобобовых культур (горох, фасоль, чечевица, нут, соя)7	
19.1. Расщепление в F2 и в последующих гибридных поколениях при внутривидовых скрещиваниях. Отбор из ранних и поздних гибридных поколений и проблема популятивности сортов самоопыляющихся культур	10
19.2. Технология возделывания гречихи на зерно и семенные цели.....	10
19.3. Посадка плодового сада и ягодников	14
20.1. Роль мутагенеза в эволюции. Отличие физического и химического мутагенеза как способов получения селекционных форм.....	15
20.2. Сортовой и семенной контроль у клевера и люцерны.....	15
20.3. Технология выращивания саженцев семечковых и косточковых культур в питомнике	16
21.1. Плейотропное действие гена. Корреляции признаков и их селекционное значение ..	21
21.2. Оздоровление посадочного материала ягодников	22
21.3. Технология возделывания картофеля на продовольственные и семенные цели	23
22.1. Нарушение в мейозе гибридов от отдаленных скрещиваний. Использование отдаленной гибридизации в селекции растений	29
22.2. Расхимирование соматических мутантных химер в селекции плодовых культур	30
22.3. Технология возделывания клевера и люцерны на зеленую массу и семена	31
23.1. Наследование при неаллельном взаимодействии. Трансгрессивная селекция на продуктивность и другие количественные признаки	36
23.2. Технология возделывания проса и сорго	38
23.3. Выращивание рассады овощных культур в закрытом грунте	40

17.1. Единообразии F1. Учет и использование его в селекционном процессе, в том числе при селекции на вертикальную устойчивость

Использование вертикальной устойчивости. Эту устойчивость можно вводить насыщающими скрещиваниями.

В селекции на устойчивость к болезням насыщающие скрещивания проводят чаще, чем при отборе на другие свойства, но и здесь имеется своя специфика. Наблюдаются случаи, когда после двух-трех беккроссов устойчивые растения в популяции не обнаруживаются. Возможно и ослабление экспрессии

Чтобы не утратить действие генов устойчивости, практикуют неполное беккроссирование. Но при этом, конечно, невозможно получить полный аналог сорта-рекуррента, что необходимо при создании многолинейных и конвергентных сортов.

Применяют как непрерывные, так и прерывающиеся беккроссы в зависимости от того, является аллель устойчивости доминантным или рецессивным. При введении рецессивного гена устойчивости через каждые два скрещивания насыщение приходится прерывать, чтобы дать выщепиться рецессивным устойчивым гомозиготам, которые можно обнаружить на фоне заражения. Другая причина прерывания насыщения - неудачи с заражением на инфекционном фоне, не позволяющие выявить устойчивые растения. Причины таких неудач различны: низкокачественный инокулюм, плохие условия для заражения и т. д. В редких случаях присутствие гена устойчивости в расщепляющейся популяции, полученной от беккросса, можно контролировать по маркерному признаку, сцепленному с ним или возникающему плейотропно. При создании конвергентных сортов возникает специфическая трудность: выявление присутствия одного гена устойчивости на фоне действия другого.

С необходимостью выявления присутствия двух или нескольких генов вертикальной устойчивости селекционер сталкивается не только при проведении конвергентных скрещиваний, но и в любом случае, когда скрещивают два образца с разными генами устойчивости, чтобы совместить эти гены в гибридном сорте. Присутствие генов вертикальной устойчивости контролируют на инфекционном фоне. Работа упрощается, если селекционируется не сорт, а гибрид F₁ для непосредственного использования в производстве. Если материнская и отцовская линии имеют гены устойчивости, объединение их в гибриде достигается автоматически.

17.2. Беспересадочный метод в семеноводстве овощных культур

КАПУСТА

В районах влажных субтропиков страны с мягкими зимами и высокой влажностью воздуха семеноводство капусты ранних и средних сортов ведется беспересадочным способом (маточки зимуют в открытом грунте). Срок посева устанавливают с таким расчетом, чтобы в зимний период растения образовали кочаны, прошли этапы органогенеза и к весне образовали цветоносные побеги. Элитные семена ранних сортов высевают в первой половине августа, а высадку рассады проводят в сентябре. Семена среднеспелых сортов высевают в конце июля — начале августа, а рассаду высаживают, начиная с конца августа. Площадь питания для ранних сортов 70х35 см, для среднеспелых — 70х50 см.

В январе, при наступлении у большинства растений фазы завивки кочана, проводят сортовую прочистку, а затем апробацию.

Проведение апробации в этой зоне несколько затруднено, так как не все растения образуют полноценный кочан. Поэтому апробацию в фазе формирования кочана проводят с учетом дополнительных морфологических признаков вегетативной части растения.

В марте начинается отрастание семенников. До этого кочаны маточников обрезают на конус, сохраняя верхушечную почку кочерыги и розеточные листья. Все растения, не завязавшие кочаны, удаляют. Дальнейший уход за семенниками аналогичен семеноводству капусты в средней зоне. Созревание семян начинается в конце июня. Урожай семян составляет 0,4—1,1 т/га.

Вероятность получения семян капусты беспересадочным способом при летних сроках посева не выше 40%.

МОРКОВЬ

В южных районах страны (Ставропольский и Краснодарский края), на Украине, Кавказе, в Молдове, Средней Азии с мягкими и теплыми зимами возможна беспересадочная культура семеноводства моркови. В качестве предшественников могут быть горох, рапс, ранние овощные культуры и ранний картофель, рано освобождающие поля. В зависимости от зоны морковь высевают с конца июля до 20 августа. Норма высева 6—8 кг/га. После перезимовки на 1 га сохраняется 100 тыс. и более растений, способных давать семена. Высокая густота стояния семенников способствует снижению ветвления растений, формированию одностебельных семенников, дружному созреванию семян, что обеспечивает получение семян высокого качества при высоком урожае их. Установлено, что при беспересадочном способе созревание семян ускоряется на 10—17 дней по сравнению с пересадочным способом. Урожай семян достигает 0,6—0,8 т/га и более.

Лучшие условия перезимовки наблюдаются, когда до наступления зимы растения формируют корнеплоды диаметром 1,5—2 см, массой 25—30 г.

При беспересадочном способе выращивания семян особое внимание должно уделяться мероприятиям по сохранению сортовых качеств семян. Для посева используют только семена элиты. Постоянно проводят борьбу с дикой морковью на посевах и вокруг них. При сортовых прочистках до цветения удаляют растения дикой моркови и гибриды, имеющие более сильное опушение черешков. При апробации, которую проводят в начале стеблевания, учитывают окраску и опушенность черешков листьев и окраску головки корнеплодов. Семена моркови, выращенные без пересадки маточников, используют после проведения грунтового контроля только на продовольственные цели.

Учитывая, что беспересадочный способ выращивания семян моркови гарантирует получение семян не более 60% в связи с вымерзанием растений и риском снижения сортовых качеств семян, этот способ следует рассматривать как дополнительный к основному пересадочному способу семеноводства.

ПЕТРУШКА

При беспересадочном способе выращивания в связи с невозможностью проведения сортовых отборов для посева можно использовать семена элиты или в крайнем случае семена первой репродукции с сортовой чистотой не ниже II сортовой категории и полученные при пересадочном способе.

В Краснодарском крае при беспересадочном способе посев проводят рано весной (в конце марта) с междурядьями 45 и 70 см. Норма высева около 6 кг семян на 1 га. При прорезивании между растениями в ряду оставляют 15—20 см. Посевы петрушки с хорошо развитыми корнеплодами зимуют, а рано весной, до отрастания маточников, их боронуют. После отрастания маточников участок рыхлят. Особое внимание следует уделять борьбе с сорняками, семена которых трудноотделимы от семян петрушки.

Перед цветением проводят сортовое обследование семенников.

Семенники петрушки убирают при созревании 50% зонтиков на семенных кустах. Запоздывание с уборкой приводит к большой потере семян от осыпания. Обмолачиваются семенники петрушки легко. Для повышения сортовых качеств семян после перезимовки в

грунте маточники выкапывают, проводят отбор, после чего высаживают на подготовленные участки.

СЕЛЬДЕРЕЙ

Беспересадочный способ выращивания сельдерея применяют в Краснодарском крае. При этом способе маточники выращивают через рассаду. Срок посева в рассадники — вторая половина апреля. На постоянное место рассаду высаживают в начале сентября по схеме 70 x 30 см (до 50 тыс/га). Маточники зимуют в грунте. Уборку семенников проводят в конце июля — начале августа.

17.3. Технология возделывания яровых и озимых зерновых культур на зерно и семенные цели

18.1. Цитоплазматическая наследственность. Взаимодействие генома и плазмона. Реципрокные скрещивания в селекции

Суть ее заключается в том, что в отличие от большинства признаков, которые передаются потомству от обоих родителей, некоторые признаки и свойства наследуются только от одного из родителей, а именно по материнской линии. Поскольку у высших растений цитоплазма зиготы происходит в основном от женской гаметы (яйцеклетки), а мужская гамета (спермий) представлена главным образом хромосомным материалом, объяснение феномена материнской наследственности сводилось к тому, что некоторые наследственные факторы расположены не в ядре, а в цитоплазме. Отсюда и синонимы материнской наследственности: цитоплазматическая, нехромосомная, внеядерная, экстрахромосомная, неменделевское наследование. Впоследствии такой тип наследования был обнаружен не только у высших растений, но и у многих других организмов (бактерий, грибов, водорослей, насекомых, млекопитающих и др.), что свидетельствует об универсальности этого явления. С момента открытия цитоплазматической наследственности было ясно, что это явление не противоречит принципам менделизма и ядерной наследственности.

На современном этапе развития генетики уже на новом молекулярном уровне показано, что в клетке существуют две генетические системы, которые функционально связаны, и что носителями наследственных свойств в цитоплазме, как и в ядре, являются дискретные, самореплицирующиеся структуры, сохраняющие физическую и генетическую непрерывность в ряду клеточных поколений.

Наиболее полно изучены три формы цитоплазматической наследственности: пластидная, митохондриальная и цитоплазматическая мужская стерильность (ЦМС).

Пластидная наследственность открыта и подробно изучена в классических опытах Корренса (1904) и Баура (1909) по скрещиванию пестролистных и зеленых растений львиного зева, ночной красавицы и пеларгонии. Итак, характерная черта пластидной наследственности — беспорядочное расщепление на различные фенотипы в потомстве, обусловленное случайным распределением пластид. Главным объектом в изучении пластид стала одноклеточная водоросль хламидомонада.

Митохондриальная наследственность впервые была изучена у дрожжей и нейроспоры.

Мужская стерильность, впервые обнаруженная в 1904 г. Корренсом у огородного растения летний чабер сейчас описана у большинства культурных растений. Различают два типа мужской стерильности: генную (ГМС), или ядерную, и цитоплазматическую (ЦМС). Первая обусловлена генами ядра и наследуется в соответствии с законами Менделя, вторая — взаимодействием ядерных генов и плазмогенов, она передается только по материнской линии. Открытие ЦМС дало возможность использовать явление

гетерозиса в производстве таких культур, как сорго, лук, томат, подсолнечник, рис и др., у которых ручная кастрация цветков, обязательная для получения гибридов, практически невозможна.

При *реципрокных скрещиваниях* каждый из двух родительских компонентов используют в одном случае в качестве материнской формы, а во втором — в качестве отцовской. К реципрокным скрещиваниям прибегают, когда хотят установить специфику взаимодействия ядра и цитоплазмы родительских форм. Если родительские сорта различаются по цитоплазме, то результат в прямых и обратных скрещиваниях может быть неодинаковым. Этот тип скрещиваний особенно важен при отдаленной гибридизации, когда в прямых и обратных комбинациях результаты могут получиться разными как по завязыванию семян, так и качеству гибрида.

18.2. Способы размножения плодовых и ягодных пород

Различают 3 вида размножения: половое, бесполое и вегетативное. Обычно один и тот же вид растения размножается посредством всех трех или двух типов размножения.

Половое размножение. В пловодстве половое воспроизведение часто называют семенным размножением. При половом размножении дочернее потомство неконстантно, вследствие комбинирования наследственных факторов сеянцы неоднородны между собой и одновременно отличаются от материнского растения. Наследственно обусловленное расщепление (гетерозиготность) при половом размножении присуще всем плодовым культурам, завязывающим плоды в результате перекрестного опыления. Однако гетерозиготность проявляется и у большинства самоопыляющихся пород, хотя и в меньшей мере.

Бесполое размножение. Семенные растения, в том числе плодовые, также формируют споры (микроспоры и мегаспоры), однако у них они развиваются в мужской и женский гаметофиты, участвующие в процессе полового размножения. Таким образом, применительно к плодовым культурам бесполое (спорогенез) и половое (слияние гамет) размножения взаимосвязаны и представляют собой единый процесс — семенное размножение,

Вегетативное размножение. Вегетативным размножением называется воспроизведение новых особей из соматических клеток тканей и органов родительского растения. При этом типе размножения дочернее потомство наследует все особенности и признаки исходного растения, то есть является константным и не расщепляется, как при половом размножении.

В естественных условиях произрастания способность к вегетативному размножению является важным фактором, обеспечивающим вместе с семенным размножением устойчивость вида в фитоценозе его конкурентоспособность и способность к возобновлению. Большинство плодовых и ягодных многолетних растений способно к вегетативному размножению, которое проявляется в разнообразной форме, а отдельные плодовые породы в культуре размножаются только вегетативно (например, банан, ананас и др.)

Способы вегетативного размножения

Размножение усами. Усами называются видоизмененные побеги, обычно с длинными и тонкими междоузлиями и часто редуцированными листьями. Усы способны формировать укороченные облиственные побеги с придаточными корнями (розетки).

Размножение плетями. Как и усы, плети являются специализированными побегами размножения. Однако специализация плетей меньшая, они, как правило, несут листья обычной срединной формации, но в каждом узле формируются придаточные корни. Стеблевая часть уса к концу вегетационного периода или после перезимовки обычно отмирает, а связь с материнским растением и дочерним прерывается. Стеблевая же часть плетей может не отмирать, и в этом случае зачастую трудно определить границу особи.

Апомиктичное размножение. Апомиксис — высокоспециализированный способ вегетативного размножения, при котором новый дочерний организм формируется в плодах в результате митотического деления соматических клеток семязачатка или из неоплодотворенной яйцеклетки без слияния гамет. Размножение верхушечными отводками. Этот тип размножения характерен для ежевики. Дугообразный побег ежевики при соприкосновении с землей в верхней части формирует почку, в тканях которой откладываются пластические вещества. Затем эта почка укореняется: в месте прикосновения почки к поверхности почвы возникают придаточные корни, быстро заглубляющиеся. Придаточные корни у ежевики втягивающие. После того как корни вошли в почву на глубину 12—18 см, они сокращаются, причем сокращается только первая треть базальной зоны корня.

Размножение корневыми отпрысками. Этот способ вегетативного размножения характерен для многих культур. Корневым отпрыском называется побег, развившийся из., придаточной почки, эндогенно возникшей на корнях. Однако отпрыски часто появляются при повреждении надземной или корневой системы. Особенно часто наблюдается появление отпрысков при удалении ствола и глубокой пахоте

Партикуляция - естественный способ вегетативного размножения, состоящий в распадении материнского растения на несколько дочерних со своими многолетними осями и корневой системой и способных после разделения к самостоятельному существованию. Партикуляция является слабо специализированным способом естественного вегетативного размножения высших растений, она наиболее широко распространена у растений при крайних условиях их существования. Однако на ее основе в плодоводстве получило распространение размножение ягодных кустарников делением кустов.

Размножение черенками. Вегетативное размножение плодовых культур стеблевыми черенками (одревесневшими и зелеными)¹ основано на биологической способности стебля к формированию придаточных корней, а корневыми черенками — соответственно к новообразованию на отрезках корней придаточных почек. Для отдельных пород размножение черенками является основным и наиболее эффективным способом в производственных условиях, оно обеспечивает высокий коэффициент размножения.

Размножение одревесневшими черенками — наиболее простой способ. У культур, имеющих корневые зачатки, укоренение одревесневших безлистных черенков происходит быстро и выход саженцев с одного гектара высокий. Растения, не имеющие в стеблях зачатков корней, укореняются труднее, а выход саженцев соответственно меньше.

Размножение зелеными черенками позволяет иметь корнесобственные саженцы многих плодовых культур. Зеленые черенки, как правило, укореняются значительно легче, чем одревесневшие. Для облепихи крушиновой зеленое черенкование является основным производственным способом ее размножения, все другие методы оказались малоэффективными.

Размножение корневыми черенками. Оно основано на способности изолированных корней к формированию придаточных почек и побегов. Отрезками корней легко размножать плодовые культуры, способные к естественному корнеотпрысковому возобновлению (многие семечковые, косточковые и частично орехоплодные породы). Для этих культур эффективно сочетание размножения зелеными и корневыми черенками.

Размножение отводками. Отводочные способы размножения основаны на способности к образованию стеблями придаточных корней, при этом побег предварительно не отделяется от материнского растения. Дуговидные отводки применяют при размножении трудно укореняемых пород с длительным и растянутым периодом корнеобразования.

Вертикальные отводки, горизонтальные отводки, воздушные отводки.

Размножение прививкой. Прививкой называется соединение частей растений с образованием прививочной комбинации, продолжающей свой рост и развитие как единое

- растение (особь). 1. Прививка сближением, или аблактировка. При этом виде прививок сближаемые части не отделяют от исходных растений до их полного срастания.
2. Прививка одного растения отделенной частью (одиночной почкой, частью побега, корня, листом и т. д.) другого или того же растения.

18.3. Технология возделывания зернобобовых культур (горох, фасоль, чечевица, нут, соя)

Место в севообороте. Зерновые бобовые культуры можно размещать в севообороте после любых культур, кроме многолетних бобовых трав и зерновых бобовых. Размещение их по бобовым культурам ведет к накоплению в поле специфичных вредителей и болезней и снижению урожайности. Считают, что зерновые бобовые культуры можно возвращать на то же поле не ранее чем через 3-4 года, когда численность специфичных вредителей и болезней снизится.

Сами зерновые бобовые культуры — хорошие предшественники для зерновых, пропашных и технических культур, поскольку при благоприятных условиях симбиоза они менее, чем другие культуры, истощают почву азотом.

Удобрение. Все бобовые культуры охотнее используют минеральные формы азота, чем азот воздуха. Однако азотные удобрения угнетают азотфиксацию тем сильнее, чем выше норма азота. При благоприятных условиях симбиоза (рНСОЛ, соответствующая биологии этой культуры, достаточная обеспеченность макро- и микроэлементами, наличие специфичного вирулентного активного штамма ризобий) под зерновые бобовые культуры не следует вносить азотные удобрения. Они, угнетая симбиоз, снижают количество фиксированного азота воздуха на величину усвоенного азота удобрений и не повышают семенную продуктивность зерновых бобовых культур (высокие нормы азотных удобрений иногда снижают ее).

Таким образом, для научно обоснованного определения видов и норм минеральных удобрений под зерновые бобовые культуры необходимо знать, каково содержание питательных веществ в почве данного поля, есть ли возможность обеспечить оптимальные условия для симбиотической азотфиксации, применить орошение на данном поле, а также какой урожай планируется.

Потребность в фосфорно-калийных удобрениях и нормы их внесения под зерновые бобовые культуры определяются в первую очередь содержанием этих элементов в почве конкретного поля. По обеспеченности подвижным фосфором и обменным калием почвы дифференцированы на 6 групп.

При низком содержании в почве фосфора и калия и повышенной кислотности внесение даже высоких норм фосфорно-калийных удобрений и известки непосредственно под бобовую культуру не обеспечивает активной азотфиксации и хорошего урожая из-за наличия в пахотном слое почвы многочисленных очагов с повышенной кислотностью и низким содержанием фосфора и калия. На такой почве рекомендуется высевать бобовые на второй год после известкования и внесения фосфорно-калийных удобрений. На хорошо известкованных почвах, среднеобеспеченных подвижным фосфором и обменным калием, норму фосфора и калия определяют, исходя из биологии культуры и ожидаемого урожая. Фосфорно-калийные удобрения вносят осенью под зяблевую вспашку. Можно их вносить и под весеннюю глубокую культивацию.

На почвах с повышенным и высоким содержанием фосфора и калия фосфорно-калийные удобрения, как правило, несущественно повышают урожайность зерновых бобовых. На таких почвах иногда вносят небольшие нормы фосфорных и калийных удобрений под предпосевную культивацию для поддержания фосфорно-калийного уровня почвы. На почвах с очень высокой обеспеченностью этими элементами фосфорно-калийные удобрения не вносят.

Исключение среди зерновых бобовых представляет люпин желтый, под который фосфорно-калийные удобрения не вносят, если содержание этих элементов в почве составляет более 50 мг/кг почвы.

Микроэлементы растения потребляют в незначительных количествах, однако они имеют очень важное значение для симбиотической азотфиксации. При их недостатке резко снижается, а иногда полностью прекращается фиксация азота воздуха. Наибольшую важность представляют бор и молибден. Молибден входит в ферментный комплекс — нитрогеназу, который осуществляет расщепление молекул азота. Бор способствует развитию сосудисто-проводящей системы, доставляющей углеводы из листьев в клубеньки. По содержанию основных микроэлементов почвы делят на 5 групп. Микроэлементы используют, если содержание их в почве ниже средней обеспеченности.

При выращивании зерновых бобовых культур применяют бактериальные удобрения. Для образования клубеньков на корнях бобовых культур необходимо наличие специфического вирулентного активного штамма ризобий. Род ризобиум делится на 11 видов. Каждый вид инфицирует один или несколько видов бобовых культур.

Там, где данную культуру возделывают давно, в почве есть спонтанные штаммы ризобий. Например, практически повсеместно есть клубеньковые бактерии гороха, вики, кормовых бобов. Инокуляция семян этих культур, как правило, бывает неэффективной. А такие культуры, как люпин и соя, высеваемые впервые на данном поле, требуют искусственного заражения специфичным штаммом ризобий. Без этого клубеньки на корнях не образуются, азотфиксации не происходит, и урожайность культуры будет ограничена естественным плодородием почвы.

После известкования почв высокими нормами известковых удобрений, обеспечивающих уменьшение рНСОЛ на 1,5-2,0 единицы, целесообразно проводить инокуляцию всех бобовых культур более активными штаммами ризобий, так как на кислых почвах спонтанные штаммы обладают пониженной активностью.

Самым совершенным и наиболее эффективным инокулятом считается ризоторфин — культура ризобий на основе стерилизованного торфа. Его выпускают в полиэтиленовых пакетах на 1, 2 или 5 гектарных порций (1 гектарная порция равна 200 г сухого молотого торфа). На этикетке указано, под какую культуру предназначен препарат, штамм клубеньковых бактерий, срок изготовления и дана краткая инструкция по применению. Срок годности препарата 6 мес. Хранить ризоторфин следует в темном сухом помещении отдельно от пестицидов при температуре 3-15 °С. При температуре ниже нуля и выше 15 °С часть клубеньковых бактерий гибнет, причем перегрев особенно опасен. Если при транспортировке или хранении ризоторфин подвергался замораживанию, его необходимо выдержать при температуре 13- 15 °С в течение 7-10сут.

Семена обрабатывают в день посева, еще лучше делать это непосредственно перед посевом, так как ризобий, нанесенные на поверхность семян, быстро гибнут — уже через 5-6 ч после обработки их число уменьшается вдвое. Если бактериализованные семена не были высеяны в тот же день, их снова обрабатывают в день посева.

Обработку проводят в крытых помещениях или под навесом, чтобы на семена не попадали прямые солнечные лучи, губительно действующие на бактерии. По этой причине высевать инокулиро-ванные семена необходимо при закрытом ящике сеялки.

Инокуляцию семян можно проводить вручную или механизированно. При ручной обработке семена (100-200 кг) высыпают на брезент, увлажняют водой (1% массы семян), перемешивают, опудривают соответствующим количеством ризоторфина и тщательно перемешивают до равномерного распределения препарата на поверхности семян. Предварительное суспензирование ризоторфина дает худшие результаты.

Механизированную обработку семян ризоторфином осуществляют машинами для протравливания семян по такой же технологии, как протравливание.

При инокуляции и обработке семян пестицидами необходимо учитывать следующие правила: протравливание семян фен-тиурамом, ТМТД и аналогичными препаратами

лучше осуществлять заблаговременно, не менее чем за 1 мес до посева; обработку семян препаратами, менее токсичными для клубеньковых бактерий (фундазолом, БМК и другими протравителями, изготовленными на основе беномила), можно совмещать с обработкой ризоторфином в день посева; для лучшей удерживаемости ризоторфина и протравителей на гладкой поверхности семян необходимо использовать прилипатели: концентрат барды твердой или жидкой (1,0- 1,2 кг/т), патоку, мучной или крахмальный клейстер (0,5 кг/т). Прилипатели разводят в 8 л воды на 1 т семян.

Обработка почвы. Основная обработка почвы под зерновые бобовые культуры та же, что и под зерновые мятликовые. При посеве их после зерновых проводят лущение стерни дисковыми лущильниками на глубину 7-8 см. Через 2-3 нед проводят зяблевую вспашку на черноземных почвах на глубину 25-27 см, на прочих почвах на глубину пахотного слоя (20-22 см) плугами с предплужниками.

При длительном теплом периоде после вспашки проводят две культивации зяби для уничтожения сорняков.

Предпосевная обработка заключается в культивации, выравнивании и прикатывании почвы. После культивации под культуры, выносящие семядоли на поверхность, проводят прикатывание.

Подготовка семян к посеву. За 3-4 нед до посева семена протравливают против корневых гнилей и аскохитоза ТМТД, фундазолом, фентиурамом. Против корневых гнилей особенно эффективен препарат тачигарен. При необходимости непосредственно перед посевом их обрабатывают ризоторфином и микроэлементами, как описано ранее.

Сроки посева. Холодостойкие культуры — горох посевной, горох полевой, кормовые бобы и др. — высевают в самые ранние сроки. При запаздывании с посевом на 7-12 дней их урожайность снижается на 15-20% и более. Теплолюбивые культуры (сою и фасоль) сеют при температуре верхнего слоя почвы 8-12°C, обычно через 10-15 дней после начала весенне-полевых работ.

Норма высева. Она зависит от места, цели возделывания и способа посева. В районах с достаточной влагообеспеченностью применяют более высокие нормы высева, чем в засушливых районах, при широкорядном способе они меньше, чем при рядовом и узкорядном, при посеве на зеленую массу нормы высева выше, чем при посеве на семена.

Уход за посевами. Основные мероприятия при уходе за посевами заключаются в уничтожении почвенной корки, борьбе с сорняками, вредителями и болезнями растений. Эти приемы специфичны для разных зерновых бобовых и изложены при описании соответствующих культур.

Уборка урожая. В связи с неравномерностью созревания семян большинство зерновых бобовых культур убирают двухфазным способом. Нут и сою убирают прямым комбайнированием.

Послеуборочная обработка семян. Полученные в результате обмолота семена влажностью менее 17% подвергают обработке с использованием общепринятых машин.

Если влажность семян превышает 17%, то после предварительной очистки их сушат на сушилках активного вентилирования в агрегате с воздухоподогревателями или сушилках шахтного типа. Продолжительность сушки при указанных режимах 2-3 сут.

Семена, высушенные до кондиционной влажности (13- 16% в зависимости от культуры), очищенные и отсортированные, хранят в сухих проветриваемых помещениях в закромах с высотой насыпи не более 2,5 м или в мешках с высотой не более восьми рядов и шириной не более длины двух мешков.

Выращивание зерновых бобовых культур на зеленую массу. Максимальный урожай зеленой массы бобовых культур наилучшего качества и с наименьшими затратами можно получить при выращивании многолетних бобовых трав в чистых посевах. Однако из-за ограниченности таких посевов для получения высокобелковой зеленой массы, используемой на травяную муку, сенаж, подкормку животным в летний период, широко выращивают однолетние бобовые культуры. Семена таких культур, как горох полевой,

люпин узколистый, вика посевная и мохнатая, практически не используют в комбикормовой промышленности. Эти культуры выращивают преимущественно на зеленую массу. Кроме того, на зеленую массу возделывают и культуры типично зернового использования — горох посевной, кормовые бобы, чину, сою, люпин белый.

Агротехника зерновых бобовых культур на зеленую массу в основном не отличается от агротехники их на семена. Лишь норму высева семян в первом случае увеличивают на 10-15%.

Уборку урожая на зеленую массу проводят в период полного налива семян в средних бобах, когда нижние бобы начинают желтеть (буреть), верхние заканчивают налив семян, но растения еще не сбрасывают листья. При уборке в фазе цветения большинство культур накапливает лишь 30-40% белка от максимально возможного.

При необходимости ранней уборки на зеленую массу в хозяйстве целесообразно высевать несколько видов зерновых бобовых культур, отличающихся различной динамикой формирования урожая. Разновременное наступление фаз цветения и налива семян позволит продлить срок уборки зеленой массы до 40 дней с минимальным недобором урожая.

В практике распространено возделывание на зеленую массу зерновых культур, таких, как овес, озимая рожь, кукуруза, сорго. Однако корма, приготовленные из зерновых культур, содержат мало белка. Так, в зеленой массе овса содержится вдвое меньше белка, чем в зеленой массе вики посевной, зеленая масса кукурузы по содержанию переваримого белка уступает гороху посевному в 2,5 раза, а сое и чине посевной — в 4 раза.

При выращивании зерновых бобовых в смеси с культурами семейства Мятликовые повышается количество белка в зеленой массе, усвояемость и переваримость белка мятликовых. Например, в зеленой массе овса содержится 11% сырого белка, а в смеси овса с викой — в 1,5 раза больше. При добавлении сои в посеvy кукурузы содержание чистого белка возрастает вдвое.

Содержание белка в бобово-мятликовых смесях обусловлено соотношением компонентов.

19.1. Расщепление в F2 и в последующих гибридных поколениях при внутривидовых скрещиваниях. Отбор из ранних и поздних гибридных поколений и проблема популярности сортов самоопыляющихся культур

19.2. Технология возделывания гречихи на зерно и семенные цели

Место в севообороте. Лучшие предшественники для гречихи во многих зонах РФ — зерновые бобовые, озимые зерновые, идущие по пару, и пропашные культуры. В районах свеклосеяния и в льноводческих хозяйствах хорошими предшественниками считаются сахарная свекла и лен. В восточных регионах, где в структуре посевных площадей преобладают зерновые культуры, гречиху можно высевать после яровой пшеницы, высеваемой по пласту многолетних трав, или по чистым парам. При размещении гречихи по овсу, ячменю, просу, картофелю, пораженному нематодой, и повторно по гречихе урожайность ее резко снижается.

В силу своих биологических особенностей гречиха считается хорошей предшествующей культурой для большинства полевых культур. Благодаря поздним срокам посева и быстрому росту в начале вегетации гречиха оставляет сравнительно чистые от сорняков поля. Эта культура улучшает физико-механические свойства почвы и способствует снижению поражаемости зерновых культур корневыми гнилями. Скороспелые сорта гречихи используют в качестве парозанимающей культуры с последующим посевом

озимых культур. Ее выращивают и в поукосных, и в пожнивных посевах. На гречиху хорошо влияют полезащитные лесные полосы и лес, они улучшают микроклимат поля, увеличивается число насекомых-опылителей, улучшается опыление.

Удобрение. При урожайности 2т/га зерна и 0,6т/га соломы гречиха выносит из почвы, кг: N — 86, P₂O₅ — 61 и K₂O — 151.

Норму удобрений рассчитывают на планируемый урожай с учетом выноса элементов питания с урожаем и коэффициентов использования их из почвы или используют рекомендации агрохимических станций. В качестве основного удобрения на дерново-подзолистых и серых лесных почвах с невысоким содержанием гумуса осенью под зябь вносят органические удобрения в дозе 15-20 т/га, а из минеральных — фосфорно-калийные. На малоплодородных песчаных почвах эффективнее использовать сидераты. На черноземных почвах органические удобрения под гречиху не вносят. Она хорошо использует их последствие.

Учитывая отрицательную реакцию гречихи на хлор, калийные хлорсодержащие удобрения (хлорид калия, калийная соль) необходимо вносить заблаговременно, под вспашку зяби, что обеспечивает вымывание хлора за пределы корнеобитаемого слоя. Лучше использовать калийные удобрения, не содержащие хлор.

Гречиха требовательна к обеспеченности азотом. Однако при излишнем азотном питании происходит сильное развитие вегетативной массы и снижается урожай зерна. Азотные удобрения вносят весной под предпосевную культивацию и в подкормку (10- 15 кг/га) при широкорядном способе посева в период массового цветения растений.

Наряду с основным удобрением большое значение в повышении урожайности гречихи имеет припосевное. Оно обеспечивает растения питательными веществами в начальный период роста и способствует лучшему развитию корневой системы. При посеве вносят гранулированный суперфосфат (10-15 кг д. в/га) или сложные удобрения (по 10 кг д. в/га).

Обработка почвы. Учитывая особенности биологии гречихи, система обработки должна быть направлена на создание оптимальных условий для роста и развития растений, накопление и сохранение влаги, на борьбу с сорняками, вредителями и болезнями и повышение уровня плодородия почвы. Система обработки почвы зависит от почвенно-климатических и погодных условий, предшественника, степени засоренности поля и других условий и включает основную и предпосевную обработки.

Способы и сроки проведения основной обработки почвы главным образом зависят от предшественника. При размещении гречихи после стерневых культур обработку почвы начинают сразу после уборки предшественника с лущения стерни дисковыми орудиями на глубину 6-8 см, а при засорении корнеотпрысковыми сорняками — лемешными лущильниками на глубину 10-12см. При массовом появлении всходов сорняков проводят зяблевую вспашку на глубину 20-22 см, а там, где позволяет пахотный горизонт, на глубину 25-27 см. Основная обработка почвы после пропашных культур состоит из одной вспашки или дискования. В засушливых районах, а также в районах, где почвы подвергаются водной и ветровой эрозии, применяют плоскорезную обработку с оставлением стерни на поверхности поля.

Установлено, что ранняя (августовская) зябь с последующей полупаровой обработкой почвы обеспечивает наиболее высокую урожайность гречихи. Посев гречихи по весновспашке недопустим. В степных районах снегозадержание в зимний период и задержание талых вод весной — обязательные приемы.

Весеннюю обработку начинают с боронования зяби при наступлении физической спелости почвы. Это мероприятие необходимо провести в очень короткий срок, так как среднесуточные потери влаги почвой в этот период составляют 40-100м³/га. В оставшийся до посева период в большинстве зон России применяют 2-3 культивации с боронованием для сохранения влаги и борьбы с сорняками. Первую культивацию проводят одновременно с посевом ранних зерновых культур на глубину 10- 12 см. Она способствует прогреванию почвы и прорастанию сорняков. Вторую, предпосевную,

культивацию осуществляют перед посевом на глубину заделки семян. Обычно бывает достаточно проведения двух обработок до посева. При выпадении осадков ливневого характера и образовании почвенной корки проводят дополнительную культивацию с боронованием. На тяжелых заплывающих почвах, особенно при обильном выпадении осадков, целесообразно провести глубокое рыхление на 14-16 см с боронованием.

Более интенсивное прорастание сорняков после культивации или глубокого рыхления происходит при прикатывании почвы кольчато-шпоровыми катками. Весенняя перепашка зяби в основных районах возделывания гречихи приводит к иссушению почвы и снижению урожая.

Высокая потребность гречихи в питательных элементах связана с интенсивным нарастанием вегетативной массы, быстрым вступлением в генеративный период, образованием большого числа цветков при продолжительном цветении и формировании вегетативных органов.

Сроки посева. К посеву гречихи приступают, когда почва на глубине 8-10 см прогреется до 10-14 °С, минует опасность заморозков и низких положительных температур (2-4 °С), а время цветения и плодообразования не будет совпадать с периодом максимальных температур. В каждом хозяйстве сроки посева следует устанавливать с учетом почвенно-климатических и погодных условий, а также особенностей сорта. Наиболее благоприятный срок посева для большинства районов возделывания гречихи — конец мая — начало июня. В Центрально-Черноземных областях оптимальный срок посева — вторая и третья декады мая. При запаздывании с посевом существенно снижается урожай гречихи. Слишком ранние посевы страдают от весенних заморозков, а запоздалые — от жары и засухи. Среднеспелые и позднеспелые сорта предпочтительно высевать в более ранние сроки, а скороспелые — несколько позже.

Способы посева. Гречиху высевают обычным рядовым (междурядья 15 см) и широкорядным (45-60 см) способами. На эффективность способа посева оказывают влияние многочисленные факторы: плодородие почвы, гранулометрический состав, засоренность, срок посева и т. д.

Широкорядный способ посева эффективнее на более засоренных и плодородных почвах, при более ранних сроках посева и выращивании позднеспелых и среднеспелых сортов. Особенно велико преимущество широкорядного способа посева гречихи в степной зоне в засушливые годы. Благодаря большей площади питания при широкорядном способе посева растения гречихи лучше обеспечены влагой и хорошо переносят засуху. Однако преимущества таких посевов проявляются только при своевременном и тщательном уходе за посевами.

Обычный рядовой посев применяют на легких почвах, при посеве раннеспелых маловеетвящихся сортов, на менее засоренных участках и при более позднем сроке посева, благодаря чему можно уничтожить сорняки в предпосевной период.

Норма высева. Она зависит от почвенно-климатических условий, срока и способа посева, засоренности поля и особенностей сорта. Более низкие нормы применяют на плодородных, малозасоренных участках, при посеве более позднеспелых сортов семенами высокого качества в зонах недостаточного увлажнения.

Оптимальная норма высева в условиях достаточного увлажнения на дерново-подзолистых и серых лесных почвах при рядовом посеве 4,5-5,0 млн всхожих семян на 1 га, широкорядном — 2,5-3,0 млн; на черноземных почвах — соответственно 3,5-4,5 млн и 2,0-2,5 млн; в условиях недостаточного увлажнения на черноземных и каштановых почвах при рядовом посеве — 2,5-3,5 млн и широкорядном — 1,5-2,5 млн.

Глубина заделки семян. При посеве семян на небольшую глубину слабее развивается корневая система и всходы получаются невыравненными. При большой глубине посева гречиха с трудом выносит на поверхность семядоли, всходы бывают изреженными и ослабленными.

На влажных и тяжелых почвах оптимальная глубина заделки семян составляет 4-5 см, на окультуренных структурных почвах — 5-6 см. При пересыхании верхнего слоя почвы глубину заделки увеличивают до 6-8 см.

Уход за посевами. Для получения равномерных и дружных всходов в сухую погоду одновременно с посевом или вслед за ним проводят прикатывание почвы кольчато-шпоровыми или кольчато-зубчатыми катками. Для уничтожения всходов сорняков и при уплотнении почвы целесообразно проводить боронование легкими или сетчатыми боронами, а в случае образования почвенной корки — ротационными боронами. Этот прием проводят по всходам в фазе образования первого настоящего листа поперек или по диагонали к направлению посева в полуденные часы, когда у растений снижается тургор и уменьшается вероятность их повреждения.

При послевсходовом бороновании наряду с уничтожением проростков и всходов сорняков повреждается и часть растений. Боронование до всходов изреживает посеы гречихи на 9%, а после всходов — на 13.. 19%. Поэтому во избежание повреждения растений боронование изреженных посевов не проводят.

Для поддержания почвы в рыхлом состоянии, сохранения влаги и борьбы с сорняками на широкорядных посевах проводят междурядные обработки. Первую обработку проводят в фазе первого-второго настоящего листа на глубину 5-6 см; вторую — в фазе бутонизации на глубину 8- 10 см, сочетая ее с подкормкой растений; третью междурядную обработку при необходимости проводят до смыкания рядков на глубину 6-7 см. Число обработок и их глубина зависят от засоренности поля, уплотнения почвы и количества выпавших осадков. При недостатке осадков и небольшой засоренности достаточно двух междурядных обработок.

Хороший эффект дает легкое окучивание растений гречихи во время проведения второй или третьей обработки, которое способствует образованию дополнительных корней и положительно влияет на величину урожая. В дополнение к агротехническим приемам борьбы с сорняками на сильнозасоренных полях применяют химическую прополку. Гербицид вносят после посева гречихи за 2-3 дня до появления всходов. В засушливые годы более эффективно вносить его под предпосевную культивацию с помощью штанговых опрыскивателей. В годы массового размножения блошек, лугового мотылька, совок посеы до цветения обрабатывают инсектицидами.

Для получения высоких урожаев гречихи большое значение имеет опыление с помощью пчел. На 1 га посева необходимо иметь 2-3 полноценные пчелосемьи, их вывозят на посеы до начала цветения гречихи. Размещать ульи нужно группами на расстоянии не более 300-500 м между ними, чтобы обеспечить встречное опыление.

Уборка урожая. Вследствие длительного периода созревания гречихи (25-35 дней) величина выращенного урожая во многом зависит от правильного выбора сроков и способов уборки. В период созревания на одном растении имеются созревшие и зеленые плоды, цветки и бутоны. Во влажную погоду созревание растягивается, в засушливую — образование плодов прекращается. Возможно возобновление процесса образования плодов, если засуха сменяется влажной погодой. Увеличение массы зерна прекращается при снижении его влажности до 40-36%, влажность стеблей и листьев в это время остается высокой и составляет 50-65%. Первыми созревают плоды в нижнем ярусе растения. Созревшие плоды легко осыпаются.

Гречиху убирают отдельным способом при побурении на растениях 67-75% плодов. Скашивание гречихи в валки проводят в утренние и вечерние часы при относительной влажности не менее 55%. При снижении влажности зерна в валках до 14-16% (через 2-4 дня после скашивания) приступают к обмолоту, который ведут при уменьшенной частоте вращения барабана (500-600 мин⁻¹). Длительное пребывание гречихи в валках недопустимо, так как пересушенные плоды легко осыпаются, что приводит к большим потерям урожая.

19.3. Посадка плодового сада и ягодников

Сроки посадки. Основной задачей посадки является обеспечение полной приживаемости саженцев. Сроки посадки сада определяются климатическими условиями, биологическими особенностями плодовых культур, а также организационно-хозяйственными возможностями производства.

Высаживать в сад плодовые растения можно весной и осенью. При условии возможно ранней посадки и последующего достаточного увлажнения почвы лучшее время посадки плодовых растений в северных и центральных районах — весна, в южных — осень. Чем раньше выполнена эта работа, тем лучше результаты. При нормальном уходе посаженные рано весной плодовые растения к началу периода покоя образуют хорошие побеги и успевают закалиться. Срок весенней посадки ограничен и обычно длится не более 10 дней со времени оттаивания почвы до начала основных полевых работ. Краткость этого срока основной недостаток весенней посадки. Запоздание с посадкой весной часто грозит гибелью высаженных растениям из-за недостатка влаги. Срок осенней посадки продолжительнее, чем весенней. В зависимости от климатических условий он составляет от 20 до 30 дней а в южных районах, где морозы начинаются не раньше декабря достигает двух месяцев. В особо теплые годы на юге возможна посадка в течение всей зимы. Основной недостаток осенней посадки — невозможность в отдельные годы регенерации корневой системы до промерзания почвы. В течение зимы растения продолжают, хотя и слабо, испарять влагу. Поэтому возможна гибель саженцев не столько от морозов, сколько от высыхания, особенно в местностях, где дуют сухие и продолжительные зимние ветры.

Разные породы плодовых растений по-разному реагируют на сроки посадки. Семечковые лучше высаживать осенью, косточковые на юге — осенью, в средней полосе — лучше весной. Ягодные кустарники в связи с ранним началом их вегетации лучше высаживать осенью. Посадку земляники проводят в начале осени в более ранние сроки, в степных районах, где мало снега, — весной.

Подготовка посадочного материала, посадка. Для пальметтных садов на юге используют однолетки, в районах с более умеренным ростом — двухлетки. Обычно сады на слаборослы подвоях высаживают двухлетками, а при шпалерной форме — однолетками, при посадке саженцев на скелетообразователях трехлетками. Для посадки отбирают здоровые саженцы, отвечающие техническим показателям, установленным для данной зоны.

Доставляемые на место посадки саженцы временно прикапывают строго по сортам против того ряда, где они должны быть посажены по плану, и в том количестве, которое требуется для заполнения всего ряда.

Перед развозкой саженцев корневую систему надо погрузить в приготовленный из глины с коровяком сметанообразный раствор — болтушку с добавлением гетероауксина. Это предупреждает подсыхание корней и способствует лучшей регенерации корней и приживаемости саженцев. При перевозке саженцев необходимо следить, чтобы не обламывались скелетные ветви и корни. Плодовые деревья сажают с помощью машин и вручную. В настоящее время существует несколько способов посадки саженцев плодовых культур: механизированный, полумеханизированный, ручной.

Удобрения вносят с помощью навозоразбрасывателя РПТМ-2.0А, который, двигаясь вдоль будущей траншеи, равномерно распределяет их по поверхности почвы. После внесения удобрений плантажным плугом (ППН-40) в два прохода нарезают траншеи глубиной 45—50 см, шириной 1—1,5 м. Перед посадкой траншеи заравнивают бульдозером. Для механизированной посадки используют переоборудованный четырёхкорпусный плуг ПНС-4-35.

При посадке в ямы корневую шейку растений размещают на 3—5 см выше уровня почвы (расчет на осадку почвы после полива, чтобы не произошло заглубление корневой шейки), при посадке по сплошному плантажу — на уровне почвы.

Молодое посаженное деревце подвязывают к колу, чтобы оно не раскачивалось ветром. Подвязывать надо шпагатом, мочалом или даже молодыми ивовыми побегами в двух местах: вверху, на 10—15 см ниже первой скелетной ветви саженца, и внизу, в нижней трети штамба. Лунки для полива делают вручную. Посаженные деревья независимо от погодных условий и сроков посадки поливают из расчета 20—30 л на дерево. Уход за посаженными растениями. Тотчас же после посадки саженцев проводят глубокое рыхление почвы плугами без отвала или культиваторами.

При весенней посадке обрезают немедленно после нее, а при осенней — только следующей весной. Если посадка проведена осенью, для защиты от морозов и грызунов ствол и основания ветвей обвязывают еловыми ветками или плотной бумагой, толью. Лучше всего для этой цели подходит стеклоткань (белая). Она исключает побелку, полностью предохраняет от грызунов, ею можно обвязывать в любую погоду (мягкая) и одной повязкой можно пользоваться в течение 10 лет. В районах, где есть опасность подмерзания корней, саженцы окучивают на высоту около 30 см. Землю для этой цели берут из междурядий. Весной растения разокучивают. Летом приствольные круги периодически рыхлят и пропалывают от сорняков. На заложенный сад заводится «Паспорт насаждений», куда заносят все сведения с указанием предпосадочной обработки почвы, пород, сортов, способов посадки, последующей агротехники, о состоянии деревьев и урожае.

20.1. Роль мутагенеза в эволюции. Отличие физического и химического мутагенеза как способов получения селекционных форм

Физические мутагены: чаще вызывают хромосомные перестройки.

Химические – точковые мутации, т.к. происходит таутомеризация. Аналоги азотистых оснований вызывают замену нуклеотидов. Химические мутанты более жизнеспособны, т.о. эффективность химических мутагенов выше.

Химические и физические мутагены вызывают разные спектры мутаций.

20.2. Сортовой и семенной контроль у клевера и люцерны

Проверка документов на посевной материал, предварительный осмотр апробируемой площади. Проверка правильности закладки семенных посевов, их состояния. Определяют трудноотделимую культурную и сорную примесь, карантинные и наиболее вредные сорняки, поражение болезнями, повреждение вредителями.

Сорт устанавливается по сортовым документам на высевные семена.

ЛЮЦЕРНА

Семенные посевы люцерны, на семена которых имеются сортовые документы, признают сортовыми в том случае, если отсутствовало механическое смешение высевных семян с другими сортами и установлена однородность посевов, соответствующая той группе, к которой относится апробируемый травостой (синяя, синегибридная, пестрогибридная, желтогибридная, желтая).

КЛЕВЕР ЛУГОВОЙ

Установление примеси другого типа растений клевера лугового (красного). Травостой относят к одному из следующих типов: позднеспелый (одноукосный), раннеспелый (двуукосный), промежуточный (смесь типов). Анализируют пробный сноп, среднеарифметическое число междоузлий, график вариационной кривой, модус.

Антракноз, личинки долгоносика.

Семенные посевы клевера лугового, на семена которых имеются сортовые документы, признают сортовыми в том случае, если отсутствовало механическое смешение

высеянных семян с другими сортами и при апробации установлена однородность клевера, соответствующая тому типу, к которому относится апробируемый травостой.

КЛЕВЕР ГИБРИДНЫЙ (РОЗОВЫЙ), ПОЛЗУЧИЙ (БЕЛЫЙ)

Апробация – в период массового цветения того укоса, который оставлен на семена. Без отбора снопа. Если необходимо, рекомендуют видовую прополку.

СЕМЕННОЙ КОНТРОЛЬ:??????????

20.3. Технология выращивания саженцев семечковых и косточковых культур в питомнике

Выращивание привитых саженцев. Для большинства сортов плодовых деревьев методы получения корнесобственных саженцев отличаются низкой эффективностью. Для размножения применяют различные способы прививки. Саженцы выращивают в отделении формирования (школе саженцев) питомника с одновременным или предварительным облагораживанием (прививкой) подвоев. Это отделение со специальным севооборотом является основным и всегда присутствует в структуре питомника, поскольку здесь завершается технологический цикл производства саженцев. Выращивание привитых саженцев сложнее, чем выращивание корнесобственных. В зависимости от способов и сроков прививки, особенностей пород, экологических условий применяют различные технологии выращивания. В процессе выращивания саженцев смена очередности полей отделения формирования происходит только во времени, а не на территории. Многие питомники в южной зоне выпускают однолетний посадочный материал, используя благоприятные для роста саженцев условия. Однолетки отличаются хорошим качеством и пригодны для посадки в сад. В этих питомниках третье поле формирования саженцев отсутствует, что упрощает процесс выращивания, повышает выход продукции и снижает себестоимость производства.

В районах с коротким вегетационным периодом или при необходимости использования слаборазвитых подвоев технологический цикл, наоборот, может увеличиться до четырех лет. После посадки подвоев в отделение формирования из-за слабого развития и непригодности к прививке их оставляют еще на год в нулевом (подготовительном) поле. Четырехлетнее выращивание необходимо и при получении слаборослых саженцев с интеркалярной (промежуточной) вставкой на семенных подвоях. Аналогичные вставки совместимых с айвой сортов груши используют при выращивании слаборослых саженцев сортов, проявляющих несовместимость. Удлиняются сроки выращивания саженцев на штамбо- и скелетообразователях, в качестве которых используют высокозимостойкие сорта. В их крону на высоте 1-1,2 м прививают менее зимостойкие сорта, формирующие качественные плоды. Использование технологии зимней прививки позволяет сократить срок выращивания саженцев до одного года, особенно в питомниках южной зоны. В более северных районах это достижимо при использовании для выращивания саженцев теплиц.

Первое поле питомника. Для закладки первого поля отделения размножения используют различные способы: 1) подвоями, которые в последующем будут прививать, а на юге и посевом семян; 2) непосредственно привитыми подвоями после зимней их прививки или окулировки, а также укорененными черенками корнесобственных сортов. Самые надежные способы — закладка стандартными подвоями и зимними прививками. В южных районах страны подвои высаживают осенью; в средней зоне и в северных районах чаще всего это делают весной, особенно если выращивают слабозимостойкие породы.

При любом способе посадки важно хорошо подготовить почву, чтобы создать оптимальные условия на длительный срок произрастания растений, обеспечив их необходимым запасом питательных веществ. Первое поле всегда входит в севооборот отделения формирования питомника. Почвы для этого отделения должны быть плодородными, структурными, с хорошим водно-воздушным режимом, средне- или легкосуглинистые по гранулометрическому составу — черноземы, темно-серые, серые лесные и дерново-подзолистые. Предшественником первого поля в севообороте служит

чаще всего черный или сидеральный пар. Перед посадкой почву тщательно готовят, вносят органические и минеральные удобрения на глубину вспашки. При осенней посадке растений (они должны быть высажены за 30-40 дней до наступления устойчивых холодов) вспашку проводят за 1-1,5 мес до посадки, чтобы почва успела осесть. Весной растения высаживают в первые 7-10 дней после начала полевых работ, а почву готовят с осени, но при сильном уплотнении ее перепашивают. На маломощных почвах проводят обычную вспашку на глубину 25-27 см с глубоким рыхлением подпочвы. На легких почвах глубина пахоты составляет 30-35 см, а на мощных плодородных черноземах — 40-50 см. Используют плантажные плуги ППУ-40 и ППУ-50. В зависимости от типа почвы вносят органические удобрения (30-80 т/га и более), а также фосфорно-калийные минеральные удобрения (по 60-120 кг д. в. на 1 га). После вспашки проводят боронование для закрытия влаги, рыхление культиваторами, а перед посадкой — выравнивание и разбивку участка на рабочие клетки. При необходимости под дискование вносят гербициды.

При закладке первого поля стандартными подвоями их готовят заранее. У семенных подвоев надземную часть укорачивают так, чтобы ее длина составляла 25 см, а длина корней не должна превышать 15-18 см от корневой шейки. У клоновых подвоев надземную систему укорачивают на высоте 40-45 см, поскольку окулировку у них проводят на высоте 20-25 см. Перед посадкой корни обмакивают в глиняную болтушку с добавлением навоза или регулятора роста (гетероауксин — 0,002%). Это повышает регенерационную способность корней и приживаемость подвоев. При высадке подвоев используют машины СШН-4, СКН-6, СКН-6А. Можно применять и ручные способы посадки в заранее нарезанные щели или под гидробур. После посадки наклоненные растения оправляют, чтобы они располагались вертикально, участок поливают. Схема посадки (20-30) x (70-100) см, расстояния зависят от сроков выращивания саженцев и от породы. Семенные подвои высаживают по корневую шейку, но на легких почвах ее можно заглублять на 5-6 см. Отводки клоновых подвоев сажают на глубину 20-25 см. На зиму подвои окучивают на высоту до 10 см.

В южных районах можно закладывать первое поле семенами пород, подвои которых перерастают для окулировки при обычном их выращивании в школе сеянцев. Посев проводят гнездовым способом, размещая по 3-5 семян в гнезде. После того как всходы окрепнут, их прореживают, оставляя по одному растению в гнезде, и прививают в этом же году. Для посева осенью используют нестратифицированные семена миндаля, абрикоса, яблони, груши. Семена антипки, вишни обыкновенной, черешни дикой, алычи, персика частично стратифицируют.

Посадку подвоев рассадой, выращенной в теплицах в торфоперегнойных кубиках, горшочках, из-за трудоемкости применяют в ограниченных масштабах. Для посадки используют 30-40-дневную рассаду высотой 8-10 см после предварительной закалки. В средней полосе ее высаживают не позднее 10-15 июня. После посадки необходимо создать благоприятные условия для приживаемости и роста подвоев, чтобы они подошли к окулировке. Очень важный прием — окучивание подвоев на высоту 8-12 см, особенно в засушливый период. В междурядьях почву рыхлят, проводят за вегетацию до 6 культивации, уничтожают сорняки. В зависимости от зоны необходимо до 5-6 поливов, чтобы влажность почвы была не ниже 70-75% НВ. Растения следует защищать от вредителей и болезней. До окулировки проводят 1-2 подкормки азотными минеральными удобрениями или навозной жижей (30-60 кг д. в. азота на 1 га). Первую подкормку осуществляют через 1-2 нед после высадки, вторую — за месяц до окулировки.

Основной работой в первом поле питомника при данном способе выращивания привитых саженцев является окулировка (отсюда второе название этого поля — поле окулировки). К окулировочной кампании готовятся заранее, чтобы провести ее своевременно и в сжатые сроки. Составляют план окулировки с уточнением числа подвоев по породам, необходимости заготовки черенков по сортам и окулировки по рядам. Готовят инструмент и материалы, проводят дополнительное обучение рабочих. Необходимо готовить и сами

растения к окулировке. Для этого за 2-3 нед на штамбиках удаляют боковые побеги на высоте 15-20 см от почвы у семенных подвоев и 20-25 см у клоновых. Если стоит сухая погода, то за 10-15 дней до окулировки растения поливают для активизации деятельности камбия. В день окулировки штамбики очищают от прилипшей земли, удаляя ее влажной тканью. Для повышения выхода саженцев практикуют окулировку подвоев двумя щитками. Через 20-21 день, когда можно уточнить их приживаемость, проводят подокулировку подвоев с неприжившимися щитками. Чтобы не допустить перетяжки, по мере утолщения подвоев обвязку ослабляют. Для предупреждения образования сильных перетяжек в месте окулировки, особенно у косточковых пород, пленку снимают через 1,5-2 мес после прививки. После окулировки почву в междурядьях обязательно нужно разрыхлить, а при необходимости провести полив.

В процессе выращивания саженцев способом окулировки наблюдаются специфические потери: довольно большой% гибели щитков в отдельные годы после их перезимовки, особенно у косточковых (до 70%), плохое прорастание глазков весной, отломы окулянтов из-за большой парусности побегов в районах с сильными ветрами и др. К недостаткам этого способа относятся и ограниченные сроки окулировки (3-4 нед).

В питомниках все активнее начинают выращивать саженцы на основе зимней прививки. Этот способ прививки позволяет использовать переросшие подвои, контролировать процессы срачивания. Дополнительные преимущества этого способа — возможность осуществлять прививки в течение длительного и менее напряженного зимнего периода, возможность механизации процесса прививки. К недостаткам способа относятся слабый и невыравненный рост однолеток из-за посадки привитых подвоев, а также необходимость в производственных помещениях и создании условий для хранения подвоев и прививок до высадки.

Сажать зимние прививки в первое поле питомника сложнее, чем подвои. Для этого используют машину СКН-6А, а также проводят посадку под гидробур или в щели и борозды, нарезанные культиватором-окучкой. При посадке верх обвязки должен находиться на уровне почвы. После посадки растения оправляют и окучивают в сухую погоду до верхней почки, поливают. На прививках по мере их роста удаляют дику поросль. Когда побеги привоя на прижившихся растениях достигнут длины 10-15 см, оставляют один наиболее хорошо развитый, а остальные выламывают. Через 40-50 дней во избежание образования перетяжки от обвязки пленкой прививки разокучивают и обвязку удаляют. После этого необходимо вновь провести окучивание. Дальнейший уход проводят так же, как и за подвоями. Следует использовать все возможности для усиления роста растений. Практикуется закладка первого поля привитыми растениями, которые были получены после посадки зимних прививок в специальную школу зимних прививок. В этом случае возрастает продолжительность выращивания, но зато удастся вырастить хорошо развитые саженцы.

Положительные результаты получаются при закладке первого поля сильными отводками и сеянцами, которые были предварительно заокулированы соответственно в маточнике клоновых подвоев или школе сеянцев. Этот способ, как и зимняя прививка, позволяет на год сократить сроки выращивания привитых саженцев.

Посадку укорененных черенков корнесобственных растений и уход за ними проводят так же, как при выращивании подвоев.

В зимний и ранневесенний периоды нужно следить за тем, чтобы подвои не повредили мыши и зайцы (раскладывают отравленные приманки, регулярно утаптывают вокруг растений выпавший снег).

Первое поле получает наименование второго с наступлением нового календарного года.

Второе поле питомника. При выращивании саженцев методом окулировки к осени на втором поле вырастают однолетние саженцы, поэтому его называют полем однолеток. Для своевременного прорастания привитых глазков надземную часть подвоев срезают до места окулировки. Это делают при весенней ревизии подвоев, до распускания почек.

Подвой с неприжившимися щитками, а также незаокулированные подлежат облагораживанию с помощью весенней прививки черенком. На юге, особенно в орошаемых питомниках, это можно делать путем окулировки прорастающей почкой. При хорошем уходе к осени из прививок вырастают саженцы, мало отличающиеся от обычных окулянтов.

Существует два способа срезки подвоев: на почку (глазок) и на шип. Выполняют эту работу секатором или садовым ножом. Шип — это часть оставленного стволика подвоя на 10- 15 см выше места прививки, к которому подвязывают растущий окулянт. Выращивание с шипом применяют в районах с сильными ветрами и для сортов с большим изгибом прорастающего из почки побега. Шип удаляют во второй половине лета или весной следующего года.

В большинстве питомников выращивают саженцы без шипа. Срез делают под углом 30° на 2-3 мм выше почки щитка, при этом важно не деформировать его и не отрывать от подвоя. Места срезов на подвое необходимо замазать, чтобы не подсохли привитые почки. При данном способе выращивания почки быстрее прорастают, а окулянты интенсивнее растут. Отпадает также необходимость в подвязке, срезке шипа. Уменьшается объем работ по удалению дикой поросли, которая ослабляет рост окулянтов, особенно в начальный период. Дикую поросль удаляют 2-3 раза, выщипывая зеленые побеги (одревесневшие побеги приходится вырезать секатором, ножом).

Появившиеся у отдельных заокулированных глазков семечковых пород бутоны удаляют, иначе задержится рост культурного побега. Как можно раньше освобождаются и от слабых побегов у подвоев с двумя окулянтами. Из культурных побегов, выросших при весенней прививке подвоев черенком, оставляют один наиболее развитый, когда его длина достигнет 10- 15 см.

Для снижения отломов от ветра из-за большой парусности культурного побега проводят окучивание, когда высота побегов достигнет 20-30 см. Эту работу через некоторое время необходимо повторить.

В течение вегетационного периода у некоторых сортов по мере

роста однолеток в зоне штамба появляются боковые побеги. Их следует выламывать, пока они не одревеснели. У косточковых пород, особенно в южных районах, такие побеги из-за скороспелости почек появляются регулярно; в результате однолетки к осени вырастают разветвленными, особенно если растущий окулянт своевременно прищипывают на высоте 60-80 см.

При выращивании саженцев из зимних прививок (предварительно заокулированных подвоев) перезимовавшие растения различаются по размерам надземной системы. Ранней весной сильные саженцы подлежат кронированию, а слабые (преобладающее большинство в питомниках средней и северной зон) — обрезке на обратный рост, т. е. на нижние хорошо развитые почки. Из ближайшей к месту среза почки вырастает сильный побег; к осени он приближается по своему развитию к окулянту. Все ниже расположенные проросшие побеги подлежат удалению, как и появляющаяся на подвое поросль. Практикуют выращивание саженцев из зимних прививок и без срезки на обратный рост, но с ошмыгиванием слабых боковых побегов и оставлением одного сильного верхушечного побега. Кронирование хорошо развитых растений и уход за ними проводят так же, как в третьем поле питомника.

Несмотря на то что саженцы из зимних прививок выращивают в течение двух лет, выросшие к осени растения считаются 1 -летними или 2-летними по числу лет основного побега. Выращивание корнесобственных саженцев из укорененных черенков на втором поле питомника аналогично выращиванию зимних прививок.

Агротехнические мероприятия включают регулярное рыхление междурядий, поливы и борьбу с вредителями, болезнями и сорняками. Пока однолетки невысокие, междурядья обрабатывают обычными тракторными культиваторами. Во второй половине лета, а у

зимних прививок с самого начала полевых работ для этого используют тракторы ДТ-20К, ДТ-25К и другие, имеющие высоту дорожного просвета 1,5 м, с соответствующим набором орудий к ним. Выполняют эту работу и с применением культиваторов на конной тяге, а также современных мотоблоков. Подкормки растений азотными удобрениями проводят дважды (по 40-50 кг д. в. на 1 га): ранней весной, при начале культивации, и в фазе интенсивного роста растений. Осенью важно очистить участок от сорняков, а зимой необходимо организовать надежную защиту культурных растений от грызунов.

В южной зоне плодоводства хорошо развитые однолетки на втором поле питомника часто подлежат выкопке.

Третье поле питомника. На третьем поле заканчивается процесс выращивания 2-летних саженцев (отсюда другое его название — поле двухлеток). Саженцы должны быть хорошо развиты, иметь правильно сформированную крону. Крону закладывают только на здоровых, стандартных однолетках после их перезимовки до начала сокодвижения. Все недоразвитые, искривленные и поврежденные однолетки обрезают на обратный рост (аналогично зимним прививкам); в результате к осени из них на третьем поле вырастают хорошо развитые стандартные растения, но их относят к однолеткам. Можно проводить обрезку однолеток на крону секатором, а также использовать фронтальную косилку. Высота кронирования зависит от системы формирования, типа подвоя и др. На стволе устанавливают высоту штамба и добавляют участок с достаточным количеством почек для формирования будущей кроны.

Отросшие побеги в зоне штамба удаляют в зеленом состоянии путем ошмыгивания. Из оставшихся почек развиваются боковые побеги, из которых формируют скелетные ветви будущего дерева. При использовании слаборослых подвоев из ранее заложившихся цветковых почек могут образоваться цветки. Бутоны и цветки необходимо удалять, чтобы обеспечить хороший рост саженцев.

По мере роста растений выбирают один наиболее сильный, хорошо расположенный побег и из него выводят проводник. Соседние с ним побеги прищипывают, чтобы остановить их рост, а имеющие острые углы отхождения и вертикально растущие (побеги-конкуренты) удаляют вырезкой на кольцо. Прореживают и близко расположенные боковые побеги с малыми углами расхождения. Проводят те же агротехнические мероприятия, что и во втором поле. Особенно интенсивный уход для хорошего роста растений требуется в первой половине вегетации. Во второй половине вегетации растения должны закончить рост, чтобы ткани побегов вызрели до наступления зимы. При уходе за саженцами из-за их большой высоты при междурядных обработках используют тракторы с высотой дорожного просвета 1,5 м и с соответствующими прицепными орудиями.

Таким образом, в третьем поле питомника завершается процесс выращивания 2-летних саженцев плодовых культур с использованием окулировки. Если применяют технологию размножения зимней прививкой, продолжительность выращивания можно сократить на год. Однако для этого нужно более тщательно соблюдать некоторые условия (начиная с использования хорошо развитых первосортных подвоев и черенков и кончая созданием оптимальных условий для роста растений, особенно в первом поле).

При получении слаборослых саженцев на сильнорослых подвоях (семенных или клоновых) с использованием интеркалярной (промежуточной) вставки слаборослого подвоя, а также при выращивании саженцев на штамбо- и скелетообразователях сроки выращивания удлиняются (как минимум на один год). Сократить срок получения саженцев в этих случаях также можно при применении зимней прививки, при соблюдении соответствующих условий. Можно использовать и двойную зимнюю прививку или весеннюю прививку черенком с заранее заокулированным на нем щитком, а также двойную весеннюю прививку черенками.

Выкопка, сортировка и реализация посадочного материала. Выкопка завершает процесс выращивания саженцев. От правильной организации и техники выкопки зависит успех многолетней работы, а также качество выращенных саженцев. К проведению выкопки

следует готовиться за 1,5-2 мес. В этот период необходимо провести инвентаризацию и апробацию саженцев. На сортосмесь, которую лучше заранее выкопать, навешивают этикетки. Выявленные непривитые подвои надламывают. Так же поступают и с саженцами, у которых проявляются сильные признаки несовместимости. Апробацию проводит агроном, прошедший специальную подготовку, с помощью рабочих. Для уменьшения испаряющей поверхности у выкопанных саженцев за 1-3 дня до выкопки удаляют листья опрыскиванием вручную. На больших площадях это можно делать с помощью раствора из 7-8% сульфата аммония и 1% медного купороса.

Выкопку можно проводить весной, но чаще это делают осенью, в этом случае удлиняется срок реализации посадочного материала. Лучшее время для выкопки — окончание роста саженцев, когда у них заложилась верхушечная почка и началось одревеснение верхней части побегов, опадение листьев. Саженцы выкапывают вручную или механизированным способом. Если саженцев немного, эту операцию осуществляют вручную с использованием на легких почвах лопат, на более тяжелых — копачей.

Для саженцев, оставленных для весенней реализации, организуют постоянный прикол для зимнего хранения. Его готовят более тщательно, отводят участок земли на возвышенном месте, удаленный от мест расселения мышей.

Саженцы, доставленные в хозяйства для посадки, временно прикапывают вблизи мест посадки в пучках, засыпая корни землей или влажными опилками, торфом.

21.1. Плейотропное действие гена. Корреляции признаков и их селекционное значение

Плейотропия: один ген оказывает влияние на несколько признаков.

Известно, что большинство количественных признаков взаимосвязаны. Мерой статистической связи (корреляции) между признаками служит коэффициент корреляции. Корреляцию между фенотипическими значениями признаков называют фенотипической (обусловлена генотипом и средой); между генотипическими значениями двух признаков — генотипической, между аддитивными генетическими значениями — генетической; между средовыми отклонениями признаков — средовой или паратипической.

Причиной генотипической корреляции чаще всего служит *плейотропное действие генов* на разные признаки, т.е. общие физиологические или биохимические участки, этапы процесса формирования различных признаков. Генетическая корреляция может быть вызвана сцеплением генов. Чем ближе один к другому расположены гены, влияющие на два признака, тем меньше частота рекомбинации и тем теснее корреляция признаков, контролируемых этими генами.

Значимость генотипического коэффициента корреляции определяется значимостью средних квадратов и средних произведений линий. Генотипическую корреляцию можно оценить также коэффициентом корреляции между средними значениями признаков у линий или семей. Это наиболее простой способ оценки генотипической корреляции, результаты которого хорошо согласуются с дисперсионно-ковариационным анализом.

Для селекционера важно знание генетических корреляций между признаками, поскольку селекция на улучшение одного признака обязательно сопровождается изменением других, имеющих продуктивное или адаптивное значение. Селекционный признак обычно является комплексным, «суперпризнаком», т.е. его можно определить через некоторую совокупность субпризнаков.

Компоненты суперпризнака контролируются большим числом генов.

Последние могут обладать плейотропным эффектом, что вызывает генотипические корреляции. При этом эффект селекции зависит как от законов наследования компонентных признаков, так и от их генотипических связей.

Проблема фенотипических и генотипических корреляций тесно связана с одним из важнейших аспектов селекционной работы — комплексным отбором по нескольким

признакам. Эффективность такого отбора значительно повышается, если селекционные признаки объединить в так называемый селекционный индекс. Это вызвано тем, что при построении селекционного индекса учитывают как фенотипические, так и генотипические корреляции между признаками — компонентами индекса.

Селекционный индекс основан на максимизации средней генетической ценности G линии или растения, которая представляет собой сумму произведений генетических значений признаков, включенных в индекс, на так называемые экономические веса. Отбор с помощью селекционных индексов более эффективен при низких коэффициентах наследуемости признаков, включенных в индекс. Селекционные индексы могут быть использованы для одновременной селекции более чем по одному признаку или повышения эффективности отбора по одному признаку. В последнем случае эффективность индексного отбора достигается за счет использования дополнительной информации о других признаках и учета всевозможных взаимосвязей между признаками на фенотипическом и генотипическом уровнях. В этом случае экономический вес селекционного признака равен единице, а остальных признаков — нулю.

21.2. Оздоровление посадочного материала ягодников

Плодовые и ягодные культуры, размножаемые вегетативно, в сильной степени поражаются вирусами и микоплазменными заболеваниями. На яблоне выявлено 19 вирусов и микоплазм, на косточковых культурах — более 30, землянике — 27, малине — 25, смородине — 14, крыжовнике — 9 и т. д. Вредоносность этих заболеваний может быть значительной: израстание на малине и реверсия на смородине могут вызвать полное бесплодие насаждений. Потери урожая малины в результате заражения мозаикой могут достигать 50%, вишни от вируса некротической кольце вой пятнистости — 90, сливы от вируса шарки — 70-80, земляники от вирусов морщинистости и крапчатости — 40%. Заражение клоновых подвоев яблони одним вирусом хлоротической пятнистости листьев яблони снижает приживаемость зеленых черенков на 10-15%, а заражение комплексом вирусов (ХПЛЯ + бороздчатость древесины яблони) — на 20%. Единственный эффективный способ снижения вредоносности вирусных и микоплазменных заболеваний — использование высококачественного посадочного материала.

Разработана современная технология получения безвирусного посадочного материала основных плодовых и ягодных культур (яблони, груши, сливы, вишни, земляники, малины, ежевики, смородины и крыжовника). *Эта технология включает 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 полностью зараженных сортов от вирусов, микоплазм и других трудно искореняемых вредителей и 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.

Микроклональное размножение растений — надежный способ получения идентичного потомства, используемый для размножения ценных мутантов, гибридов, перспективных сортов и подвоев. Этот способ имеет большое значение при размножении оздоровленного посадочного материала плодовых, ягодных и декоративных растений. Основные

достоинства: высокий коэффициент размножения; возможность работы в лабораторных условиях круглый год; размножение оздоровленных растений без контакта с внешней средой, что исключает вероятность перезаражения; возможность длительного хранения пробирочных растений, создания банка генотипов.

21.3. Технология возделывания картофеля на продовольственные и семенные цели

Место в севообороте. Картофель принадлежит к числу немногих культур, которые при хорошей обработке почвы и правильном применении удобрений способны давать хорошие урожаи при повторном и бессменном возделывании. Однако при этом создаются благоприятные условия для накопления в почве вредителей и возбудителей болезней, поэтому для получения высоких урожаев его следует размещать в севооборотах. Кроме того, севооборот улучшает условия обеспеченности растений питательными веществами и способствует оптимизации водно-физических свойств почвы, что создает благоприятные условия для полной механизации полевых работ, снижает механические повреждения клубней в процессе уборки комбайнами и в конечном итоге сокращает потери картофеля при хранении.

В основных районах возделывания лучшие предшественники для картофеля — озимые хлеба, под которые вносили органические и минеральные удобрения, однолетние бобовые — горох, вика, чечевица, бобы, капустные — редька масличная, рапс, горчица, пласт и оборот пласта многолетних трав, кукуруза, лен.

Вокруг больших городов и промышленных центров эту культуру выращивают в овощных севооборотах, размещая после овощных культур (кроме пасленовых). Здесь картофель часто возделывают и в специализированных севооборотах. Насыщение им составляет 35-50%.

В специализированных картофелеводческих хозяйствах наиболее распространены севообороты с более короткой ротацией — пятипольные. В таких севооборотах ускоренно создается мощный пахотный слой благодаря более частому применению глубокой вспашки, кроме того, картофель эффективнее использует удобрения, облегчается борьба с сорняками.

Картофель часто возделывают как парозанимающую культуру, используя для этих целей ранние сорта. В таких случаях он является хорошим предшественником для озимых зерновых культур и рапса.

Сам картофель, оставляя хорошо удобренные органическим веществом и чистые от сорняков поля, — хороший предшественник для яровых зерновых, зернобобовых, кукурузы, льна, конопли и др.

Удобрение. Картофель — требовательное к обеспеченности элементами питания растение, имеет растянутый период потребления питательных веществ и дает более высокие урожаи при совместном внесении органических и минеральных удобрений. При определении норм минеральных и органических удобрений следует учитывать особенности почвы (содержание в ней подвижных элементов питания), химический состав удобрений и сорт картофеля. Навоз — наиболее широко распространенное органическое удобрение, однако эффективность применения его под картофель в разных почвенно-климатических зонах различна. Для большинства районов страны наиболее эффективна норма навоза под картофель 20-40 т/га. В северных и северо-восточных районах на холодных почвах навоз вносят в повышенных нормах — 60 т/га, а на слабокультуренных почвах — 80 т/га.

Для удобрения картофеля лучше использовать полуперепревший навоз, который получается через 4-8 мес после закладки его на хранение. Свежий навоз вызывает сильное развитие микроорганизмов в почве, которые поглощают значительное количество аммиачного азота не только навоза, но и самой почвы. Это может привести к азотному

голоданию растений. Кроме навоза используют торфонавозные компосты и торфоаммиачные удобрения.

Внесение только органических удобрений не полностью обеспечивает потребность картофеля в питательных веществах, особенно в начальный период роста растений, когда органические удобрения не успели в достаточной степени минерализоваться и перейти в легкорастворимые соединения. При составлении системы применения удобрений под картофель необходимо учитывать внесение минеральных удобрений. При их внесении следует соблюдать соотношение N : P : K, которое для столового и технического картофеля составляет 1:1,5:2; для семенного — 1 : 1,8:2.

Для столового картофеля рекомендуется применять 80-100 кг/га азота. Если сорт не устойчив к механическим повреждениям, то дозу азота необходимо снизить до 60-70 кг/га. При повышенных дозах азотных удобрений у столовых сортов картофеля ухудшаются вкусовые качества, снижается содержание крахмала и увеличивается удельная масса пятен при кулинарной обработке.

Нерационально вносить повышенные дозы азотных удобрений под картофель, выращиваемый для переработки, особенно для приготовления чипсов и жареного картофеля, так как они приводят к повышению содержания в клубнях редуцированных сахаров и ухудшению цвета чипсов.

Под семенной картофель применяют до 100 кг/га азота, однако при выращивании восприимчивых к вирусам сортов его дозу снижают до 60-80 кг/га.

Клубни картофеля при правильном возделывании содержат от 10 до 500 мг нитратов на 1 кг свежей массы. Обычно их содержание не опасно для здоровья человека. Опасность повышения нитратов в клубнях наступает тогда, когда применяют необоснованно высокие дозы азота.

Азотные удобрения вносят в один прием перед посадкой. При дробном внесении азота не происходит прибавки урожая картофеля. Однако на легких почвах в районах с обильным выпадением осадков при планировании высоких урожаев целесообразно вносить 2/3 азотных удобрений до посадки и 1/3 в начале образования клубней. Следует учитывать, что при таком внесении азота возникает опасность более позднего созревания клубней и снижения в них содержания крахмала.

Фосфорные и калийные удобрения (особенно хлорсодержащие) вносят преимущественно с осени под вспашку, тогда отрицательное действие хлора на растения картофеля снижается. При выращивании столового картофеля лучше применять бесхлорные формы калийных удобрений.

На песчаных и супесчаных почвах целесообразно все минеральные удобрения вносить весной.

Высокий эффект дает применение гранулированного суперфосфата и комплексных удобрений при посадке картофеля.

Количество удобрений, необходимое для каждого поля, устанавливают с учетом планируемого урожая, качества вносимых удобрений, а также почвенных условий. Для этого используют имеющиеся в каждом хозяйстве картограммы кислотности и обеспеченности почв основными элементами питания.

Кроме основных элементов питания под картофель следует вносить также и микроудобрения — борные, медные, цинковые, молибденовые, марганцевые и др. На торфяниках и песчаных почвах чаще всего наблюдается недостаток меди. Медь повышает устойчивость картофеля к фитофторе и крахмалистость клубней. Недостаток цинка чаще всего растения испытывают на карбонатных черноземах и осушенных торфяниках. На дерново-подзолистых почвах вносят бор, цинк и молибден.

Обработка почвы. Одно из основных условий, обеспечивающих получение высоких урожаев картофеля, — создание мощного, рыхлого, хорошо аэрируемого пахотного слоя почвы. Кроме улучшения физических и химических свойств почвы при ее обработке уничтожаются сорняки, вредители, возбудители болезней, а также хорошо заделываются

органические и минеральные удобрения. Обработка почвы под картофель дифференцируется в зависимости от почвенной разности, мощности гумусового горизонта и видов сорняков. Подготовка почвы складывается из основной, или зяблевой, и предпосадочной обработок.

При размещении картофеля после зерновых и зерновых бобовых культур основная обработка состоит из лущения почвы и глубокой зяблевой обработки. Лущение проводят дисковыми лущильниками на глубину 5-8 см вслед за уборкой предшественника. Задержка с проведением лущения приводит к большим потерям влаги и снижению эффективности этого приема. Через 2-3 нед после лущения осуществляют вспашку на глубину пахотного слоя.

При размещении картофеля после нестерневого предшественника поле пашут сразу же после его уборки, а затем при появлении сорняков проводят культивацию или дискование с целью уничтожения сорняков. В засушливые летне-осенние периоды, когда провести раннюю зяблевую вспашку почвы бывает очень трудно, ограничиваются лишь дискованием, а вспашку переносят на весенний период.

В районах, подверженных ветровой эрозии, следует применять глубокую безотвальную обработку. Органические удобрения в таком случае целесообразно вносить под предшественник.

Весенняя предпосевная обработка почвы предусматривает сохранение влаги, накопленной почвой за осенне-зимний период, создание мелкокомковатого рыхлого пахотного слоя с выровненной поверхностью, борьбу с сорняками. Приемы весенней предпосевной обработки почвы под картофель в разных почвенно-климатических зонах неодинаковы.

В Нечерноземной зоне поле боронуют или культивируют. Затем на заплывающих тяжелых почвах и при весеннем внесении органических удобрений проводят вспашку на глубину 17-20 см. На легких песчаных почвах и в сухие годы вспашку заменяют культивацией на глубину 12-15 см. В зоне недостаточного увлажнения, в лесостепной и степной зонах в зависимости от состояния погоды весной почву 1-2 раза рыхлят культиватором.

Эффективный прием предпосевной обработки почвы — перепашка зяби плугами без отвалов, с предплужниками. Предплужники устанавливают на глубину 12-14 см; с их помощью заделывают внесенные весной удобрения. При такой весенней обработке почвы исключается глубокая заделка органических удобрений, что очень важно в годы с избыточным увлажнением, так как при более мелкой заделке удобрений создаются лучшие условия для их разложения.

В Западной Европе наиболее эффективна весенняя подготовка почвы плугофрезами, которые тщательно перемешивают органические и минеральные удобрения с почвой и обеспечивают хорошее ее крошение за один проход орудия по полю.

В отдельных регионах эффективно предпосевное фрезерование, обеспечивающее тщательное перемешивание удобрений в обрабатываемом слое почвы, улучшение водно-воздушного режима и усиливающее нитрификационные процессы.

Урожай картофеля в значительной степени зависит от глубины вспашки. При безотвальном рыхлении или чизельной обработке почвы под картофель разрушается плужная « подошва » и улучшаются агрофизические свойства почвы, в которой развиваются клубни. Такая вспашка обеспечивает затем хорошее окучивание.

На торфяно-болотных почвах вслед за уборкой предшественников проводят дискование почвы на глубину 6-8 см, а затем вспашку болотными плугами на глубину 30-35 см. Через 2-3 нед после вспашки, если позволяют погодные условия, проводят осеннее дискование зяби для борьбы с сорняками и выравнивания почвы, что способствует ее более равномерному оттаиванию весной.

Подготовка клубней к посадке. В общем комплексе мероприятий для получения высокого урожая картофеля большое значение имеют качество посадочного материала и его

подготовка к посадке. Для посадки следует использовать здоровые, неповрежденные, хорошо сформированные и типичные для того или иного сорта клубни.

Для семенных целей нужно отбирать клубни с наиболее урожайных участков, выращенные на торфяных или пойменных почвах, клубни от летних посадок или ранних уборок. Подготовка их к посадке включает следующие операции: разделение клубней на фракции по размеру и массе, удаление больных и поврежденных клубней, проращивание или провяливание. Для повышения продуктивности пророщенных или провяленных клубней можно использовать стимуляторы роста. Для борьбы с вредителями и болезнями используют пестициды.

Сортировку клубней по фракциям проводят осенью перед закладкой их на хранение или в возможно ранние сроки весной, пока они не дали ростков. Эту работу проводят на картофелесортировальных пунктах или картофелесортировках. Клубни разделяют на 3 фракции: мелкую (до 50 г), среднюю семенную (50-80 г) и крупную (более 80 г). При необходимости мелкую фракцию (если известно, что она получена от здоровых растений) можно дополнительно пропустить через сортировальные пункты после их регулировки, выделив на семена клубни массой 30-50 г. Клубни массой 80-100 г — также хороший семенной материал. При посадке таких клубней получают самые высокие урожаи. Однако значительно больший расход семенного материала не всегда экономически оправдан.

Для механизированной посадки обычно используют выравненные клубни (50-80 г). Использование на семена смеси клубней разного размера недопустимо, так как это ведет к изреженности, неравномерному появлению всходов и недобору урожая.

После сортировки при наступлении теплых дней с положительными ночными температурами начинают провяливание семенных клубней в относительно теплых и обязательно светлых помещениях: на чердаках скотных дворов, в складских помещениях, сараях. Здесь их раскладывают тонким слоем и держат до появления зачатков ростков. На случай заморозков картофель на ночь или в прохладные дни следует закрывать пленкой или соломой. Провяливание, связанное с частичной потерей клубнями влаги (10-15%), усиливает ферментативные процессы в них, обеспечивает частичное позеленение и позволяет получать ранние дружные всходы. Провяленные клубни удобно использовать для механизированной посадки, поскольку глазки только начинают пробуждаться, но ростков еще не имеют.

Наиболее распространенный и высокоэффективный агротехнический прием предпосадочной подготовки клубней — проращивание. Он ускоряет появление всходов, способствует более быстрому развитию растений и формированию урожая. Этот прием имеет исключительно большое значение при выращивании высокоэффективного семенного материала с применением ранних сроков уборки, а также при возделывании продовольственного картофеля в случаях, когда вегетационный период короткий и ботва к моменту уборки не отмирает.

Проращивание проводят в течение 25-30 дней при температуре 12-15 °С в хорошо освещенных и вентилируемых помещениях. Возможно проращивание и в неосвещенных теплых помещениях, но при этом его продолжительность сокращают до 15-17 дней, чтобы длина ростков не превышала 15-20 мм.

В северных и северо-восточных районах с коротким летом и ранними осенними заморозками проращивание — обязательный прием агротехники.

В южных и юго-восточных районах нашей страны ускорение клубнеобразования и сокращение вегетационного периода способствуют получению более раннего урожая до наступления высоких летних температур, которые вызывают вырождение картофеля и снижают урожай. Во влажных западных и северо-западных районах страны картофель осенью сильно поражается фитофторозом. Проращивание дает возможность начать уборку до массового распространения болезни.

При недостатке посадочного материала в практике картофелеводства прибегают к резке клубней. При машинной посадке резаные клубни применяют лишь в смеси с нерезаными в

соотношении не более чем 1:3, иначе нельзя обеспечить заданную густоту посадки. Рекомендуют резать клубни за несколько недель до посадки, чтобы на месте среза образовался пробковый слой. Это уменьшает % клубней, загнивших в почве и пораженных различными болезнями. Резать клубни надо так, чтобы все части были более или менее равноценными по количеству глазков и размеру.

Против ризоктониоза и там, где есть опасность повреждения посадочного материала провололочником, клубни обрабатывают разрешенными фунгицидами совместно с инсектицидами на сортировальном пункте или в сажалке.

Сроки посадки. Картофель высаживают, когда температура почвы на глубине 8-10 см достигнет 7-8 °С. Более ранняя посадка и посадка при достаточной температуре, но в слишком влажную почву может привести к поражению клубней болезнями вплоть до полного их сгнивания. При влажности почвы более 75% полевой влагоемкости посадку проводить не следует. Запаздывание с посадкой приводит к существенному недобору урожая, клубни не вызревают, сильнее травмируются и плохо хранятся. К посадке обычно приступают сразу после окончания посева зерновых и заканчивают ее в течение 8-10 дней.

На легких песчаных и супесчаных почвах, на возвышенных местах и южных склонах посадку проводят раньше, чем на тяжелых суглинистых почвах. В первую очередь высаживают раннеспелые, среднеранние и среднеспелые сорта, затем — семенной картофель. После окончания посадки на семенных участках приступают к посадке картофеля на участках продовольственного назначения.

Глубина и способы посадки. Выбор глубины и способа посадки зависит от типа почвы и климатических условий. В Нечерноземной зоне обычно практикуют гребневую посадку широкорядным способом с заделкой клубней на глубину 8-12 см, на торфяниках — 10-12 и на пойменных землях — 8-10 см. При гребневой посадке поверхность рядков картофеля лучше прогревается, меньше уплотняется от осадков, при этом быстрее прорастают сорняки, что значительно облегчает их последующее уничтожение междурядными обработками, а сама гребневая поверхность дает возможность проводить рыхление почвы в любое время без уплотнения рядков колесами трактора.

В районах неустойчивого увлажнения применяют полугребневую посадку с овальной формой рядков. При полугребневом способе заделки клубней глубина посадки относительно поверхности клубня составляет 12-14 см. Полугребневая поверхность рядков овальной формы получается, когда к заделывающим дискам агрегата прицепляют райборонки, изогнутые по радиусу.

В зоне недостаточного увлажнения, особенно на песчаных и супесчаных почвах, применяют гладкую посадку с заделкой клубней на 8-10 см. Более крупные клубни во всех зонах заделывают глубже, чем мелкие.

На севере и в некоторых областях северо-запада все большее распространение получает посадка картофеля в предварительно нарезанные с осени гребни. В предварительно нарезанных гребнях температура почвы на 2-4 °С выше, чем в гребнях, нарезанных весной, поэтому и всходы на этих гребнях появляются на 4-6 дней раньше.

Густота посадки. Она зависит от качества посадочного материала, сорта, уровня агротехники, целей выращивания картофеля и тесно связана с почвенно-климатическими условиями. Чем выше плодородие почвы и благоприятнее комплекс условий для роста и развития картофеля, тем больше клубней можно высаживать на 1 га и получать за счет дополнительного числа растений более высокий урожай. На хорошо окультуренных суглинистых почвах Нечерноземной зоны при больших площадях питания усиленно растет ботва, в результате чего период вегетации удлиняется и клубни не вызревают. Однако на легких песчаных почвах загущенные посадки часто не дают эффекта, так как здесь растениям не хватает влаги.

Оптимальная густота посадки для северных и северо-западных районов Нечерноземной зоны должна составлять 50-55 тыс. клубней на 1 га, для центральных и южных районов

этой же зоны — 45-55 тыс. (45 тыс. на песчаных и супесчаных почвах и 50-55 тыс. на суглинистых). На орошаемых землях густоту посадки увеличивают до 60 тыс/га. При выращивании семенного картофеля для получения большего количества семенных клубней густоту посадки увеличивают до 60-70 тыс. клубней на 1 га. Однако в любом случае при определении густоты посадки нужно исходить из того, что на товарных посадках должно быть 180-200 тыс. стеблей на 1га, в то время как на семенных участках —220-250 тыс. В отдельных случаях на семенных участках густоту стеблей можно увеличить до 270 тыс/га.

Раннеспелые сорта картофеля, имеющие более компактные кусты с прямостоячей ботвой, а также мелкие клубни, высаживают гуще, чем клубни среднего размера и тем более крупные.

Уход за посадками. Уход за растениями картофеля направлен на обеспечение оптимального воздушного режима почвы и защиту посадок от вредителей, болезней и сорняков. Современная технология производства картофеля предусматривает сочетание механических и химических обработок с уменьшением доли механических обработок. Сокращение междурядных обработок сдерживает распространение вирусных заболеваний, устраняет повреждение корневой системы и ботвы картофеля, уменьшает уплотнение почвы от воздействия колес трактора.

На тяжелых и способных к заплыванию почвах в довсходовый период проводят не менее двух междурядных обработок с одновременным боронованием; после появления всходов— 1-3 междурядные обработки в зависимости от засоренности посадок и уплотнения почвы. Первую довсходовую обработку проводят не позднее чем через 5-7 дней после посадки, когда сорняки находятся в стадии белых нитей, последующие — с тем же интервалом.

В период вегетации картофеля по мере уплотнения почвы и появления сорняков проводят 1-3 междурядные обработки. Последнюю обработку проводят культиваторами-окучками в фазе бутонизации до смыкания рядков с одновременным рыхлением дна борозды, что вызывает дополнительное образование столонов.

Глубина рыхления междурядий, см: на супесчаных почвах при первой обработке 10- 12, при последующих — 6-8, при недостатке влаги 5-6; на влажных суглинистых почвах при первой обработке 10- 12, при последующих — также 10- 12, при недостатке влаги соответственно 8-10 и 6-8.

Гербициды применяют до посадки или после посадки до появления всходов с использованием фрезерных машин, благодаря чему можно сократить число междурядных обработок и за один проход сформировать полнопрофильный гребень. Начинать обработку надо через 10- 14 дней после посадки, что не вызывает изреженности всходов и уменьшения числа стеблей в кусте из-за увеличения слоя почвы в гребне.

Картофель относится к числу культур, в сильной степени поражаемых болезнями и вредителями, которые нередко являются основной причиной резкого снижения урожая.

На территории России из *вредителей* наиболее опасны колорадский жук и проволочники. Кроме того, картофелю вредят картофельная и стеблевая нематоды.

Среди *бактериальных болезней* картофеля наиболее вредоносны кольцевая гниль, черная ножка и мокрая гниль.

Вирусные болезни широко распространены во всех зонах возделывания картофеля и считаются одной из причин его вырождения.

Уборка урожая. На уборку приходится до 60% всех затрат при производстве картофеля. Оптимальный срок начала уборки — время наступления физиологической спелости не менее чем у 90% растений. Уборку следует заканчивать в Центральных районах Нечерноземной зоны к 1 октября, а в более северной ее части — не позднее 25 или даже 20 сентября.

Для лучшего просыхания гребней и гряд, ускорения созревания картофеля, предупреждения поражения клубней фитофторозом, повышения их качества необходимо

проводить *предуборочное удаление ботвы*. Скашивание ботвы на раннем картофеле проводят за 1-2 дня до начала уборки. На позднем картофеле для уничтожения ботвы применяют механический и химический способы. На физиологически зрелых посадках при отсутствии на них фитофтороза и бактериальных болезней применяют механический способ уничтожения ботвы за 2-7 дней до уборки клубней. Ботву, пораженную болезнями, а также вегетирующую, уничтожают химическим способом с последующим скашиванием. Десикацию проводят за 8- 10 дней до уборки с последующим скашиванием после засыхания ботвы. Высота среза ботвы при комбайновой уборке 18-20 см, при применении копателей до 10 см.

В северных и северо-западных районах европейской части России, а также в Западной Сибири хорошо зарекомендовал себя и такой новый прием, направленный на ускорение предуборочного созревания клубней и улучшение их технологических показателей, как сеникация.

Картофель убирают поточным, отдельным или комбинированным способом. При уборке любым способом для устранения потерь после прохода картофелеуборочных машин поле следует проторонить и подобрать оставшиеся клубни. Полезно также после первого боронования поле перепахать или прокультивировать и вторично проторонить с последующим подбором клубней.

Выкопанный картофель, предназначенный для семенных и продовольственных целей, чтобы он лучше хранился в зимнее время и меньше повреждался, желательно пропускать через сортировочный пункт спустя 2 нед после уборки.

22.1. Нарушение в мейозе гибридов от отдаленных скрещиваний. Использование отдаленной гибридизации в селекции растений

Метод отдаленной гибридизации может быть использован в селекции для решения разнообразных задач.

1. Чаще всего к нему прибегают для улучшения сортов культурного вида за счет передачи им отдельных хозяйственно ценных признаков, например устойчивости к болезням, от других как дикорастущих, так и возделываемых видов. Процесс, в результате которого малое количество зародышевой плазмы одного вида передается другому, получил название интрогрессии. Он основан на повторных возвратных скрещиваниях гибридных потомств с культурной родительской формой. Таким путем может быть обеспечена передача отдельных признаков одного вида другому при сохранении таксономической целостности последнего. Это может осуществиться и в естественных условиях.

2. При скрещивании близкородственных видов можно путем генетической рекомбинации добиться наиболее желательного сочетания ценных признаков родительских форм. Относительно константные межвидовые гибриды, представляющие собой смешанные по генному составу формы, могут в отдельных случаях возникать и в естественных условиях в результате длительной естественной гибридизации. К ним относится и такая важная кормовая культура, как гибридная люцерна, которая произошла от скрещивания люцерны синей с люцерной желтой, серповидной.

3. В результате межвидовой гибридизации можно добиться нового выражения признака, не свойственного ни той, ни другой родительской форме. Это имеет особенно большое значение в селекции декоративных растений, где привлекает внимание новизна окраски, формы и размера цветков.

4. Путем межвидовых скрещиваний и последующего удвоения у гибрида числа хромосом можно получать аллополиплоидные формы, объединяющие свойства обоих видов. Это открывает путь синтеза новых видовых форм.

5. При скрещивании отдаленных форм гибриды первого поколения часто обнаруживают сильный гетерозис, что с успехом может быть использовано на практике.

Отдаленную гибридизацию можно также применять для решения других конкретных селекционных задач.

При отдаленной гибридизации селекционер сталкивается с рядом трудностей. Основные из них следующие: 1) нескрещиваемость генетически далеких видов; 2) неспособность гибридных семян к прорастанию; 3) стерильность гибридов.

Использование отдаленной гибридизации. 1. Синтез амфидиплоидов. 2. Добавления и замещения хромосом. 3. Индуцированные переносы сегментов хромосом от одного вида в другой. 4. Перенос геномов одного вида в цитоплазму другого.

22.2. Расхимирование соматических мутантных химер в селекции плодовых культур

Очень часто изменившаяся часть клеток входит в состав ростовых меристем верхушек побегов, другие же клетки остаются неизменными. В этом случае мутантные клетки сочетаются в меристемах с немутантными, совместно участвуя в образовании тканей побега. В результате побег имеет неоднородное, или химерное, строение. В процессе роста побега соотношение между мутантными и немутантными клетками в меристемах может меняться за счет вытеснения тех или других. Это может привести и к изменению свойств тканей побега. Чаще всего немутантные клетки вытесняют мутантные и типичные признаки сортов восстанавливаются. В противном случае стабилизируется мутант.

Однако очень часто химерное строение побегов и других органов дерева может сохраняться постоянно. У плодовых и ягодных растений встречаются различные типы химер. Если мутантная ткань в процессе деления измененных клеток меристем образовала сектор в тканях побега, корня, плода, то такие мутации называются *секториальными* или *мериклиналими*. В другом случае, когда в побеге чередуются слои мутантных и немутантных тканей, мутация называется *периклиальной*. Если в тканях мутантные и немутантные клетки перемешаны, то такие химеры получили название *миксохимер*. У плодовых и ягодных растений встречаются все 3 типа химер.

Растения многих сортов плодовых культур гетерогенны. Они имеют ткани, различающиеся по своим наследственным свойствам, чаще всего являясь химерами периклиального типа. В процессе их размножения и при использовании приемов, которые вызывают образование побегов из адвентивных почек, можно получить вегетативные потомства, отличающиеся от исходной химеры. Появление в вегетативном потомстве однородных по наследственности гомогенных экземпляров из химерной ткани называют процессом *расхирирования*. В этом случае можно выделить растения как мутантного типа, так и исходного сорта. Миксохимеры расхирированию не поддаются.

Однако в потомстве химер, особенно возникших из адвентивных почек, могут возникнуть новые химеры, у которых мутантные и немутантные слои клеток будут расположены иначе, чем у исходной химеры. Это определяет и изменение в проявлении признаков компонентов химер. Такие растения, у которых поменялась очередность размещения мутантной и немутантной тканей, могут вновь образовывать побеги с прежним расположением слоев клеток и с прежними свойствами. Так, у мутантов типа спур — сортов яблони Старкримсон, Голден спур появляются побеги с длинными междуузлиями, свойственные исходным сортам Стар-кинг и Голден Делишес. Такое явление называют в пловодстве *распуриванием*.

Сорта, которые имеют химерное строение тканей и склонны к образованию тканей исходного сорта, можно привести в гомогенное состояние, вызвав появление побега из одной клетки формированием адвентивной почки из междуузлий побегов корней и других тканей, где нет ростовых зачатков. Многие сорта плодовых растений — стабильные химеры, поэтому необходимость приведения их тканей в гомогенное состояние отпадает.

Все — цитохимеры.

Расхимирование: культура тканей, Мичурин: многократное укорачивание.

22.3. Технология возделывания клевера и люцерны на зеленую массу и семена

Особенности выращивания на семена.

Клевер: 250-450 стеблей/м². 2-й или 3-й год жизни – на семена. Подкормка осенью Р-К удобрениями. В фазе стеблевания – Мо. Для повышения урожая необходимо шире использовать пчел: 10-12 пч. семей / 50га.

Люцерна: специализированные севообороты. Лучше – на южных склонах. Широкорядный или широкорядно-ленточный беспокровный посев. Подкормка Р-К. Пчелы.

Семена многолетних бобовых трав созревают, как правило, недружно. Самые устойчивые к осыпанию семена клевера лугового и люцерны, их можно убирать как прямым комбайнированием, так и раздельным способом

Клевер луговой: раздельным способом: побурение 80-85% головок, прямое: 90-95%.

Гибридный: раздельный: 60% побурение, прямое: 80-90% побурение. Ползучий: раздельный: 60-70% головок имеют семена в фазе полной спелости, прямое: 80-95%.

Люцерна изменчивая: раздельное: побурение 70-80% бобов, прямое: 90-95%.

Наиболее надежный признак уборочной спелости клевера лугового — окраска цветоножек. У растений с созревшими семенами зеленая окраска цветоножки сменяется коричневой. Клевер гибридный созревает недружно, созревшие головки осыпаются. Его лучше убирать раздельным способом. У клевера ползучего семена не осыпаются, головки расположены очень низко, поэтому уборку его предпочтительнее проводить прямым комбайнированием.

Семена клевера лугового, гибридного не следует хранить более 3-4 лет. Несколько дольше (до 6-7 лет) можно хранить без потери всхожести семена клевера ползучего и люцерны изменчивой.

КЛЕВЕР ЛУГОВОЙ

Место в севообороте. Место клевера лугового в севообороте определяется видом покровной культуры. Если клевер подсевают под озимую рожь или озимую пшеницу, то он во многих районах располагается в поле, идущем вслед за паром. Его подсевают также под покров ярового ячменя, овса, идущих после картофеля или другой культуры. Иногда клевер луговой подсевают под покров вико-овсяной, горохо-овсяной смеси, убираемых на зеленый корм или сено. Следовательно, предшественниками клевера могут быть различные культуры. В каждом хозяйстве выбирают такие из них, которые обеспечивают хорошее развитие растений под покровом.

Удобрение. Клевер хорошо отзывается на навоз, торфонавозные компосты, внесенные под покровную культуру.

Навоз повышает урожай клеверного сена не только при внесении его под покровную, но и под предшествующую культуру.

Высокие прибавки урожая сена от внесения навоза или других органических удобрений объясняются тем, что растения лучше бывают обеспечены всеми элементами питания, включая и микроэлементы, улучшаются физические свойства почвы, повышается запас воды в ней, лучше развиваются микроорганизмы. В зависимости от уровня плодородия почвы, почвенно-климатических условий дозы внесения навоза колеблются от 20 до 40 т/га.

Корневая система клевера способна хорошо усваивать фосфор из труднорастворимых соединений, Поэтому фосфоритная мука должна получить широкое применение под клевер луговой на кислых или слабокислых почвах Нечерноземной зоны.

Высокие прибавки урожая сена получают от совместного внесения фосфорно-калийных удобрений — по обобщенным данным на 33%.

Отличные результаты дает внесение гранулированного суперфосфата вместе с семенами клевера лугового. Для этого 50 кг его смешивают перед посевом с гектарной нормой посева семян клевера лугового и высевают сеялкой. Прибавка урожайности сена составляет 5—7 ц/га, а иногда — до 10 ц/га.

Дозы внесения минеральных удобрений определяют исходя из наличия питательных веществ в почве. Рекомендуются вносить 2,5—3 ц/га суперфосфата и 1—1,5 ц/га калийной соли. Фосфорно-калийные удобрения желательно давать под осеннюю вспашку или при предпосевной подготовке почвы под покровную культуру.

Клевер луговой хорошо растет на слабокислых почвах. Поэтому он сильно реагирует на известкование.

По сводным данным ВИУА, известкование нередко удваивает урожай сена.

Известкование кислых почв в сочетании с внесением органических и минеральных удобрений повышает зимостойкость и морозостойкость клевера лугового.

Например, в опытах ТСХА в конце апреля проводили промораживание клевера лугового в камерах при температуре минус 12—13 °С. На контроле (внесена одна известь) после промораживания сохранилось 65% растений, а там, где еще вносили в пару по 40 т/га навоза и фосфорно-калийные удобрения, все растения остались живыми.

Вот почему известкование кислых почв и внесение органических и минеральных удобрений — решающие условия получения высоких урожаев клеверного сена во всей Нечерноземной зоне.

Дозы извести определяют в зависимости от кислотности почвы. В практике они колеблются от 3 до 10 т/га.

В Нечерноземной зоне получают хорошие прибавки урожая сена от применения молибдена.

Молибден не только повышает урожай, но и улучшает его качество. Под влиянием микроэлементов содержание протеина в сене повышается на 1% и более.

Существенное влияние на урожай сена оказывает срок подкормки. В европейской части страны подкормка осенью после уборки покровной культуры более эффективна, чем весной следующего года. Опыты показали, что при осеннем внесении удобрений прибавка урожайности сена по сравнению с весенним возрастает на 4—5 ц/га.

Подкормку можно проводить и после первого укоса. Однако она дает хороший эффект только тогда, когда почва увлажнена. Растения второго года жизни следует подкормить осенью перед уходом в зиму.

В Зауралье, где быстро наступают холода, весенняя подкормка эффективнее осенней. В подкормку дают 1,5—2 ц/га суперфосфата и 0,5—1 ц/га калийных удобрений. После внесения удобрений травы боронуют в два следа. После второго укоса клевер удобряют фосфорными и калийными удобрениями в тех же дозах. Осеннее внесение вышеназванных удобрений повышает морозостойкость и зимостойкость клевера лугового. Если на второй год пользования (третий год жизни) в травостое преобладает злаковый компонент, в подкормку вносят ранней весной только азотные удобрения по 2—3 ц/га с последующим боронованием в два следа. Азотные удобрения применяют и после 1-го укоса, что позволяет получить со 2-го укоса хороший урожай сена или зеленой массы.

Обработка почвы. Клевер луговой в первый год жизни развивается медленно, и сорняки могут легко заглушить его. Поэтому под его посева, как и других многолетних трав, нужно отводить чистые поля. Если, согласно схеме севооборота, клевер луговой подсевают под покров яровых культур, требуется глубокая осенняя вспашка с предварительным лущением вслед за уборкой предшествующей культуры. Весной проводят раннее боронование, затем предпосевную культивацию с одновременным боронованием. Если в принятом севообороте травы подсевают под покров озимых, то специальной обработки почвы не проводят.

Подготовка почвы под посев клевера лугового и других видов многолетних трав должна проводиться так, чтобы обеспечить тщательную обработку верхнего слоя и плотное ложе,

почва должна быть чистой от сорняков, достаточно воздухопроницаемой, иметь большой запас влаги и содержать достаточное количество питательных веществ.

Посев. Подготовка семян. Перед посевом семена тщательно очищают от посторонних примесей. Рекомендуется обработать их нитрагином. Нитрагин — искусственный препарат чистых культур клубеньковых бактерий. Его выпускают в банках или бутылках. На гектарную норму посева семян расходуется одна порция нитрагина. Для этого его высыпают в чистую посуду и добавляют 1—1,5 стакана воды. Разведенный препарат тщательно перемешивают с семенами. Эту работу нельзя проводить на солнце. В последние годы применяют новый бак териальный препарат ризоторфин.

Приведенные нормы посева должны уточняться с учетом местных условий и опыта выращивания клевера лугового.

Глубина посева семян. Семена клевера лугового мелкие, и поэтому нужно тщательно следить за глубиной посева семян. В большинстве случаев она должна быть 1—2 см. Поэтому часто почву прикатывают до и после посева. На почвах, легких по механическому составу, можно заделывать семена на глубину до 3 см.

Уход за посевами. Для уменьшения вымерзания клевера желательнее при уборке покровной культуры устанавливать высоту среза не ниже 13—15 см. Высокая стерня хорошо задерживает снег и тем самым предотвращает гибель клевера от вымерзания. На следующий год стерню удаляют косилками или тракторными граблями, иногда пускают бороны.

В районах с небольшим снежным покровом и суровыми зимами необходимо проводить снегозадержание.

Непременный прием ухода за посевами клевера лугового — подкормка минеральными удобрениями.

Для борьбы с сорняками применяют весеннее подкашивание рано развивающихся растений (например, сурепки) и прополку. Если в травостое появятся карантинные сорняки, то принимают специальные меры по их уничтожению. Например, для борьбы с повиликой применяют динитроортокрезол (ДНОК) — 35—50 кг/га препарата.

Клевер луговой поражается различными *болезнями*. Наиболее распространенные из них следующие: антракноз, аскохитоз, рак клевера, ржавчина.

Вредители: клубеньковые долгоносики, клеверные долгоносики.

Уборка урожая. Лучший срок уборки клевера лугового на сено — ; скашивание в начале цветения. К этому времени он формирует основную массу урожая с высоким содержанием протеина. Клевер, скошенный в фазе начала цветения, быстро отрастает, что позволяет получать высокий урожай зеленой массы-или сена во втором укосе.

Скашивание проводят также для приготовления сенажа, силоса, травяной муки, гранул или брикетов. Для скашивания клевера используют косилку двухбрусную полунавесную КДП-4,0, или КТП-6,0, при повышенных скоростях — косилку КС-2Д, для уборки полеглых и сильно перепутанных трав применяют ротационную косилку КРН-2,1.

Для получения хорошего сена необходимо, чтобы сушка проводилась в возможно короткий срок. Для ее ускорения траву в прокосах ворошат, для чего используют колесно-пальцевые грабли ГВК-6,0 или грабли Е-247 и Е-249, которые обеспечивают хорошее качество работы. Применяют также косилки-плющилки КПВ-3,0. По мере подсыхания массы ее сгребают в валки и затем с помощью имеющейся техники собирают в тракторные тележки и перевозят к месту постоянного хранения. Здесь сено складывают в стога, влажность его не должна превышать 17%.

Для уменьшения потерь питательных веществ и витаминов сено сушат с помощью активного вентилирования.

ЛЮЦЕРНА

Место в севообороте. В полевых севооборотах степных районов люцерну чаще всего подсевают под покров яровых зерновых хлебов, реже — под просо, суданскую траву или в междурядьях кукурузы. В хлопкосеющих районах люцерну высевают без покрова. Выбор

места в севообороте определяется в каждом конкретном случае исходя из выполнения плановых заданий. Необходимо во всех случаях иметь в виду, что люцерна дает высокие урожаи сена и семян на чистых от сорняков, плодородных и хорошо обеспеченных влагой полях.

В степных неорошаемых районах хорошие предшественники для нее зерновые, идущие по черному пару, кукуруза, лен масличный, бахчевые. Сахарная свекла — плохой предшественник люцерны, так как сильно иссушает глубокие слои почвы. В орошаемом земледелии люцерну можно размещать практически по любому предшественнику.

В Нечерноземной зоне в специальных кормовых севооборотах ее можно выращивать в выводном поле со сроком пользования 3—4 года.

Обработка почвы. На полях, где люцерна размещается после зерновых, вначале проводят лущение стерни, а затем, через 2—4 нед, вспашку плугом с предплужником на глубину 25—30 см.

По данным Краснокутской опытно-селекционной станции НИИСХ Юго-Востока (Саратовская область), увеличение глубины вспашки с 18 до 25 см повышало урожайность сена люцерны на 2,6 ц/га. В опытах Безенчукской опытной станции (Куйбышевская область) увеличение глубины вспашки с 20 до 30 см обеспечило повышение урожайности сена люцерны с 34,7 до 42,2 ц/га в первый год пользования и с 27,6 до 30,4 ц/га — на второй.

Предпосевную обработку почвы при посеве люцерны рано весной под покровные зерновые культуры можно ограничить боронованием в два следа. Если покровными культурами служат суданская трава, просо, то до посева проводят 2—3 культивации с одновременным боронованием.

В степных районах важное значение принадлежит припосевному прикатыванию почвы. На бывшей Краснокутской государственной селекционной станции при посеве люцерны с прикатыванием почвы до посева и после получили по 102 растения на 1 м рядка, без прикатывания — по 78 растений.

В республиках Средней Азии в условиях орошаемого земледелия наряду с осенней глубокой вспашкой иногда применяют весеннюю перепашку слеживающихся за зиму глинистых бесструктурных почв или глубокое рыхление чизелем с одновременным боронованием. Обязательный прием подготовки почвы на орошаемых землях — планировка полей, которая обеспечивает равномерное распределение орошаемой воды на площади и значительное повышение урожая сена или семян люцерны.

На участках, засоренных многолетними сорняками, перед вспашкой вычесывают их корневища с удалением за пределы поля.

Удобрение. Как уже отмечалось, люцерна потребляет из почвы много фосфора, калия, кальция и магния. Она хорошо отзывается на внесение органических удобрений под покровную культуру.

В опытах бывшей Донской опытной станции внесение 20 т навоза на 1 га под покровный ячмень повышало урожай сена люцерны на 75%. По данным Казанского СХИ, при внесении 45 т/га навоза под покровную озимую рожь урожайность сена люцерно-житняковой смеси повышалась на 12,5 ц/га.

В севообороте навоз вносят в пару под озимые или под технические культуры с расчетом использования люцерной последствием навоза. Доза навоза 15—20 т/га в степных районах и 25—40 т/га — в увлажненных. На сильно засоленных почвах хорошие результаты получаются при внесении гипса и органических удобрений.

По данным Скадовского опытного поля (Херсонская область), внесение гипса (4—5 т/га) и навоза (20—30 т/га) повышало урожайность культур в севообороте от 20 до 60%. в том числе сена люцерны на 11,4 ц/га.

Люцерна особенно чувствительна к питанию фосфором в ранний период своего развития. Если она хорошо обеспечена этим элементом в первый месяц жизни, то это положительно сказывается на развитии растений в последующие годы. На черноземных почвах

необходимо вносить 2—3 ц/га суперфосфата, в орошаемых районах — не менее 3 ц/га суперфосфата, 1 ц/га калийных удобрений. Кроме того, при по* севе рекомендуется давать вместе с семенами 50 кг/га гранулированного суперфосфата.

Хорошие результаты дает предпосевная обработка семян молибденом. Для этого берут 100 г молибденово-кислого аммония, растворяют в 400 г воды и опрыскивают гектарную норму семян люцерны. Предпосевная обработка семян молибденом должна применяться в районах, где почвы содержат мало этого элемента (дерново-подзолистые, серые лесные).

Посев. Подготовка семян. Семена тщательно очищают от посторонних примесей. Для этого их пропускают через зерноочистительные машины.

При наличии семян повилики применяют особую очистку с помощью специальных машин. Семена по посевным качествам должны отвечать требованиям ГОСТ.

Нормы, сроки, глубина посева. В юго-восточных засушливых районах высевают 8—10 кг/га люцерны, в увлажненных районах—12—16, в орошаемой зоне—14—16 кг/га.

Посев проводят зернотравяными сеялками СУТ-47, СЗТН-47, СЗТ-3,6. Глубина посева семян 2—3 см. При посеве под покров яровых зерновых люцерну высевают рано — одновременно с посевом, например, ячменя. При совмещенных посевах сначала высевают кукурузу или сорго, а затем люцерну. Норма посева кукурузы 25—30 кг/га, сорго— 15—20 кг/га.

Уход за посевами. После уборки покровной культуры с поля немедленно свозят солому. При достаточном количестве влаги в почве желательнее рано осенью подкормить люцерну фосфорными и калийными удобрениями в дозе 1—2 ц/га суперфосфата и 0,5—1,0 ц/га калийной соли[^]. Такая подкормка повышает морозостойкость растений. В орошаемых районах на участках, подготовленных к посеву люцерны, часто применяют запасные поливы с нормой около 2 тыс. м³/га, а на засоленных почвах — промывные. Запасные поливы повышают урожайность сена люцерны на 10—15 ц/га.

В год посева люцерны нередко также применяют полив. Норма его 600—800 м³/га. Первый полив люцерны первого года жизни обычно дают в период появления 6—7-го настоящего листа. На следующий год обязательно боронование, с его помощью удаляется стерня и слегка разрыхляется верхний слой почвы. В орошаемых районах, как правило, от отрастания люцерны до первого укоса следует проводить поливы. Например, в Голодной степи при отсутствии полива до первого укоса урожай сена снижается до 40%,

Для получения высокого урожая сена люцерны необходимо поддерживать нижний порог влажности в метровом слое почвы на уровне 75—80% НВ. Нередко люцерну второго года жизни поливают через 1,5—2 нед от начала весеннего отрастания. За 5 дней до скашивания на сено также рекомендуется проводить полив. Это позволяет избежать иссушения почвы в период уборки и обеспечивает быстрое отрастание скошенных растений.

После проведения укоса и уборки сена поле боронуют тяжелыми боронами в два следа.

В орошаемых районах число поливов определяется глубиной стояния грунтовых вод, механическим составом почвы, рельефом участка, способами полива и запасами влаги в почве. Во всех случаях влажность почвы при культуре люцерны на сено не должна опускаться в метровом слое почвы ниже 70—75% НВ.

По данным Безенчукской опытной станции (Куйбышевская область), при влажности почвы 55% наименьшей влагоемкости урожайность сена люцерны составляла 73,3 ц/га, а при 75% — 88,9 ц/га.

Межполивные периоды обычно колеблются от 15 до 25 дней в период отрастания люцерны и от 8 до 15 дней в период интенсивного ее роста.

Болезни: бурая пятнистость листьев, аскохитоз, ржавчина люцерны, бактериальное увядание.

Вредители: люцерновый клоп, фитонемус, люцерновый семяед, клубеньковые долгоносики.

Уборка урожая. Люцерну на сено скашивают в период окончания бутонизации и начала цветения. При более поздней уборке ухудшается химический состав растений, понижается качество сена.

Уборку проводят обычными сеноуборочными машинами, а также машинами, которые осуществляют плющение стеблей,— КПФ-1,8 и КПВ-3,0. Сгребание сена и образование валков проводят боковыми граблями ГБУ-6,0 и колесно-пальцевыми граблями ГВК-6,0. Прессование сена из валков осуществляется пресс-подборщиками ПСБ-1,6 и ППВ-1,6. Тюки прессованного сена погружают на автомашины универсальным погрузчиком-стогометателем СНУ-0,5 и перевозят к месту постоянного хранения, где складывают в штабеля.

23.1. Наследование при неаллельном взаимодействии. Трансгрессивная селекция на продуктивность и другие количественные признаки

После переоткрытия в начале XX в. законов Менделя во многих странах мира были проведены интенсивные исследования по генетическому анализу самых различных объектов. И чем шире велись эти исследования, тем чаще генетики сталкивались со случаями отклонения от менделевских расщеплений. Подробное изучение подобных фактов позволило доказать взаимодействие не-аллельных генов. Приоритет в детальном изучении этого феномена безусловно принадлежит английскому генетику У. Бетсону. Не вдаваясь в сложные генные взаимодействия, рассмотрим случаи детерминации признаков в результате взаимодействия генов при дигибридных скрещиваниях.

Комплементарное взаимодействие генов: доминантные гены совместно обуславливают развитие нового признака: душистый горошек

P: ССрр (белый) x ссРР (белый)

F1: СсРр (розовый)

F2: С-Р- (розовые):С-рр, ссР-, ссрр (белые) = 9:7

Эпистаз (супрессия). Это случаи, когда один ген подавляет фенотипическое проявление другого, неаллельной ему гена. Эпистаз аналогичен доминированию, однако при доминировании оба гена аллельны, а при эпистазе находятся в разных локусах. Подобные гены получили название эпистатических генов. Как правило, их обозначают буквами I. Подавляемые гены называют гипостатическими (S).

Куры: P: ССII (белые) x ссii (белые)

F1: СсIi (белые)

F2: ??? (белые) : --ii (окрашенные) = 13:3

Эпистаз доминантный: окраска чешуи лука. I-R-, I-rr (белая чешуя), iiR- (красная), iirr (желтая) = 12:3:1

Криптомерия (рецессивный эпистаз). окраска луковицы:

P: ССrr (желтая) x ссRR (белая)

F1: СсRr (красная)

F2: С-R- (красная), С-rr (желтая), сс-- (белая) = 9:3:4

Полимерия. Неаллельные гены оказывают сходное действие на один и тот же признак. Окраска зерновки пшеницы.

P: R1R1R2R2 (красная) x r1r1r2r2 (белый)

F1: R1r1R2r2 (красный)

F2: ??? : r1r1r2r2 = 15:1

Плейотропия: один ген оказывает влияние на несколько признаков. I ген: красные: окраска цветков, пятна на прилистниках, окраска семенной кожуры.

Трансгрессия – явление усиления какого-либо признака у гибридов по сравнению с родительскими формами. Связано с полимерными генами.

Явление полимерии в значительной мере послужило основой генетической теории для комбинационной селекции в направлении улучшения хозяйственно важных признаков и свойств, таких, как высокие продуктивность и зимостойкость, устойчивость к болезням и др. Практическая значимость полимерии была блестяще подтверждена выведением Нильссоном-Эле превосходных сортов озимой пшеницы от скрещивания местной холодостойкой шведской пшеницы со слабозимостойкой, но высокоурожайной неполегающей булавовидной (скверхедной) английской озимой пшеницей. Путем гибридизации удалось добиться сочетания высокой продуктивности и устойчивости к полеганию английской пшеницы с зимостойкостью и приспособленностью к климатическим условиям шведских сортов.

Полимерию подразделяют на аддитивную (кумулятивную) и некумулятивную. При кумулятивной полимерии действие доминантных полимерных генов суммируется, т.е. они обнаруживают кумулятивный эффект. Так наследуются важнейшие селекционные количественные признаки, в частности длина стебля у зерновых колосовых культур.

На рис. 14 показан упрощенный вариант, когда вклад разных пар полимерных генов в развитие признака одинаков. Чем большее число доминантных генов определяет признак, тем выше амплитуда его изменчивости и тем более плавные переходы будут между различными группами особей. Признаки, контролируемые полимерными генами, как правило, поддаются измерениям и подсчетам. Поэтому в отличие от альтернативно наследующихся, так называемых качественных, признаков их называют количественными признаками, хотя в принципе деление признаков на количественные и качественные условно. Некумулятивная полимерия связана с действием генов однозначного действия, которые контролируют качественные, т.е. альтернативные признаки. В этом случае наличие в генотипе разного числа доминантных полимерных генов однозначного действия не изменяет выраженности признака. Например, расщепление в F₂, при взаимодействии двух пар дубликатных генов будет соответствовать отношению 15 : 1, при трех парах триплекатных генов — 63 : 1 и т.д.

С понятием полимерные, или множественные, гены очень близко связано представление о полигенах, введенное в генетику К. Мазером, для обозначения генов, имеющих слабые эффекты. В отличие от концепции полимерных генов, согласно которой каждый ген действует более или менее независимо, Мазер считал, что каждый полиген зависит в своем действии от других генов или взаимодействует с ними. Концепция полигенов оказалась полезной для понимания наследования количественных признаков. Лернер позднее довольно обстоятельно описал особенности действия этих генов и несколько по-своему интерпретировал первоначальное понятие. Он указывал, что при полигенной наследственности расщепление происходит по большому числу локусов, влияющих на определенный признак. Фенотипическое выражение полигенных признаков существенно видоизменяется при самых незначительных различиях внешних условий. Полигены часто встречаются в сбалансированных системах. Причем большое значение имеют соединения полигенов в один блок. В этом случае они часто оказывают эффективное совместное действие и благоприятно влияют на выражение признака. Вопреки многим интерпретациям полигенной наследственности полигены обладают плейотропным действием: они могут действовать как модификаторы или супрессоры других генов и генных систем или определять изменчивость таких признаков, для которых главные гены пока неизвестны.

Изучение полимерии имеет особое значение для селекции, поскольку под контролем полимерных генов находятся многие хозяйственно ценные признаки: высота стебля и длина колоса, содержание сахара в корнеплодах сахарной свеклы и многие другие.

При полимерии в F₂ не наблюдается расщепления на легко отличимые фенотипические классы, как это отмечается в случае альтернативных качественных признаков (например, у гороха — гладкая или морщинистая поверхность семян, желтая или зеленая окраска семядолей и т.д.). Все это чрезвычайно усложняет анализ наследования количественных

признаков и действия полимерных генов. Положение усугубляется еще тем, что их проявление в очень сильной степени определяется условиями развития организма, например, количеством и качеством вносимых удобрений, обеспеченностью растений влагой и т.д.

Однако в тех случаях, когда признак контролируется только несколькими полимерными генами, их практическое использование не составляет существенных трудностей. Так, в последние 20—30 лет благодаря приданию некоторым современным сортам признаков, контролируемых полимерными генами, удалось решить ряд важнейших практических задач, в частности у зерновых культур (пшеницы, риса, сорго и др.) создать короткостебельные сорта интенсивного типа, что позволило не только резко увеличить производство зерна, но и изменить всю технологию их возделывания.

23.2. Технология возделывания проса и сорго

ПРОСО

Место в севообороте. В севооборотах просо размещают по влагообеспеченным, оставляющим после себя плодородную и чистую от сорняков почву предшественникам. В основных районах просо сеяния РФ лучшие предшественники проса — пласт и оборот пласта многолетних трав, зернобобовые культуры, озимые хлеба, сахарная свекла, картофель. Повторные посевы проса на одном месте недопустимы из-за массового распространения болезней. Посевы проса на прежнее место следует возвращать не ранее чем через 6 лет.

Удобрение. С урожаем зерна проса 1 т и соответствующего количества соломы отчуждается, кг: N — 30-32, P₂O₅ — 13-15, K₂O — 20-34 и CaO — 10-13. При разработке системы применения удобрений необходимо учитывать особенности поступления питательных веществ в растения, формы удобрений, типы почв, зону возделывания.

Эффективность видов удобрений под просо зависит от типа почвы. В южных районах на обыкновенном черноземе и каштановых почвах наибольшую прибавку урожая дают фосфорные удобрения. В лесостепных районах на серых лесных почвах и выщелоченном черноземе наиболее эффективны азотные удобрения, затем фосфорные.

Фосфорные и калийные удобрения вносят осенью под вспашку или зерновыми еялками на глубину 3-4 см перед обработкой почвы безотвальными орудиями, азотные — под предпосевную культивацию. В рядки при посеве вносят гранулированные фосфорные или азотно-фосфорные удобрения в дозе 10-15 кг д.в/га. Подкормки азотными удобрениями за редким исключением неэффективны.

Обработка почвы. Почву обрабатывают под просо в соответствии с требованиями зональной системы земледелия. Обработки должны быть направлены на максимальное накопление и сбережение влаги в почве, уничтожение сорной растительности, создание выровненной поверхности и подготовку семенного ложа для заделки семян на оптимальную глубину.

Для этого проводят следующие технологические операции: 1. глубокую зяблевую вспашку с предварительным (за 15-20 дней) лушением стерневого предшественника (после рано убираемых предшественников почву обрабатывают по типу полупара); 2. дискование после распашки многолетних трав; 3. ранневесеннее боронование для закрытия влаги; 4. предпосевную культивацию с одновременным выравниванием почвы; 5. при холодной затяжной весне дополнительную культивацию при отрастании сорняков. Кроме указанных приемов по основной и предпосевной обработке почвы в районах просо сеяния эффективно снегозадержание.

Посев. Для защиты растений от головни и бактериозов перед посевом или заблаговременно проводят протравливание семян с добавлением пленкообразователей.

Посев производят обычным рядовым способом с междурядьями 15 см, а при использовании стерневых сеялок-культиваторов — 23 см. Возможен и широкорядный посев с междурядьем 45 см доборудованными свекловичными сеялками. Норма высева

изменяется от 3-4 млн шт/га на обыкновенных и мощных черноземах, а также других более обеспеченных влагой почвах, до 2-3 млн шт/га в засушливых районах.

Уход за посевами. Обязательный прием по уходу — прикатывание почвы после посева. При большой глубине заделки семян после увлажнения верхнего слоя почвы необходимо провести довсходовое боронование. После появления полных всходов проводят послевсходовое боронование. Эту операцию лучше проводить в жаркое время суток, когда тургор растений низкий, зубowymi боронами в пассивном положении поперек рядков. В фазе кущения проводят обработку посевов гербицидами. При ширококормном посеве культивируют междурядья. Меры по химической защите растений проса от вредителей проводят только в отдельных районах и в годы, благоприятные для размножения вредителей.

Уборка урожая. Раздельная уборка лучше всего соответствует биологии проса. Созревание начинается с зерен в верхней части метелки, полностью созревшее зерно легко осыпается. Ко времени уборки, когда зерно имеет влажность 18-20%, стебли и листья остаются зелеными (влажность 50-60%).

Готовность проса к уборке определяют по числу созревших зерен в метелке, которые имеют типичные для сорта цвет, блеск и твердость.

К скашиванию проса в валки приступают при созревании 75-80% зерен и заканчивают его за 3-4 дня. У скошенного в валки проса за 3-5 дней зерно подсыхает и дозревает. Подбор и обмолот валков проводят зерновыми комбайнами с учетом легкого вымолачивания и выдувания семян.

СОРГО

Место в севообороте. В севообороте сорго обычно размещают после зерновых бобовых, озимых, кукурузы и других культур. Сорго переносит повторные посеы, его можно возделывать на постоянных участках, если оно не поражается бактериозом. Однако при бесменном возделывании этой культуры сильно иссушается подпахотный слой почвы.

Удобрение. Сорго хорошо отзывается на внесение фосфорных и калийных удобрений под зяблевую вспашку. Азотные удобрения вносят весной под культивацию. В условиях достаточного увлажнения очень эффективны подкормки при междурядных обработках.

Обработка почвы. Осенняя обработка почвы под сорго состоит из поверхностной обработки на 7-8 см и глубокой зяблевой вспашки.

После ранневесеннего боронования проводят обычно две, а иногда 3 предпосевные культивации, причем последнюю (предпосевную) проводят неглубоко и совмещают по времени с посевом.

В условиях недостаточного увлажнения после первой культивации почву прикатывают, чтобы спровоцировать прорастание сорняков и уничтожить их при последующей культивации.

Посев. Перед посевом семена сортируют, подвергают воздушно-тепловой обработке и протравливают.

Обычно сорго сеют, когда почва на глубине заделки семян (3-5 см) прогреется до 12-15 С. Зерновое сорго высевают ширококормным способом с междурядьями 60-70 см и расстоянием в рядке 15-20 см. Густота растений 60-160 тыс. на 1 га в умеренной зоне возделывания сорго, в засушливых условиях — 40-50 тыс. на 1 га. При возделывании на зеленый корм и сено лучшие результаты получают при рядовом посеве обычной зерновой сеялкой или сеялкой-культиватором.

Уход за посевами. После посева почву необходимо прикатать. Если образуется почвенная корка или появляются сорняки, поле боронуют поперек рядков до всходов или по всходам. Боронование дает хорошие результаты, если посеы густые и растения хорошо укоренились, в других случаях применяют ротационные мотыги или игольчатые бороны. До посева для борьбы с сорняками применяют почвенные гербициды, а при образовании 6-8 листьев — гербициды селективного действия. При ширококормном посеве по мере отрастания сорняков проводят междурядные обработки.

Уборка урожая. Современные сорта и гибриды зернового сорго короткостебельны, созревают равномерно, не осыпаются, поэтому пригодны к механизированной уборке. Зерновое сорго убирают прямым комбайнированием в фазе полной спелости зерна с уменьшенным числом оборотов барабана. Для сокращения сроков проведения уборки при влажности зерна выше 20% применяют раздельную уборку. -

Сахарное сорго убирают в конце восковой спелости на низком срезе.

При уборке веничного сорго сначала срезают метелки (в начале полной спелости зерна). Зерно из метелок удаляют, прочесывая их на особых гребенках. Затем скашивают стебли.

Сорго на силос убирают кормоуборочными комбайнами в начале восковой спелости до подсыхания нижних листьев. На зеленый корм и сено его скашивают до огрубения стебля не позднее выметывания.

23.3. Выращивание рассады овощных культур в закрытом грунте

Одна из особенностей овощеводства — применение рассадного метода, который дает возможность наиболее полно использовать главный источник жизни — солнечную энергию и землю. Около половины овощных растений выращивают с использованием рассады.

Рассада — молодое растение, выращенное при загущенном посеве в защищенном или открытом грунте и предназначенное для посадки с большей площадью питания на постоянное место в открытый или защищенный грунт.

Главное преимущество рассадного метода состоит в ускорении получения раннего урожая за счет забега в росте и развитии растений. Обычно забег определяют возрастом рассады, то есть числом дней от посева до высадки рассады в поле, в также фазами развития растений (число листьев, бутонизация, цветение). Однако правильнее его выразить числом дней, на которое ускоряется поступление урожая.

Существенное значение имеет сохранение забега после высадки рассады в грунт. Вследствие различий в микроклимате культивационного сооружения и поля он легко может быть утрачен из-за нарушения согласованной деятельности надземной и корневой систем. Сохранить забег помогают применение контейнерного выращивания рассады (закрытая корневая система), регулирование температурного, влажностного, светового режимов субстрата и воздуха, контроль почвенной биоты и минерального питания. Производство рассады обычно осуществляется в специализированных рассадных внутрихозяйственных комплексах. Идея их создания была в свое время предложена В. И. Эдельштейном. В практике зарубежного овощеводства рассаду производят специализированные фирмы, обеспечивающие потребность хозяйств, специализирующихся на производстве овощей.

Рассадный метод применяют для получения раннего урожая, а также при выращивании культур и сортов, длительность вегетационного периода которых больше времени, в течение которого можно возделывать растения прямым посевом, и для повышения эффективности использования земельной площади в защищенном и открытом грунте.

При выращивании рассады снижается расход семян, можно отбирать наиболее сильные растения при пикировке и выборке рассады, легче защищать молодые растения от неблагоприятных влияний внешней среды (температуры, вредителей и болезней), можно более равномерно разместить растения.

Недостатки рассадного метода — потребность в специальных дорогостоящих сооружениях защищенного грунта, затраты труда и материально-технических средств на производство, транспортирование и посадку рассады.

Рассадную культуру широко применяют при возделывании капустных растений, томата, баклажана, перца, огурца для культуры в защищенном грунте и ограниченно в открытом — кабачка, патиссона, лука репчатого и лука-порея, сельдерея, салата, свеклы, спаржи,

бахчевых и других культур, раннего томата, перца и баклажана, лука репчатого, лука порея сельдерея. Выращивают рассаду этой группы культур в обогреваемых теплицах и парниках преимущественно в контейнерах (горшках, кубиках), так как здесь особенно важно сохранить задел. Безгоршечную рассаду нередко применяют для лука репчатого, лука порея, сельдерея. Продолжительность выращивания ранней рассады 50-60 дней.

Среднюю рассаду выращивают в более поздние сроки в необогреваемых пленочных теплицах, под пленочными укрытиями, в холодных парниках. К средней относят рассаду поздней капусты (в средней полосе), томата, огурца, в южных районах — перца и баклажана. Продолжительность выращивания рассады отдельных культур 20-50 дней.

Позднюю рассаду выращивают в холодных рассадниках в открытом грунте. К этой группе относится в основном рассада белокочанной капусты среднеспелых сортов, а в южных районах — и поздней, цветной капусты для осеннего потребления, брокколи, спаржи, ревеня и др.

В хозяйствах рассаду выращивают в основном в специализированных подразделениях (отделениях, бригадах, звеньях), оснащенных теплицами, культивационными сооружениями других типов и техникой.

За рубежом рассаду для открытого и защищенного грунта выращивают фермеры в крупных хозяйствах, оборудованных поточными линиями с автоматизированным управлением, что позволяет до минимума снизить численность обслуживающего персонала и в значительной степени оптимизировать условия микроклимата. Наряду с производством рассады на месте практикуется ее выращивание в южных районах в открытом грунте с последующим завозом на север. В относительно небольших масштабах на юге производится рассада поздней капусты (средняя рассада).

Рассадные и рассадноовощные тепличные комплексы в зависимости от зональных особенностей и специализации овощеводческих хозяйств включают в различных соотношениях зимние и весенние теплицы, оборудованные комбинированным обогревом, постоянным и аварийным обогревом воздуха. Комплекс должен обеспечивать производство рассады в ассортименте по принятым технологиям и срокам выхода.

Технология производства рассады. Существует 3 направления технологии производства: выращивание в почве (холодные рассадники, утепленный грунт, необогреваемые и ограниченно обогреваемые культивационные сооружения); выращивание в сыпном почвенном грунте (обогреваемые и необогреваемые культивационные сооружения); выращивание рассады в контейнерах (обогреваемые и необогреваемые культивационные сооружения). В качестве контейнеров используют горшочки и кубики, спрессованные из торфяных смесей, торфоблоки заводского изготовления, полые горшочки, изготовленные из торфоцеллюлозной смеси, различных полимеров, многоячеистые полимерные кассеты, кубики из минеральной ваты. В практике контейнерную рассаду обычно называют горшечной.

Применение контейнеров дает возможность сохранить корневую систему при пересадке, а следовательно, и задел, а также обеспечивает однородность растений и до минимума сокращает выпадения их при пересадке. Ограничение роста корневой системы в замкнутых контейнерах, а также наличие твердого пола, исключающее возможность проникания корней в почву, — важные условия для ограничения роста растений.

Большинство хозяйств применяет торфоперегнойные горшочки, кубики и контейнеры размером 6х6х6, 8х8х8 см и реже 4х4х4 см. Контейнеры большого размера применяют при подготовке рассады для защищенного грунта.

Используют два способа выращивания: прямой посев семян в грунт или контейнер и пикировку (пересадку) выращенных отдельно сеянцев. Пикировку применяют главным образом для подготовки ранней рассады и рассады для защищенного грунта.

В последние годы распространяются новые технологии индустриального производства рассады, суть которых заключается в применении мелкоячеистых (16-30 см³) кассет из полимерных материалов, автоматизированных поточных линий и средств механизации,

обеспечивающих подготовку субстрата, набивку кас сет, посев, укладку кассет в штабеля, расстановку на полу, транспортирование внутри теплицы и погрузку в транспорт. Большинство технологий исключает пикировку. В отдельных случаях сеянцы готовят в мелкоячеистых (до 2000 ячеек на 1 м²) кассетах пикируют на линии. Получаемая небольшого размера рассада (мини-рассада) удобна для автоматических посадочных линий. Обязательное условие применения этих технологий — использование семян с высокой всхожестью.

Выращивание рассады с пикировкой связано с подготовкой сеянцев (школка сеянцев), которые для большинства культур выращивают в обогреваемых сооружениях на грядах и в посевных ящиках. Важное условие при выращивании — применение обеззараженных грунтов с объемной массой 0,8- 1 г/см³, НВ 34-38% и объемом пор около 60%, рН 6,3-6,5. Этого удастся добиться при использовании смесей на основе торфа, перегноя с добавлением речного песка и разрыхляющих материалов (соломенной резки, перлита)

Содержание элементов минерального питания в торфоземляных и соломенно-земляных субстратах поддерживается на тех же уровнях, что и в рассадных смесях. Удобрения, почвоулучшители (соломенная резка, торф, опилки) заделывают в почву фрезой. Посев проводят ручной парниковой сеялкой ПРСМ-7 или вручную.

Глубина посева семян зависит от их размера и биологических особенностей культуры. Для капусты, томата, перца и баклажана она составляет 1- 1,5 см, сельдерея и салата — 0,5-1 см.

Норму высева определяют в зависимости от планируемого возраста сеянцев. К выращиванию относительно взрослых сеянцев прибегают в случаях пикировки в неогреваемые сооружения, где возможны понижения температуры. Возраст сеянцев в сильной степени отражается на сохранении забега. Чем старше сеянец, тем в большей степени сокращается забег. В большей степени он сохраняется пикировке относительно молодых сеянцев в фазе семядолей.

При подготовке сеянцев большое значение имеет поддержание режимов температуры и влажности почвы и воздуха. Для этого мульчируют посевные гряды и ящики пленкой, обеспечивая оптимальную влажность почвы и ускоряя появление всходов. Однако в случаях высокого прихода солнечной радиации здесь возможны перегревы почвы и гибель всходов. В этих случаях лучше мульчировать газетной бумагой или белым нетканым материалом, по которым можно и поливать.

Пикируют сеянцы в торфоперегнойные кубики, полые горшки и кассеты, заполненные субстратом, в грунт теплицы или укрытия.

Для изготовления торфоперегнойных горшочков и кубиков используют рассадные смеси, полученные компостированием торфа с навозом или составленные непосредственно перед изготовлением. Основные компоненты большинства рассадных смесей — торф различной степени разложения и смесь торфа с перегноем и рыхлящими материалами. Обязательное условие, предшествующее изготовлению смеси, — строгий агрохимический контроль на всех этапах заготовки и технологического процесса (в период завоза в хозяйство, компостирования, изготовления кубиков и горшочков). Необходимо предотвращать попадание в смеси вредных для растений примесей. Пределы агрохимических показателей рассадных смесей: азота 150-220 мг/л, фосфора 25-30, калия 180-300, магния 45-60, кальция 150-250 мг/л смеси с высокой исходной влажностью.

При изготовлении питательных рассадных кубиков влажность смеси должна быть высокой, так как при «крутой» смеси получают очень плотные кубики с низкой воздухопроницаемостью и влагоемкостью.

Хорошие результаты дает смесь, предложенная Овощной опытной станцией им. В. И. Эдельштейна (МСХА), состоящая из равных частей (по объему) верхового и низинного торфа с добавкой доломитовой муки до рН 6,3-6,5 (6-8кг/м³) и минеральных удобрений: селитры аммиачной 0,2кг/м³, селитры калийной 1, двойного обесфторенного суперфосфата 1,5-2, сульфата магния 0,2-0,4 кг/м³ и микроудобрений (сульфата меди 3

г/м³, молибдата аммония 6, сульфата марганца 11, сульфата цинка, борной кислоты и нитрата кобальта по 3 г/м³).

При отсутствии калийной селитры ее можно заменить эквивалентным количеством сульфата калия и аммиачной селитры, при этом дозы удобрений составят (кг/м³): аммиачная селитра — 0,8, сульфат калия—1, суперфосфат двойной обесфторенный— 1,5-2,5, сульфат магния — 0,3. Микроэлементы и известковые материалы вносят в тех же количествах, что указаны ранее. Все удобрения, за исключением суперфосфата и известковых материалов, вносят в растворенном виде.

Для приготовления питательной смеси можно использовать переходный торф без добавок каких-либо других органических материалов. Хорошая воздухопроницаемость питательных кубиков обеспечивается пропусканием увлажненной смеси через измельчитель-гранулятор с применением машины для изготовления кубиков типа ИГТ-10, не уплотняющих сильно смесь. На 1 м³ добавляют (кг): аммиачной селитры 0,5, калийной селитры 1, сульфата магния 0,3, обесфторенного фосфора 2,5, доломитовой муки 1-3 (в зависимости от рН). Вносят микроэлементы (г/м³): медного купороса 3, молибдата аммония 5, сульфата марганца 11, сульфата Цинка 3, борной кислоты 3, нитрата кобальта 3.

При больших объемах производства для приготовления смеси применяют серийный смеситель СТМ-8/20 или строительные смесители (бетоно- и растворомешалки).

В хозяйствах устраивают поточные линии на основе транспортеров. Изготовленные горшочки ставят в ящики и направляют на ленту конвейера, вдоль которого размещены работницы, проводящие пикировку; подобные поточные линии используют и при пикировке в торфяные или пластмассовые горшочки и кассеты.

В таблице 22 приведены рекомендуемые составы смесей, применяемых для рассадных горшочков.

При подготовке рассады в кассетах используют смеси торфа с перлитом и другими рыхлящими материалами.

Распикированные сеянцы поливают мелкокапельным дождеванием. При наличии в теплице затеняющих экранов их используют для притенения рассады в солнечную погоду. Наиболее перспективны новые механизированные технологии с выращиванием рассады в кассетах путем прямого высева семян. Засеянные кассеты с поточной линии транспортируют и устанавливают в штабеля в теплом помещении (теплице или камере) для проращивания. С появлением всходов их транспортируют и раскладывают в рассадную теплицу. При выращивании безгоршечной рассады посев проводят в заправленный минеральными удобрениями грунт теплицы.

Распикированные сеянцы поливают мелкокапельным дождеванием. При наличии в теплице трансформирующихся экранов в первые дни при солнечной погоде их устанавливают на затенение теплицы.

Уход за рассадой состоит из умеренных поливов в утренние часы в солнечную погоду с последующей вентиляцией теплицы, применения подкормок и защитных мероприятий против вредителей и болезней, если они необходимы.

При опасности заморозков рассаду в необогреваемых пленочных теплицах обязательно поливают, что повышает теплоотдачу почвы. В этих случаях хорошие результаты дает прерывистое дождевание малыми дозами по ограждению (кровле) теплицы или пленочных тоннелей.

При выращивании рассады для открытого грунта необходимо проводить ее закалку и подготовку к высадке. В этот период велика роль светового режима, который регулируют выбором площади питания, соответствующей продолжительности выращивания рассады. Огурец, кабачок, патиссон, кочанный салат имеет смысл выращивать на рассаду только в горшочках. Освещение стеблей растений прямым солнечным светом обеспечивает хорошую световую закалку растений и предотвращает солнечные ожоги ультрафиолетовыми лучами после высадки.

Повышение температуры и влажности воздуха в теплице приводит к перерастанию (вытягиванию) рассады и утрате ее посадочных качеств. Предотвратить это можно, ограничив водоснабжение растений. Однако данный прием эффективен лишь при использовании контейнерной рассады, не имеющей контактов с почвой. В противном случае растения будут получать воду из подстилающего грунта. Особенно трудно ограничить водообеспечение рассады томата, выращиваемой без пикировки прямым посевом. В этом случае при ограниченных поливах растения развивают стержневой корень, глубоко уходящий в грунт. При выборке такая рассада окажется без корней. В связи с этим при беспикировочном выращивании рассады необходимо в фазе двух-трех настоящих листьев скобой на глубине 3-4 см подрезать главный корень, что будет способствовать образованию мочковатой корневой системы.

Предотвратить перерастание растений можно с помощью снижения в допустимых пределах температуры и сокращения поливов.

Для закалки рассады применяют калийные подкормки. За 5-7 дней до высадки в поле прекращают полив, усиливают вентиляцию теплицы. При этом несколько приостанавливается рост растений и повышается концентрация клеточного сока. За 5-6 ч до выборки и высадки рассады в поле ее обильно поливают. Горшечную рассаду выбирают специальной лопатой и устанавливают в ящики. Выборку безгоршечной рассады проводят с помощью совковой лопаты или специальных вилок. При этом стараются сохранить корневую систему. Корни безгоршечной рассады обмакивают в навозно-глиняную болтушку с добавлением пестицидов. Рассаду плотно укладывают в ящики, притеняют в солнечную погоду, ставят в кузов автомашины на многоярусные стеллажи и перево-

При выращивании рассады в холодных рассадниках во второй половине лета их освобождают от предшествующей культуры, проводят лущение, вспашку (предварительно вносят минеральные удобрения) и несколько раз культивируют после появления сорных растений. Иногда с осени нарезают гряды, что улучшает тепловой и водно-воздушный режимы, ускоряет созревание почвы весной.

Ранней весной, как только станет возможно, почву культивируют, а при выращивании на грядах их фрезеруют и прикатывают. Вслед за обработкой почвы проводят посев овощными сеялками, оборудованными дисковыми сошниками с ребордами, СОСШ-2,8, а лучше пневматическими сеялками точного высева СУПО-6. Хорошие результаты дает использование комбинированного агрегата АПО-5,4, который одновременно нарезает гряды, выравнивает и прикатывает поверхность почвы, вносит удобрения и высевает семена. Посев проводят трех-четырёхстрочными лентами по схеме 35 + 35 + 70 или 25 + 25 + 25 + 65 см. Норма высева семян капусты первого класса 15-20 кг/га. Посевы сразу же прикатывают легкими гладкими катками, что дает возможность подтянуть влагу к поверхности почвы и создать ровную поверхность, облегчающую проведение междурядных обработок. Особое внимание уделяется борьбе с почвенной коркой с помощью поливов малыми нормами.

Если семена проросли под коркой и не могут пробиться на поверхность, а применение поливов невозможно, то хорошие результаты дает прикатывание почвы гладкими водоналивными катками, не заполненными водой, но не кольчато-шпоровыми катками.

Рассадники регулярно поливают и после полива проводят междурядные обработки ротационными мотыгами или другими орудиями. Последний обильный полив проводят за 1-2 сут до выборки рассады.

Особое внимание на капустных рассадниках уделяют борьбе с вредоносными крестоцветными блошками: при первом их появлении растения обрабатывают рекомендуемыми препаратами. Против сорняков применяют гербициды.