

Ответы на вопросы к государственному экзаменационному экзамену (госы)
по селекции и биотехнологии (9-16 билеты)

<http://yadyra.ru>

9.1. Молекулярная структура гена. Путь от гена к признаку. Модель сорта	2
9.2. Технология возделывания моркови и столовой свеклы на продовольственные и семенные цели	5
9.3.Сортовой контроль у кукурузы.....	6
10.1. Гаплоидия. Использование гаплоидии в селекции растений.....	7
10.2. Технология возделывания кочанной и цветной капусты на продовольственные и семенные цели	9
10.3. Предупреждение механического засорения у культур, размножающихся семенами .	11
11.1. Гетерозис. Его генетическая природа. Типы гетерозисных гибридов, используемых в с-х производстве	12
11.2. Технология выращивания лука и чеснока на продовольствие и в целях размножения	14
11.3. Полевая апробация и грунт-контроль	17
12.1. Инбридинг. Понятие об инбредном минимуме. Получение самоопыленных линий ..	19
12.2. Технология выращивания огурцов в открытом и закрытом грунте на зеленец и семена	21
12.3. Полевая апробация ржи и гречихи	23
13.1. Наследование при сцеплении на хромосоме. Учет и использование явления сцепления в селекции.....	24
13.2. Сортовой контроль у овощных растений.....	25
13.3.Технология возделывания кукурузы на зеленую массу	27
14.1. Инбридинг и его генетические последствия. Отбор у перекрестноопыляющихся растений с использованием разной степени инбридинга.....	31
14.2. Технология возделывания льна-долгунца.....	32
14.3. Основные способы прививки плодовых деревьев	33
15.1. Доминирование, сверхдоминирование и депрессия у количественных признаков.....	36
15.2. Определение комбинационной способности линий	36
15.3. Технология выращивания корнеплодов семейства капустных на продовольственные и семенные цели	39
16.1. Модификационная изменчивость и ее роль в селекции растений. Особенности полевого опыта от начальных до конечных звеньев селекционного процесса.....	40
16.2. Отборы у сортов-популяций кочанной капусты и других перекрестноопыляющихся овощных культур.....	42
16.3. Технология возделывания риса на зерно и семенные цели.....	42

9.1. Молекулярная структура гена. Путь от гена к признаку. Модель сорта

Проблема гена — центральная проблема генетики. В настоящее время ген определяют как участок молекулы ДНК (у некоторых вирусов РНК), кодирующий первичную структуру полипептида, молекулы транспортной или рибосомной РНК либо взаимодействующий с регуляторным белком. Гены высших организмов состоят из кодирующих участков — *экзонов*, разделенных некодирующими — *интронами*.

При изучении структурных генов у эукариот было установлено, что одновременное вхождение в состав генов экзонов и интронов оказалось универсальной особенностью структурных генов эукариот, которой лишены только гены, кодирующие гистоны, и псевдогены. Интроны обнаружены и в генах митохондрий, а также в последовательностях РНК и ДНК вирусов, поражающих клетки животных, таких, как аденовирус 2-го типа, SV 40, полиомиелита и др. Число интронов и их положение в каждом из генов индивидуальны. Средняя длина интронов составляет несколько сот пар нуклеотидов, интроны распределены по всей длине гена. вначале транскрибируется высокомолекулярная *пре-мРНК*, в которой представлены копии как экзонов, так и интронов. При созревании молекул пре-мРНК участки, транскрибированные с интронов, вырезаются, а оставшиеся фрагменты ковалентно сшиваются, образуя трансляционную систему гена, состоящую только из экзонов, расположенных друг за другом в нужном порядке. Таким образом, генетическая информация приобретает непрерывную последовательность кодирующих нуклеотидов подобную таковой в классическом случае с бактериями. Процесс сращивания экзонов в общую нить мРНК был назван **сплайсингом** — это специфический биохимический процесс, который приводит к вырезанию интронов и соединению экзонов.

Путь от гена к признаку

Транскрипция ДНК — перенос генетической информации, закодированной в последовательности пар нуклеотидов, с двуцепочечной молекулы ДНК на одноцепочечную молекулу РНК. При этом матрицей для синтеза РНК служит только одна цепь ДНК, называемая смысловой.

В транскрипции три стадии: *инициация, элонгация и терминация*. Фермент, осуществляющий этот процесс, называют РНК-полимеразой; при этом полимеризация полирибонуклеотида (РНК) происходит в направлении от 5'- к 3'-концу растущей цепи.

Синтез ферментов и других белков, необходимых для жизнедеятельности и развития организмов, происходит в основном на первой стадии интерфазы, до начала репликации ДНК.

Синтез мРНК начинается с участка инициации транскрипции, называемого *промотором*. Промотор расположен перед геном и включает в себя около 80 пар нуклеотидов (у вирусов и бактерий этот участок соответствует примерно одному витку спирали ДНК и включает около 10 пар нуклеотидов). В нуклеотидных последовательностях промоторов часто встречаются пары АТ, поэтому их называют также ТАТА-последовательностями.

Транскрипция осуществляется с помощью ферментов РНК-полимераз. У эукариот известны три типа РНК-полимераз: I ответственен за синтез рРНК, II - за синтез мРНК; III - за синтез тРНК и низкомолекулярной рРНК — 5S РНК. РНК-полимераза прочно связывается с промотором и разъединяет нуклеотиды комплементарных цепей. Затем этот фермент начинает двигаться вдоль гена (молекулы ДНК) и по мере разъединения цепей ведет на одной из них (смысловой) синтез мРНК, присоединяя согласно принципу комплементарности аденин к тимину, урацил к аденину, гуанин к цитозину и цитозин к гуанину. Те участки ДНК, на которых полимеразы образовали мРНК, вновь соединяются, а синтезируемая молекула мРНК постепенно отделяется от ДНК. Окончание синтеза мРНК

определяется участком останковки транскрипции — *терминатором*. Нуклеотидные последовательности промотора и терминатора узнаются специальными белками, регулирующими активность РНК-полимеразы.

Перед выходом из ядра к начальной части мРНК (5 –концу) присоединяется остаток метилированного гуанина, называемый «колпачком», а к концу мРНК (3-концу) — около 200 остатков адениловой кислоты. В таком виде зрелая мРНК проходит через ядерную мембрану в цитоплазму к рибосоме и соединяется с ней. Полагают, что у эукариот «колпачок» мРНК участвует в связывании ее с малой субъединицей рибосомы.

Трансляция мРНК. Это синтез белка на рибосомах, направляемый матрицей мРНК. В этом процессе различают три стадии. Активация свободных аминокислот — образование аминоациладенилатов в результате взаимодействия аминокислот с АТФ под контролем ферментов, специфичных для каждой аминокислоты. Эти ферменты — аминоацил-тРНК-синтетазы — участвуют и в следующей стадии. *Аминоацилирование тРНК* — присоединение аминокислотных остатков к тРНК путем взаимодействия тРНК и комплекса аминоацил-тРНК-синтетазы с аминоациладенилатами. При этом каждый аминокислотный остаток присоединяется к своему специфическому классу тРНК. *Собственно трансляция*, или полимеризация аминокислотных остатков с образованием пептидных связей.

Таким образом, при трансляции последовательность расположения нуклеотидов в мРНК переводится в соответствующую, строго упорядоченную последовательность расположения аминокислот в молекуле синтезируемого белка. В процессе трансляции участвуют мРНК, рибосомы, тРНК, аминоацил-тРНК-синтетазы.

Сигналом инициации трансляции у про- и эукариот служит кодон *АУГ*, если он расположен в начале мРНК. В этом случае его «узнает» специализированная иницирующая формилметиониновая (у бактерий) или метиониновая (у эукариот) тРНК. В остальных случаях кодон АУГ «читается» как метиониновый. Сигналом инициации может также служить кодон *ГУГ*. Это взаимодействие происходит на рибосоме в ее аминоацильном центре (А-центре), располагающемся преимущественно на малой субъединице рибосомы. Взаимодействие кодона АУГ информационной РНК, малой субъединицы рибосомы и формилметионил-тРНК образует *комплекс инициации*. Суть этого взаимодействия заключается в том, что к кодону АУГ на мРНК присоединяется своим антикодом УАЦ тРНК, захватившая и несущая молекулу аминокислоты метионина (у бактерии инициаторши является тРНК, которая переносит формилметионин). Затем к этому комплексу состоящему из малой субъединицы рибосомы, мРНК и тРНК присоединяется большая субъединица рибосомы. В результате образуется полностью собранная рибосома, включающая одну молекулу мРНК и инициаторную тРНК с аминокислотой. В рибосоме имеются *аминоацильный и пептидилный центры*.

Первая аминокислота (метионин) сначала попадает в аминоацильный центр. В процессе присоединения большей субъединицы рибосомы мРНК продвигается на один кодон, тРНК из аминоацильного центра перемещается в пептидилный центр. В аминоацильный центр поступает следующий кодон мРНК, который может соединиться с антикодом следующей амино-ацил-тРНК. С этого момента начинается вторая стадия трансляции — *элонгация*, в ходе которой многократно повторяется цикл присоединения молекул аминокислот к растущей полипептидной цепи. Так, в аминоацильный центр рибосомы поступает в соответствии с кодом информационной РНК вторая молекула тРНК, несущая очередную аминокислоту. Эта тРНК своим антикодом соединяется с комплементарным кодом мРНК. Сразу же при помощи пептидилтрансферазы предшествующая аминокислота (метионин) соединяется своей карбоксильной группой (COOH) с аминогруппой (NH-) вновь доставленной аминокислоты. Между ними образуется пептидная связь (—CO—NH—). при этом выделяется молекула воды. В результате тРНК, доставившая метионин, освобождается, а в аминоацильном центре к

тРНК оказывается присоединенным уже дипептид. Для дальнейшего осуществления процесса элонгации должен быть освобожден аминоацильный центр, что и происходит.

В результате процесса трансляции комплекс дипептидил-тРНК продвигается из аминоацильного центра в пептидный. Это происходит благодаря перемещению рибосомы на один кодон при участии фермента *транслоказы* и *белкового фактора элонгации*. Освободившаяся тРНК и кодон мРНК который был связан с ней, выходят из рибосомы. Следующая тРНК доставляет в освобожденный аминоацильный центр аминокислоту в соответствии с поступившим туда кодоном. Эта аминокислота при помощи пептидной связи соединяется с предыдущей (см. выше). При этом рибосома продвигается еще на один кодон, и процесс повторяется до тех пор, пока в аминоацильный центр не поступит один из трех *терминирующих кодонов (нонсенс-кодонов)*, т. е. *УАА, УАГ или УГА*. После поступления в аминоацильный центр рибосомы терминирующего кодона наступает третий этап синтеза полипептида - *терминация*. Она начинается с присоединения к терминирующему кодону мРНК одного из белковых факторов терминации, что приводит к блокированию дальнейшей элонгации цепи. Терминация синтеза приводит к освобождению синтезированной полипептидной цепи и субъединиц рибосомы, которые после освобождения диссоциируют и могут принять участие в синтезе следующей полипептидной цепи.

Образующиеся при синтезе белка полипептидные цепи претерпевают посттрансляционные преобразования и в дальнейшем выполняют свои специфические функции. Первичная структура полипептида определяется последовательностью расположения в нем аминокислот. Полипептидные цепи самопроизвольно формируют определенную вторичную структуру, которая определяется природой боковых групп аминокислотных остатков (α-спираль, складчатый слой, случайный клубок). Все эти и другие структурные особенности определяют некоторую фиксированную трехмерную конфигурацию, которую называют третичной структурой полипептида, отражающей по сути дела способ укладки данной полипептидной цепи в трехмерном пространстве. Белки могут состоять из одной или нескольких полипептидных цепей. Во втором случае их называют олигомерными белками. Для них характерна определенная четвертичная структура. Под этим термином подразумевают общую конфигурацию белка, возникшую при ассоциации всех входящих в ее состав полипептидных цепей.

Обратная транскрипция. Данный вид специализированного переноса генетической информации не от ДНК к РНК, а наоборот от РНК к ДНК, обнаружен в клетках животных, инфицированных вирусами определенного типа. Это особый тип РНК-содержащих вирусов, называемых *ретровирусами*. В настоящее время установлено, что еще один тип вирусов — ДНК-содержащий вирус гепатита В в своем развитии также использует перенос информации от РНК к ДНК.

Ретровирусы содержат молекулы одноцепочечной РНК, при этом каждая вирусная частица имеет две копии РНК-генома, т. е. вирусы этого типа являются единственной известной разновидностью диплоидных вирусов. Впервые они были обнаружены по способности вызывать образование опухолей у животных. После проникновения РНК ретровируса в клетку хозяина вирусный геном подвергается обратной транскрипции. При этом сначала образуется дуплекс РНК — ДНК, а затем двухцепочечная ДНК. Эти этапы предшествуют экспрессии вирусных генов на уровне белков и образованию РНК-геномов. Фермент, катализирующий комплементарное копирование РНК с образованием ДНК, называется *обратной транскриптазой*. Он содержится в ретровирусных частицах (вирионах) и активизируется после попадания вируса в клетку и разрушения его липидно-гликопротеиновой оболочки.

Обратная транскрипция происходит и в самых разных эукариотических клетках, а обратная транскриптаза играет важную роль в процессах перестройки генома.

Обратные транскриптазы ретровирусов — это по существу ДНК-полимеразы, которые могут использовать *in vitro* в качестве матрицы ДНК. Однако гораздо эффективнее они работают на РНК. Как и все ДНК-полимеразы, обратные транскриптазы не способны инициировать синтез новых цепей ДНК. Но если синтез уже инициирован с помощью праймерной РНК или 3'-концевого участка ДНК, то фермент эффективно осуществляет синтез, используя цепь ДНК как матрицу.

Трансляция ДНК. Третий вид специализированного переноса генетической информации от ДНК непосредственно к белку удалось наблюдать только в лаборатории *in vitro*. В этих условиях некоторые антибиотики, в частности стрептомицин и неомицин, взаимодействующие с рибосомами, могут так изменять их свойства, что рибосомы начинают использовать в качестве матрицы вместо мРНК одноцепочечную ДНК, с которой последовательность оснований непосредственно переводится в аминокислотную последовательность синтезируемого полипептида.

Также существуют *эпигенетические механизмы* регуляции проявления признаков.

9.2. Технология возделывания моркови и столовой свеклы на продовольственные и семенные цели

Мелкосемянность большинства корнеплодных растений, медленное прорастание и появление всходов у овощных культур семейства Сельдерейные вызывают необходимость тщательной подготовки почвы. Хорошо выровненная поверхность почвы, мелкокомковатая ее структура способствуют получению хороших и дружных всходов с заданной густотой стояния растений.

Для возделывания корнеплодов наиболее благоприятны хорошо окультуренные супесчаные и суглинистые почвы. При возделывании корнеплодов на пойменных почвах, как правило, используют прирусловую часть поймы, особенно под морковь, и в меньшей степени центральную часть поймы, которая имеет почвы с тяжелым гранулометрическим составом, что обеспечивает высокие урожаи, но затрудняет уборку.

В зависимости от зоны возделывания корнеплодов поверхность почвы может быть ровной, в форме гряд или гребневой. Ровная поверхность необходима в южных засушливых районах. Направляющую борозду применяют во всех районах возделывания корнеплодов; агромелиоративную гряду используют в средней и северо-западной зонах товарного овощеводства. Гребневая поверхность способствует созданию наиболее благоприятных условий произрастания в зонах с достаточным увлажнением. Однако получение хороших всходов моркови и других корнеплодных культур на гребнях затруднено из-за сильного пересыхания почвы. Наиболее целесообразно применение гребневой поверхности почвы только при гарантированной стационарной системе орошения.

МОРКОВЬ: В полевых севооборотах лучшими предшественниками для кормовой моркови являются удобренные озимые, зерновые бобовые, картофель. В кормовых и овощных севооборотах морковь следует размещать после пропашных культур и овощей, которые меньше засорены.

Как и все корнеплоды, морковь отзывчива на глубокую раннюю зяблую вспашку с предварительным луцением стерни.

Удобрение. Перед предпосевной обработкой. Дозы удобрений рассчитывают по результатам агрохимического анализа почвы на планируемый урожай (на дерново-подзолистых дозах внесения минеральных уд-ий: 45-60 N, 30-45 – P₂O₅, 60-90 – K₂O). Органические удобрения под корнеплодные культуры вносят в дозе 30-40 т/га в Нечерноземной зоне и 15-20 т/га на юге. Морковь целесообразно высевать на второй год после внесения свежего органического удобрения.

Предпосевная обработка почвы включает ранневесеннее боронование и тщательное выравнивание поверхности почвы.

Посев. Морковь относится к культурам самого раннего посева. Перед посевом семена иногда замачивают для ускорения всходов. Посев обычно проводят овощными сеялками. Морковь сеют широкорядным однострочным способом с междурядьями 45 см; двухстрочным с расстояниями между строчками 15 и 20 см и между лентами 45 и 50 см; широкополосным — с шириной полосы 8—20 см и расстоянием между полосами 40—60 см.

Норма высева: густота стояния: 1200-1500 тыс/га (на пучок), 1000-1200 (на хранение).

Уход за посевами: послепосевное прикатывание, уничтожение почвенной корки ротационными мотыгами, рыхление междурядий, борьба с сорняками, прореживание, подкормки и полив.

Уборка урожая. Через 50-60 дней после всходов – на пучок. Скашивание ботвы, подкопка, сбор вручную. Механизированная уборка: однорядные машины теребильного типа ММТ-1 и ЕМ-1. Хранят морковь в траншеях, буртах или хранилищах. При всех способах хранения лучше всего переслаивать корнеплоды песком.

СТОЛОВАЯ СВЕКЛА

Предшественники (кормовая): удобренные озимые зерновые, 1летние травы, многолетние травы при 1-но годичном использовании.

Удобрение: На бедных почвах вносят 25..30т/га торфонавозных компостов. Известкование.

Норма высева: густота стояния: 350-400 тыс/га.

Посев по однострочной схеме с расстоянием 45см, или двухстрочной с расстоянием 8+62 или 35+35+70. Схемы должны соответствовать параметрам убор. машин ММТ-1и ЕМ-11. Глубина высева 1-1,5см.

Уход: боронование (БСО-4А поперек рядков), прореживание (или использ-е сеялок точного высева), прополки (или гербициды), подкормки (при появ-ии 3..4наст-х листьев, 2-ую-через 20дн).

Уборка урожая. Через 50-60 дней после всходов – на пучок. Скашивание ботвы, подкопка, сбор вручную, либо ММТ-1 с сортир-ым пунктом ПСК-6

9.3.Сортовой контроль у кукурузы

Полевая апробация. Проводят в начале полной или восковой спелости, но обязательно при наличии выраженных апробационных признаков.

Определение типичности: посев проходят по диагонали, на $S \leq 50$ га отбирают и анализируют пробу из 250 початков, 25 пунктов, иначе +25 початков на каждые 5га сверх 50 га. На посевах СЭ и Э самоопыленных линий и Э сортов отбирают и анализируют 2 пробы, взятые по каждой диагонали. На участке гибридизации самоопыленных линий – вначале отбирают 250 початков одной родительской формы, а на обратном пути – другой. На посевах СЭ, Э, I и II репродукций стерильных линий и сортов пробы отбирают как с рядов стерильной формы, так и аналога-закрепителя. На посевах питомников початки не отбирают, а просматривают и анализируют на корню.

При анализе початки разбивают на 2 группы: 1. початки основного типа (данный сорт, линия, гибрид, гибридная популяция) 2. початки – «примеси других типов» как здоровые, так и больные, здесь ксенейные зерна не считают.

Основной тип початков определяют по консистенции (в средней части початка), форме и окраске зерна, цвету стержня початка (чисто белые и красные) и его форме, а для самоопыленных линий – и по размеру початка. Не учитывают полностью пораженные головней. Ксенейность: не учитывают частично пораженные головней, поврежденные грызунами $\geq \frac{1}{4}$. Ксенейность = число ксенейных зерен на початках основного типа / количество початков основного типа $\times 100$.

Примеси других типов: 1. более 10% ксенийных зерен (не относится к гибридам, полученным от родителей с разной окраской зерна) 2. половина зерновок – крахмалистые, половина – кремнистые 3. Початки сахарных и высоколизиновых форм, у которых > 10% зерен иной консистенции.

Считают число больных початков (пузырчатая головня, фузариоз, красная, серя гнили, белью, диплодиоз, нигроспороз. Южный гельминтоспориоз – карантинный => выбраковка).

% основного типа, примеси др. типов и% больных считают от общего числа початков.

Если при апробации типичность ниже, ксенийность выше норм => выбраковка. Категория сортовой чистоты посева – по низшему показателю из этих. Участок гибридизации выбраковывают полностью.

Амбарная апробация. Подвергают весь урожай СЭ, Э, I репродукции самооп. линий; СЭ, Э сортов; I и II поколение гибридов (родительских форм), семенные початки гибридов и сортовых семян. После переборки семенных початков (удаляют другой тип, высоко ксенийные, недозрев, больные, поврежденные вредителями). Средняя проба – 200 початков с партии. Анализ пробы, определение типичности и ксенийности – как при полевой апробации. Пораженные зерновки учитываются как на основном типе, так и на примеси. Категорию сортовой типичности можно повысить не более чем на 1 против категории, установленной при полевой апробации.

Полевые обследования – на участке гибридизации 2-ых, 3-х линейных, многолин., сортолин., простых гибридов хозяйственного назначения вместо полевой апробации. Определяют качество обрыва метелок, соблюдение пространственной изоляции (300м).

10.1. Гаплоидия. Использование гаплоидии в селекции растений

Гаплоиды — это особи обычно диплоидных или аллополиплоидных видов, в соматических клетках которых содержится в 2 раза меньше хромосом, чем у исходных форм. При этом из каждой пары гомологичных хромосом представлена только одна хромосома.

Использование гаплоидных растений позволяет решать целый ряд как теоретических, так и практических вопросов.

1. Гаплоидия у высших растений дает возможность глубже изучать их генетику и эволюцию (разработка закономерностей наследования количественных признаков, полученные из гаплоидов гомозиготные линии могут служить в качестве генетических констант для изучения варьирования сильно модифицирующих признаков, использование гаплоидов позволяет более эффективно проводить селекцию на устойчивость к болезням и решать другие задачи).

2. Она может быть использована для определения геномного состава видов и уточнения их таксономического положения, изучения влияния дозы геномов в полиплоидных рядах, выяснения происхождения и генетических причин апомиксиса и для решения других вопросов.

3. На этом явлении основаны методы получения из гаплоидов гомозиготных диплоидных линий, а также наиболее удачных рекомбинаций генов при комбинационной селекции. (эффективность комбинационной селекции возрастет в сотни раз при разработке способа массового получения гаплоидов для последующего перевода их на диплоидный уровень).

Методы получения гаплоидов

Внутривидовое опыление. В этом случае способность к образованию гаплоидов находится под генетическим контролем со стороны материнского и отцовского растений. Метод отличается высокой надежностью, но мало распространен, так как требует специального подбора скрещиваемых форм (рапс и перец).

Межвидовое опыление. При данном методе из-за несовместимости яйцеклетка не оплодотворяется спермием, центральное ядро — оплодотворяется, эндосперм развивается, стимулируя развитие яйцеклетки. Данным методом можно также получить андрогенные гаплоиды.

Интерес к получению гаплоидов при межвидовых скрещиваниях возрос в результате использования «гаплопродюсеров», впервые открытых в Канаде у ячменя. Реципрокные скрещивания культурного и многолетнего луковичного ячменя позволяют получить большое число гаплоидов. Метод прост и надежен. Гаплоиды легко идентифицировать по морфологическим признакам. В данном случае хромосомы элиминируют в начале развития зародыша.

Диплоидный ячмень луковичный может стимулировать развитие гаплоидов у пшеницы.

Во многих странах созданы сорта ячменя путем получения гаплоидов и обработки их *колхицином*.

Путем гибридизации аутотетраплоидного ячменя и тетраплоидного ячменя луковичного созданы серии трисомиков ячменя, используемые в генетических исследованиях и для генных изменений. Для получения дигаплоидов культурного картофеля применяют межвидовые опыления. Гаплоиды томата можно получать путем его опыления пыльцой перца.

Облучения семян, растений и пыльцы. Для облучения часто применяют лучи рентгена или улучи ^{60}Co . Облучение прежде всего вызывает нарушение развития спермиев. Такая пыльца теряет способность к оплодотворению и стимулирует партеногенез яйцеклетки. У большинства культур пыльцу облучают при ее формировании. С помощью этого метода получили гаплоиды пшеницы, кукурузы, картофеля, табака, томата. Для культур, устойчивых к радиации (например, из семейства капустных), облучение неэффективно.

Опыление недоразвитой пыльцой. Стимуляция развития гаплоидов этим методом обнаружена у риса и табака.

Задержка опыления. Наивысший выход гаплоидов при использовании этого метода их создания получен у пшеницы однозернянки при задержке опыления на 9 дней, кукурузы — на 7, томата — на 6 дней. При этом яйцеклетка может потерять способность к оплодотворению и развивается партеногенетически или дегенерирует, что ведет к образованию зародыша из синергид, антипод или спермия.

Температурные воздействия. Повышенные температуры (40, 45, 50 °C) способствовали получению гаплоидов у кукурузы и льна, пониженные (—3 °C) у ржи.

Применение химических веществ и мутагенов. У кукурузы выход гаплоидов повышает обработка рылец пестиков гидразидом малеиновой кислоты в концентрации 50 мг/л. Получению дигаплоидов у картофеля способствует обработка пыльцы колхицином с сахарозой и борной кислотой. Стимулируют гаплоидию химические мутагены — нитрозоэтилмочевина, этиленмин, галогенизированные аминокислоты — парафлуорофенилаланин и хлорамфеникол. Под действием данных веществ гаплоидные клетки активно растут. Обработке подвергают растения, которые будут применяться для опыления.

Полиэмбриония (близнецовый метод). Гаплоиды среди растений-близнецов, развивающихся из дву- или многозародышевых семян, обнаружены у сельскохозяйственных культур, относящихся к 64 семействам (кукурузы, ячменя, ржи, риса, овса, льна, хлопчатника, картофеля, перца, свеклы, спаржи, тимофеевки, ежи, мятлика и др.). Частота появления гаплоидов среди растений-близнецов незначительна. Гаплоидный близнец, в отличие от диплоидного, растет медленно, образуя слаборазвитое растение. Обнаружение гаплоидов среди растений-близнецов — очень трудоемкая работа.

Использование ядерно-цитоплазматической разнокачественности. Влияние чужеродной цитоплазмы на выход гаплоидов впервые обнаружили у кукурузы, опыляя линии кукурузы с цитоплазмой теосинте пыльцой обычных линий. Количество гаплоидов при этом повышалось в 1,3 раза.

Получение андроклиновых гаплоидов из культуры пыльцевых клеток и пыльников. Данный метод разработан сравнительно недавно и очень перспективен для получения гаплоидов многих культур. При получении гаплоидов этим методом пыльцу в состоянии микроспор или одноядерной пыльцы, а также зрелые пыльники культивируют в стерильных условиях на питательных средах, состоящих из макро- и микроэлементов с органическими добавками, при определенной температуре и освещенности. Таким методом получены гаплоиды у табака, риса, ячменя, кукурузы, рапса, спаржи и других культур. Однако у таких культур, как рожь, овес, лен, картофель, конопля, томат, перец и др., использование этого метода для получения гаплоидов не имело успеха. Для получения гомозиготных диплоидов гаплоидные растения подвергают колхицинированию.

ОБНАРУЖЕНИЕ ГАПЛОИДОВ

1. Использование специально выведенных линий кукурузы («маркеры Чейза»), из которых одни были гомозиготны по ряду рецессивных генов (a, lg), проявляющихся на ранних этапах развития, а другие — по аллеломорфным к ним доминантным генам (A, Lg). Если семена завяжутся без оплодотворения, т. е. в результате апомиксиса, то сеянцы будут обладать рецессивными признаками материнской линии, обусловленные аллелями a и lg.
2. Чтобы выделить только гаплоидные растения, у сеянцев с маркированными рецессивными признаками фиксируют корешки и подсчитывают в них число хромосом.

10.2. Технология возделывания кочанной и цветной капусты на продовольственные и семенные цели

КОЧАННАЯ КАПУСТА

Лучшими предшественниками под культуру капусты считают пласт и оборот пласта многолетних трав, смесь однолетних кормовых культур на силос и сидераты, морковь, картофель, бобовые овощные культуры. На прежнее место в севообороте ее желательно возвращать не раньше чем через 3-5 лет. Внесение органических удобрений под капусту в дозе 30-50 т/га. При содержании гумуса в почве более 3,5% ограничиваются внесением расчетных доз минеральных удобрений, после чего подкормки можно не проводить. Кислые почвы под капусту известкуют.

Подготовка почвы: измельчение послеуборочных остатков, лущения и предпосевной вспашки. После этого применяют глубокое чизелевание и эксплуатационную планировку. Вслед за этим проводят зяблевую вспашку или обработку почвы культиваторами. Осенью при необходимости на легких и структурных почвах нарезают направляющие борозды или гряды. Ранней весной проводят закрытие влаги и непосредственно перед посадкой или посевом для рыхления, выравнивания и прикатывания используют агрегаты РВК-3 или АПО-5,4.

Большую часть рассады выращивают в пленочных теплицах. Для раннеспелой и позднеспелой капусты иногда используют парники, а для среднеспелой — укрытия разборнопереставные пленочные (УРП), пленочные тоннели и холодные рассадники.

Рассаду раннеспелой выращивают чаще с пикировкой в питательных кубиках размером 5x5 или 6x6 см в течение 45-55 дней.

При прямом посеве среднеспелой в холодные рассадники продолжительность выращивания ее сокращают до 35-40 дней.

При использовании для получения рассады всех видов сооружений с пленочным покрытием влажность воздуха часто повышается до 95-100%. Пленочные укрытия не защищают растения от заморозков ниже минус 1,8-2 С. В таких ситуациях используют аварийный обогрев (теплогенераторов типа ТГ-150) или рассаду укрывают мешковиной, крафт-бумагой, соломенными матами, а также поливают дождеванием.

Норма посадки: для скороспелых - 47-55 тыс. растений для среднеспелых — 35-40 тыс, для среднепоздних и позднеспелых — 21-35 тыс растений на 1 га. На высокоплодородных почвах - увеличивают на 3-5 тыс растений на 1га. Величина междурядья кратна рабочей

более трактора — 140 или 180 см и составляет чаще 60 или 70 см. Рассадку высаживают рассадопосадочными машинами СКН-6 или СКН-6А с подливом воды под корень или без него.

Сроки высадки рассады: для раннеспелой — в первой декаде мая, среднеспелой — первой-второй декаде июня. Рассада должна быть отсортированной, крупной (высота стебля 4-8 см при толщине 0,4-0,6 см, высота растений от семядольных листочков до верхушек настоящих листьев 15,..20 см), с хорошо сформированной корневой системой и четырьмя — шестью настоящими листьями.

Уход: после приживания рассады и подсадки выпавших растений проводить междурядные обработки пропашными фрезерными культиваторами КОР-4,2, КРН-4,2, ФПУ-4,2, КФО-5,4 для уничтожения сорной растительности. Снизить или полностью снять затраты на ручную прополку в рядах можно за счет оборудования культиваторов лапами-отвальчиками (при высоте сорных растений до 3 см) и использования гербицидов (трефлан, дактал и мезоранид).

Болезни и вредители: капуста чаще поражается килой, слизистым и сосудистым бактериозом, тлей, капустной молью и капустной белянкой. Для защиты: соблюдение севооборота, подбирать килоустойчивые сорта, не использовать завозную рассаду. Поражена сосудистым бактериозом можно, соблюдая севооборот и обработкой семян в теплой (48-50 °С) воде в течение 20 мин. Против слизистого и сосудистого бактериозов корни рассады обрабатывают фитобактериомицином,

Для предупреждения заболевания капусты слизистым бактериозом необходимо своевременно уничтожать тлю и капустную муху, не допускать ослабления растений подмораживанием, повреждением при уходе и насекомыми. Против тли используют препарат антио и привлекают энтомофагов; против капустной моли, белянки и совки — актеллик, амбуш и энтомофагов.

При возделывании капусты влажность почвы - 75-80% НВ. Поливы проводят по мере необходимости. После поливов или дождей почву рыхлят, а растения окучивают.

Уборка: у раннеспелой капусты - в несколько приемов выборочно с помощью широкозахватных транспортеров типов ТШП-25, ТН-12, ТПО-50. Рубку капусты проводят вручную.

Среднеспелую и позднеспелую капусту убирают с помощью транспортеров, комбайнами или поточным способом за счет использования комплекса машин в один прием. Комплекс машин для поточной технологии уборки включает уборочную машину УКМ-2, транспортные прицепы 2ПТС-4М с контейнерами, линию УДК-30 или УДК-30-01. Для прямого комбайнирования используют комбайн МКС-3 производительностью 0,3-0,6 га/ч. При загрузке в транспортные средства товарных кочанов необходим обслуживающий персонал 8 человек. Средняя урожайность в Моск. обл. раннеспелой 15-30 т/га, среднеспелой и позднеспелой — 50-60 т/га.

Безрассадный способ выращивания капусты. Используют для выращивания среднеспелой и поздней капусты в средней полосе и в южных регионах. Полученные прямым посевом семян растения формируют корневую систему, проникающую в почву на значительную глубину, что делает их относительно устойчивыми к дефициту влаги.

Почва под безрассадную капусту должна быть высокоплодородной, с легким механическим составом, неспособной образовывать корку. В качестве предшественников необходимы культуры, очищающие почву от сорной растительности. Это прежде всего пары, однолетние кормовые культуры, морковь, картофель. Готовят почву в основном так же, как и при рассадном способе культуры.

Предпосевную подготовку почвы проводят машинами с активными рабочими органами РВК-3, АПО-5,4 или фрезерными культиваторами. Перед обработкой почвы или одновременно с ней вносят минеральные удобрения и гербициды трефлан и рамрод.

Для посева используют семена диаметром более 1,5 мм, обеззараженные в нагретой воде, а затем пестицидами. Посев проводят сеялками точного высева (норма высева 0,5-0,6 кг/га) или обычными (2-2,5 кг/га) в зависимости от влажности почвы на глубину 1,5-3 см.

Цветная капуста

Выращивание капусты цветной и брокколи сходно с выращиванием раннеспелой белокочанной капусты. Культуру ведут при ранневесеннем и летних сроках посадки. В первом случае урожай убирают на юге в мае — июне; во втором в более северных районах — в июне — июле.

Внесение органических и минеральных удобрений - навоз (до 60 т/га). Под цветную капусту при необходимости вносят удобрения, содержащие бор и молибден.

В начале формирования листового аппарата необходимы подкормки азотом, а перед формированием головок — фосфором и калием. У цветной капусты используют разные по скороспелости сорта: раннеспелые (вег. пер. 95 - 100 дней), среднеспелые (110 - 130), озимая (Адлерская). Рассаду цветной капусты высаживают по схеме 60 x 30 или 70 x (25-30) см.

Норма посадки: 65тыс (рассадный) – 11тыс растений (безрассадный способ выращивания). Высококачественную головку цветной капусты во всех регионах удается получить при ранневесенних и летних сроках посадки. Летние посадки целесообразны лишь в орошаемых условиях, поскольку для интенсивного роста цветной капусты требуется высокая влажность не только почвы, но и воздуха. Поэтому целесообразно орошение цветной капусты дождеванием.

При нехватке в почве воды и азота растения формируют мелкие головки невысокого качества. Прямые солнечные лучи у начинающих формироваться головок вызывают пожелтение, порозовение, быстрое рассыпание и израстание, поэтому головки притеняют надламыванием крупного листа или листьями, сорванными с растений с уже срезанными головками.

Уборка: созревает цветная капуста неравномерно, поэтому урожай убирают выборочно с применением платформ. Головки диаметром не менее 8см срезают ножом до появления так называемой рассыпухи вместе с розеткой листьев, обрезая их на высоте 5 см над головкой.

10.3. Предупреждение механического засорения у культур, размножающихся семенами

Механическое засорение сорта связано с засорением основного сорта семенами других сортов, других культур, сорных растений, в том числе дикорастущих овощных культур.

Засорение культур бывает видовым и сортовым. *Видовым* называют засорение одной культуры другой, например редиса - редькой, турнепса - брюквой, или засорение семенами сорняков, особенно семенами диких родичей (дикой редькой дикой морковью, дикой свеклой и т. д.). Если семена одного сорта смешаны с семенами других сортов того же овощного растения или с несортовым материалом той же культуры засорение называют *сортовым*.

Механическое засорение в дальнейшем может явиться причиной биологического засорения в результате переопыления растений. Механическое засорение семян может быть при механизированных посевах, уборке, обмолоте, очистке и сортировке. Сеялки, жатки, комбайны, веялки, сортировки и другие семяочистительные комплексы необходимо перед работой тщательно очищать от семян предыдущей культуры щетками, вениками, продуванием мехами, включением машин на холостой ход в течение 5—10 мин.

Засорение сорта может произойти при перевозке семенников и дозаривании их в стеблесушилках. Поэтому семенники одноименных культур нельзя дозаривать в одной стеблесушилке без устройства глухой перегородки и отдельных входов. Рассыпанные при

перевозках семена нельзя засыпать снова в мешки, особенно если нет соответствующего контроля за чистотой кузовов, повозок. Часто механическое засорение сорта происходит при хранении семян. По существующим положениям семена овощных культур хранят в опломбированных мешках. Перед засыпкой семян тару и хранилище тщательно очищают от остатков ранее хранившихся семян. При перевозке и хранении семян строго следят за тем, чтобы мешки не были порваны.

Механическое засорение происходит также в поле при отсутствии севооборотов. Семена некоторых культур, оставшиеся в почве от предыдущих посевов, могут перезимовать и засорить новые посевы, поэтому борьба с сорными растениями, а также с дикорастущими растениями овощных культур (дикая редька, икая морковь, свекла, цикорий и др.) в семеноводческих посевах обязательна.

11.1. Гетерозис. Его генетическая природа. Типы гетерозисных гибридов, используемых в с-х производстве

Под термином гетерозис в самом широком смысле слова понимают все положительные эффекты, ведущие к превосходству гибридов первого поколения (F₁) над родительскими формами.

Гетерозис в полной мере проявляется в первом гибридном поколении. При генеративном размножении в последующих поколениях он быстро теряется. У вегетативно размножающихся растений, например у картофеля, сахарного тростника, батата, маниока и др., гетерозис передается вегетативному потомству стойко, так как все растения клона генотипически соответствуют исходной материнской особи. Для практического использования гетерозиса у генеративно размножающихся видов растений необходимо проводить в крупных масштабах скрещивания определенных партнеров (линий, сортов), чтобы обеспечивать полученными гетерозисными семенами производство, так как уже во втором поколении гетерозис может не проявиться, и гибриды более поздних поколений не превосходят обычные сорта.

Селекцией на гетерозис называют создание гибридов первого поколения, отличающихся высоким гетерозисом по урожайности, качеству продукции и другим хозяйственно важным признакам. В отличие от комбинационной селекции, при которой скрещивания проводят в начале селекционного процесса, чтобы создать генетическую изменчивость для отбора, при селекции гетерозисных гибридов скрещивание служит для массового получения семян и их дальнейшего практического использования в производстве и представляет последний этап селекционного процесса.

Селекция гетерозисных гибридов имеет большое значение для сельскохозяйственного производства.

ГЕНЕТИЧЕСКАЯ ПРИРОДА ГЕТЕРОЗИСА

Долгое время явление гетерозиса пытались объяснить отдельными генетическими факторами. Возникло несколько гипотез. Так, гипотеза *сверхдоминирования* объясняет проявление гетерозиса гетерозиготным состоянием гибридов. Вторая классическая гипотеза о проявлении гетерозиса, так называемая гипотеза *доминирования*, исходит из того, что не гетерозиготное состояние само по себе, а вызванное скрещиванием накопление доминантных аллелей продуктивности приводит к гетерозису. Исследования, показали, что причины проявления гетерозиса *комплексные*. Очевидно, гетерозис обусловлен физиологической сбалансированностью процессов обмена веществ, что достигается гетерозисными гибридами легче, чем гомозиготными формами. На основании этого была выдвинута *концепция генетического баланса*. Оказалось, что и ядерно-плазматические взаимодействия могут влиять на обусловленную генами хромосом сбалансированность гибридов, особенно если в гибридном идиотипе присутствуют

генетически различные митохондрии, что может привести к усилению дыхания и энзиматической активности. Т.о., г.определяется не только генотипической, но и плазматической конституцией гибридов.

Концепция сверхдоминирования (гетерозиготности). Гипотеза гетерозиготности Шелла и Иста, предполагающая физиологическую стимуляцию в результате создания гетерозиготы при скрещивании, очень близка по смыслу к взглядам Ч. Дарвина о биологической полезности перекрестного опыления. В ряде случаев гетерозиготные особи (Aa) превосходят по мощностии не только особей с рецессивной гомозиготой (aa), но и особей с доминантной гомозиготой (AA): $Aa > AA > aa$.

Это явление получило название сверхдоминирования, или моногибридного гетерозиса. Гипотеза гетерозиготности, или сверхдоминирования, как ее принято называть в научной литературе, объясняет повышенную мощностии и продуктивность гибридных форм разнокачественностии у них разных аллелей одной и той же пары. При этом предполагается, что оба аллеля в гетерозиготе выполняют различные функции, взаимно дополняя друг друга. С этой точки зрения гетерозиготностии уже сама по себе оказывает стимулирующее влияние на развитие соответствующих признаков гибридного организма и может вызвать лучшее их проявление, чем у родительских форм. Такой эффект может быть особенно сильно выражен у аллелей, в наибольшей степени различающихся между собой и как бы дополняющих друг друга в биохимическом действии. Хотя гипотеза гетерозиготности наиболее убедительно объясняет многие случаи гетерозиса, она не охватывает все многообразие этого сложного явления.

Гипотеза доминирования. Эта гипотеза имеет более полное название — гипотеза взаимодействия благоприятных доминантных факторов. Она объясняет гетерозис сочетанием в результате скрещивания благоприятно действующих доминантных генов и подавлением ими вредных рецессивных аллелей.

Проявление гетерозиса при скрещивании инбредных линий, согласно этой гипотезе, есть результат подавления действия вредных рецессивных генов их благоприятными доминантными аллелями, так как маловероятно, чтобы у разных линий все рецессивные гены находились в одинаковых локусах. Очевидно, степень гетерозиготности, возникающей в результате скрещивания, а также уровень гетерозиса будут зависеть от выбора линий для скрещивания. Теперь становится понятным, почему на практике приходится проводить много скрещиваний, прежде чем удастся найти линии, сочетание которых дает наиболее ценные гибриды. Согласно гипотезе доминирования, значение благоприятных доминантных генов в гетерозисном эффекте не исчерпывается подавлением вредных рецессивов, а дополняется еще двумя видами их действия.

Во-первых, предполагается, что доминантные гены, расположенные в одинаковых локусах гомологичных хромосом, взаимодействуют между собой и их благоприятное действие может суммироваться. Если руководствоваться этой точкой зрения, то мощностии гибрида в наибольшей степени должна проявляться в тех случаях, когда его генотип включает максимальное количество благоприятных доминантных генов.

Во-вторых, теоретически возможны также различные типы взаимодействия доминантных генов, относящихся к различным парам аллелей: некоторые доминантные гены могут подавлять проявление не только своих рецессивных аллелей, но и доминантных генов другой пары аллелей. Это явление получило название эпистаза. Получены веские доказательства важной роли эпистаза в проявлении гетерозиса. Гипотеза доминирования в целом объясняет основные особенности гетерозиса и депрессию при инбридинге.

Следует отметить, что концепция доминирования не исключает концепцию сверхдоминирования, или гетерозиготности. Называемые в обеих гипотезах причины гетерозиса могут действовать одновременно.

Концепция генетического баланса. Отсутствие общей теории гетерозиса, объясняющей во всей полноте это сложное и многогранное явление, ограничивает работу селекционеров

по управлению процессом проявления гетерозиса, не дает возможности более точно прогнозировать его и в конечном итоге сдерживает практическое использование эффекта гетерозиса. В связи с этим нелишне говорить о том, сколь велика в настоящее время потребность в такой теории. Одна из подобных концепций, названная теорией генетического баланса. Отправной позицией этой концепции является признание следующих фактов: гетерозис не может быть объяснен действием какой-либо одной генетической причиной, например, каким-нибудь одним типом взаимодействия генов. Это суммарный эффект внешне сходного действия разнородных генетических процессов; причина гетерозиса — часть более широкой проблемы наследственной регуляции процессов развития организмов.

Концепция генетического баланса исходит из того, что характер проявления любого признака у каждого родительского сорта или линии представляет собой результат выработанного в ходе отбора определенного равновесия в разнонаправленном действии на этот признак многих генов и условий окружающей среды, в которых происходит развитие организма. При скрещивании различающихся в наследственном отношении родительских форм у получаемых гибридов изменяется генетический баланс в отношении большей или меньшей части признаков, что может вызвать изменение степени проявления того или иного признака, т. е. он может быть выражен больше или меньше, чем у родителей.

ТИПЫ ГЕТЕРОЗИСНЫХ ГИБРИДОВ

Различают следующие типы гибридов производственного использования:

- 1) межлинейные: простые — от скрещивания двух самоопыленных линий; трехлинейные — от опыления простого межлинейного гибрида пыльцой самоопыленной линии; двойные — от скрещивания двух простых межлинейных гибридов; сложные межлинейные гибриды — получаемые с участием более четырех самоопыленных линий;
- 2а) сортолинейные: простые — от опыления сортов пыльцой линии; сложные — от опыления сорта пыльцой простого межлинейного гибрида;
- 2б) линейносортные — от опыления простого гибрида пыльцой сорта; межсортные гибриды — от скрещивания двух сортов; гибридные (синтетические) популяции — получаемые путем смешения семян простых гибридов и других компонентов и их свободного переопыления.

Наиболее высокую прибавку урожая дают гибриды, полученные с участием самоопыленных линий. Поэтому в производстве распространены главным образом межлинейные и сортолинейные гибриды кукурузы, а межсортные полностью вытеснены как менее урожайные.

Межсортные гибриды — наиболее простая форма. В гетерозисной селекции кукурузы они большого значения не имеют, так как при таком типе скрещивания гетерозис достигает в среднем лишь 10—15%. Причина сравнительно низкого эффекта заключается в том, что у аллогамных видов каждый сорт — это популяция разных идиотипов с различной комбинационной способностью. Поэтому и F₁ представляет гетерогенную смесь гибридов с различными гетерозисными эффектами, в результате чего максимальный гетерозис не получается.

11.2. Технология выращивания лука и чеснока на продовольствие и в целях размножения

ЛУК

Лук-севок выращивают на орошаемых, высокоплодородных, чистых от сорных растений почвах. Лучшими *предшественниками* считают черный пар, ранние томаты, картофель, озимые, раннюю капусту. В севообороте лук возвращают не раньше чем через 3-4 года. *Подготовка почвы:* после уборки предшественника при недостатке влаги проводят

провокационный полив. Отросшие до высоты 15-20 см сорные растения уничтожают с помощью системного гербицида (раундапа). После этого почву лушат, вносят под зяблевую вспашку минеральные удобрения (60-75% общей дозы), затем проводят планировку, культивацию и в южных районах чизелевание. Зимой в зоне недостаточного увлажнения проводят снегозадержание, весной — боронование в два следа. Предпосевную подготовку почвы проводят по технологии. В связи с тугорослостью семян лука очень важно не допускать потерь почвенной влаги, а обработку почвы целесообразно вести прежде всего машинами с фрезерными рабочими органами. Под культивацию или боронование вносят во влажную почву гербициды. Иногда это делают после посева, но до появления всходов. Семена лука для ускорения прорастания намачивают или, что эффективнее, барботируют кислородом или воздухом при температуре воды 20 °С в течение 15- 18 ч. При повышении температуры продолжительность обработки сокращают. После подсушивания до сыпучего состояния семена обрабатывают фунгицидами против грибных заболеваний, почвообитающих вредителей и немедленно используют для посева. Посев проводят в самые ранние сроки двух- или многострочными лентами или широкополосным способом на глубину 1-2,5 см с прикатыванием до и после посева. *Норма высева* 60-100 кг/га из расчета получения к уборке до 8-12 млн луковиц с 1 га.

Уход: для рыхления почвы и борьбы с сорными растениями участок обрабатывают поперек направления посева сетчатыми боровами до всходов и в фазе одного-двух настоящих листьев. Для борьбы с коркой эффективно использование кольчато-шпоровых катков. Предупреждает образование корки на солонцеватых почвах гипсование их зимой. В последующем при междурядной обработке вносят минеральные удобрения, рыхлят почву на глубину вначале 4, затем 6 см. При необходимости проводят поливы, прополку, обработки против вредителей и болезней.

Уборка: однофазную уборку проводят с использованием машин ЛКГ-1,4 и ЛКП-1,8, очистку вороха от примесей, отминку листьев, сортирование луковиц на фракции по размеру и затаривание продукции проводят на линии ПМЛ-6 или ЛДЛ-10. Урожайность севка 5-10 т/га.

ТЕХНОЛОГИИ ВЫРАЩИВАНИЯ ЛУКА-РЕПКИ ИЗ СЕВКА

Лук-севок и выборки обычно хранят теплым способом при температуре 20 °С. Лук-севок за 5 дней до посадки прогревают в течение 8 ч при температуре вороха 40 °С.

Высаживают вначале луковицы мелких, а затем и более крупных фракций, поскольку чем крупнее луковица, тем больше вероятность ее преждевременной цветущности при ранней посадке. Высадку проводят сеялками СЛН-8А и СЛН-8Б сразу после посева чернушки на севок. Для точной посадки (посева) через 8, 10 или 12 см предназначена сеялка СЛС-12. Используют двух-трехстрочные схемы посева с учетом базовой колеи трактора (140 или 180 см) к предстоящей машинной уборке. *Норма высадки* зависит от размера и массы посадочного материала. Для выборки на 1 га размещают не более 250-600 тыс. растений общей массой до 2500 кг/га.

Глубина посадки должна быть такой, чтобы слой почвы над луковицами был не более 2-3 см. Междурядную обработку начинают после обозначения рядков. Для рыхления почвы и уничтожения сорных растений используют культиваторы с пассивными (КОР-4,2) и активными (КГФ-2,8, КФО-4,2) рабочими органами. Наиболее эффективны фрезерные культиваторы. Кроме довсходового внесения стопа используют гербицид фюзилад-супер в фазе двух—четырех листьев у однолетних сорных растений и по достижении многолетними высоты 10-15 см.

Уход: междурядное рыхление, уничтожение сорных растений, поливах, защитных мероприятиях. При междурядной обработке почвы нежелательны присыпка растений и окучивание, поскольку это приводит к вытягиванию луковиц. Поливать лук прекращают на юге за 2-3 нед до уборки, в Нечерноземье — за 1 мес. Наибольшую опасность для вегетирующих растений лука представляет ложная мучнистая роса. Обработку посевов медьсодержащими препаратами, ведут с учетом прогнозов появления болезни, но в сырую

погоду в 2 раза чаще (через 7-10 дней), чем в сухую. Для повышения эффективности препаратов их рекомендуется чередовать и применять каждый за сезон не более 3 раз. За 20-30 дней до уборки обработку растений пестицидами прекращают.

Вредители и болезни: трипсы, луковая муха, клещи, нематода, белая и шейковая гнили. Для предупреждения их распространения важное значение имеют профилактические меры и севооборот. К профилактическим мерам относятся: пространственная изоляция, своевременное уничтожение послеуборочных остатков и сорной растительности, прогревание посадочного материала после уборки и перед посадкой и обеззараживание семян. При необходимости против ложной мучнистой росы, луковой мухи, клещей и табачного трипса используют пестициды.

Уборка: начинают после массового полегания листьев и завершения формирования луковиц. Ускорить созревание урожая удастся своевременным прекращением поливов, предуборочным рыхлением почвы после последнего полива и подрезкой корней сорных растений и лука при созревании 40-50% луковиц. При этом важное условие для машинной уборки — рыхлый, чистый от сорных растений верхний слой почвы. Уборку необходимо провести в сжатые сроки до наступления дождливой погоды, чтобы у растений не началось повторное укоренение. Уборку с использованием техники выполняют в одну или две фазы. Урожайность лука-репки и выборка из севка колеблются от 12 до 50 т/га.

Технология выращивания лука-репки из выборки в основном сходна с возделыванием этой культуры из севка. Для посадки используют выборки, полученный из севка на второй год, или выборки из лука репчатого более поздних генераций при вегетативном размножении.

Технология возделывания лука репчатого из семян в один год используется преимущественно в южной зоне. К подготовке почвы и семян, выбору предшественника предъявляют такие же требования, как и при выращивании севка. Много общего и в технологии посева, в борьбе с сорной растительностью, почвенной коркой, в междурядной обработке. Поскольку для получения товарных луковиц нужно обеспечивать значительно меньшую, чем при выращивании севка, густоту стояния (750-850 тыс. растений на 1 га). Такая густота стояния достигается прежде всего при широкополосном посеве. Посев с помощью сеялок точного высева СУПО-6, СПЧ-6М и других целесообразен лишь при наличии семян с исходной лабораторной всхожестью не менее 92-94% и создании условий для максимального прорастания. Как и при выращивании севка, желательна совмещение операций по подготовке почвы и посеву с использованием машин ГС-1,4 или АПО-5,4.

Посев проводят обычно ранней весной. Запоздание, как правило, приводит к тому, что всходы получаются изреженными, урожайность снижается.

Подзимний посев (в Средней Азии) проводят в ноябре—декабре с таким расчетом, чтобы семена дали всходы только весной. И хотя из-за возможного изреживания такие посевы не отличаются высокой надежностью, лук от подзимнего посева вызревает довольно рано (к августу); его урожайность на 10- 15% выше, чем при весеннем посеве.

Уход за растениями и уборку урожая при выращивании лука из семян ведут в основном так же, как и при использовании для посадки севка или выборки.

Лук на перо можно вырастить посевом семян, посадкой рассады или выгонкой из крупного севка и выборки репчатого лука и лука-шалота. В защищенном грунте для этого используют преимущественно выборки. Наибольшие урожаи получают при использовании посевной нормы 20 кг/га и схемы посева 8 + 32 + 8 + 32 + 8 + 32 + 8 + 52 см. Поскольку для получения лука на перо нельзя применять гербициды, на сильно засоренных почвах больше подходит схема 8 + 47 + 8 + 47 + 8 + 62 см. Она дает возможность обрабатывать фрезерными культиваторами большую часть занятой под луком площади. *Урожай* зеленых листьев обычно убирают через 2-2,5 мес после посева.

Для выгонки наиболее целесообразно использовать посадочный материал местных

острых многозачатковых сортов, способных образовывать большую массу зеленых листьев.

ЧЕСНОК

Чеснок чрезвычайно требователен к плодородию и влажности почвы, поскольку основная часть корневой системы расположена поверхностно.

Лучшими предшественниками чеснока считаются бобовые, тыквенные, зеленные, ранняя капуста, пар. Очень важно, чтобы предшественник освобождал поле не позднее чем за 1-1,5 мес до посадки чеснока. В остальном технология возделывания чеснока имеет много общего с возделыванием репчатого лука.

Озимые сорта обычно высаживают с осени с таким расчетом, чтобы до устойчивых холодов посадочный материал укоренился без образования листьев. Только на юге допустимо образование нескольких листьев. При высадке озимых сортов эффективно против образования корки и вымерзания мульчирование рядков компостом или торфом слоем до 20 см. Посадке предшествует внесение 20-60 т перегноя на 1 га и минеральных удобрений с учетом почвенного плодородия. Посадочный материал (за 2-3 дня до посадки) калибруют на машинах СЛС-7 и СЛС-15. Яровые сорта высаживают одновременно с началом весенних полевых работ.

Посадочный материал *высаживают* широкорядным способом через 45 или 60 см и двух-трехстрочными лентами по схемам 50 + 20 и 40 + 15 + 15 см или 56 + 42 + 42 см с густотой стояния растений 450-700 тыс. на 1 га. В зависимости от схемы посадки и размера на 1 га требуется 0,55-3,5 т зубков. Расстояние в ряду 4-8 см. Посадку ведут луковыми сеялками СЛН-8А и СЛС-5,4 или переоборудованной сеялкой ГС-1,4.

При посадке бульбочками с использованием машины СОН-2,8А на 1 га высевают 50-100 кг, а размещают одну луковичку от другой в ряду через 2-3 см. В год высадки бульбочек вырастают луковицы-однозубки, и только на следующий год из них получают зубковые луковицы.

На юге известна и беспересадочная культура чеснока, когда с осени загущенно сеют бульбочки и получают на следующий год 600-700 тыс. однозубок, а из них еще через один год — урожай зубковых луковиц.

Для борьбы с сорными растениями на чесноке эффективно довсходовое боронование бороной ЗПБ-0,6А или БСО-4 вдоль посева.

Весной ко времени появления цветоносных стрелок необходимы легкое окучивание растений и удаление стрелок тракторной косилкой КНР-1,5, обрезчиком ОЛН-1,8. Можно срезать их вручную.

Чеснок очень отзывчив на орошение. Для повышения лежкости чеснока при хранении поливы прекращают за 2-3 нед до уборки. Во избежание больших потерь урожай убирают, не дожидаясь полного вызревания. Чеснок убирают с использованием подкапывающих скоб, плоскорезов КПП-250, картофелекопателей, луковых копателей Л КГ-1,4 или ЛКП-1,8. Урожайность чеснока 5-35 т/га.

В семеноводческих посадках стрелки весной не срезают. Это делают перед уборкой зубковых луковиц. Срезанные стрелки связывают в снопики и размещают в хорошо проветриваемых помещениях для дозаривания бульбочек.

Вредители и болезни представляют нематода и белая гниль. Предупредить их распространение можно введением севооборота.

11.3. Полевая апробация и грунт-контроль

Основные задачи *полевой апробации* — установление достоверности размножаемого сорта, определение чистосортности его посевов, степени их поражения болезнями и повреждения вредителями, засоренности и в итоге — пригодности посевов для использования на семена. Таким образом, цель апробации — обеспечить все посеvy

сельскохозяйственных культур сортовыми семенами, отвечающими по своим качествам требованиям государственного стандарта.

Апробацию сортовых посевов проводят по определенной программе с соблюдением правил утвержденной инструкции. Эту работу выполняют специально подготовленные агрономы-апробаторы, предварительно прошедшие курсы и получившие право на государственный контроль. В колхозах и совхозах апробацией занимаются местные агрономы, в семеноводческих хозяйствах — наиболее опытные апробаторы Госсеминаспекции, а в научно-исследовательских учреждениях и учебно-опытных хозяйствах — специально создаваемые для этого комиссии.

Проведение апробации возможно только при наличии документов, подтверждающих, что для посева были использованы сортовые семена. Необходим также акт апробации и один из следующих документов: «Сортовое удостоверение», «Свидетельство на семена», «Аттестат на семена» или справка о выявлении местного сорта.

Апробатор лично отбирает апробационные снопы, проводит их анализ и составляет акт апробации. Он несет личную ответственность за соблюдение правил апробации, своевременное оформление документов, сохранение чистоты и качества семян в период уборки.

Апробация включает следующие *этапы*.

1. Подготовительную работу, в процессе которой проверяют наличие в хозяйстве документов на высейные сортовые семена, осматривают посевы в натуре, определяют границы каждого отдельно апробированного участка и соблюдение норм пространственной изоляции для перекрестноопыляющихся культур, делают выключения из сортовых посевов и др.

2. Отбор апробационных снопов путем прохода через поле по наибольшей диагонали и взятия через равные промежутки нужного числа растений. Параллельно определяют степень засорения посевов (по шкале), учитывая наличие карантинных сорняков. Инструкцией установлены определенные показатели, которыми руководствуется апробатор: предельная площадь, с которой допускается отбор одного снопа; фаза развития растений, при которой проводят апробацию; число пунктов для взятия апробационных растений; количество этих растений и нормы пространственной изоляции.

По результатам апробации составляют акты апробации по определенной форме. Для хозяйства эти акты служат документом, подтверждающим сортовые качества семян.

Акты апробации выписывают: на семенные посевы — в двух экземплярах, на общие сортовые посевы, а также на посевы питомников размножения, суперэлиты, элиты и первой репродукции — в трех экземплярах, на общие посевы элитно-семеноводческих и семеноводческих хозяйств — в четырех экземплярах.

На все сортовые посевы, признанные непригодными для семенных целей, выписывают «Акт выбраковки»..

Грунтовой сортовой контроль. Существенный недостаток метода полевой апробации состоит в том, что регистрируют состояние сортовых посевов только к моменту уборки (иногда цветения), оставляя вне поля зрения рост и развитие растений в течение вегетации. В этом отношении самым точным является грунтовой сортовой контроль, когда за сортовыми посевами наблюдают в течение всей вегетации. Грунтовой контроль — установление принадлежности сельскохозяйственных растений и семян к тому или иному сорту и определение сортовой чистоты растений посредством посева семян на специальных участках и последующей проверки сельскохозяйственных растений. В соответствии с Федеральным законом «О семеноводстве», «грунтовой контролю подлежат оригинальные, элитные (семена элиты) и репродукционные семена, поступающие в оборот в соответствии с перечнем сельскохозяйственных растений, утвержденным специально уполномоченным федеральным органом управления сельским хозяйством» (статья 26).

Грунтовой контроль применяют для проверки суперэлиты, элиты и самоопыленных линий кукурузы. Госкомиссия по испытанию и охране селекционных достижений также проводит оценку семян сортов, вызывающих сомнение, на специально выделенных сортоучастках. В производственных условиях этот метод не применяют, так как он позволяет получить информацию, как правило, только ко времени уборки. Поэтому большое внимание уделяется разработке методов лабораторного сортового контроля.

Грунтовой контроль - это метод проверки подлинности и чистоты сорта сельскохозяйственных культур подтверждающий то, что качество производимых в соответствии с требованиями OECD семян отвечает стандарту на различных этапах его размножения.

Особенности грунтового контроля состоят в том, что при его проведении на поле одновременно представлены деланки стандартного образца, оригинальных, элитных и репродукционных семян.

Грунтовой контроль является важнейшим элементом сортового контроля и используется для определения следующего:

1. соответствует ли образец партии семян официальному описанию сорта при его регистрации, подтверждая тем самым свою сортовую подлинность;
2. соответствует ли образец партии семян заявленным стандартам сортовой чистоты.

Преимущества грунтового контроля:

1. Анализ растений на участках предконтроля можно проводить так часто, как это необходимо с момента появления всходов до полного созревания;
2. При необходимости возможно изучение в деталях всех растений популяции на деланке;
3. Анализ растений проводится на основе сравнения со стандартным образцом сорта;
3. Возможен сравнительный анализ семян одного сорта в рамках нескольких последующих поколений;

Поскольку выбранный участок предконтроля должен быть полностью свободен от засорения аналогичной культурой, можно быть абсолютно уверенными, что все выявленные сортовые примеси присутствовали в образце семян; негативные результаты испытания могут быть использованы как основа для выбраковки семенных посев

12.1. Инбридинг. Понятие об инбредном минимуме. Получение самоопыленных линий

Под *инбридингом*, или инцухтом, подразумевают получение потомства от скрещивания родственных между собой особей. Крайняя форма инбридинга — самоопыление, которое, однако, служит нормой для аутогамных растений; менее тесная — спаривание аллогамных особей различной степени родства.

Степень депрессии растений при близкородственном размножении у разных культур неодинакова. Инцухт-депрессия особенно сильно проявляется в первых поколениях инцухта и постепенно снижается в последующих. Этот процесс продолжается до тех пор, пока растения не достигнут стабильного инцухт-минимума, или *инбредного минимума*, т. е. такого состояния, когда инцухт-депрессия достигает своей наивысшей точки и не вызывает дальнейшего снижения жизнеспособности и продуктивности особей в последующих поколениях.

Причина снижения жизнеспособности организмов при инбридинге (инцухте) — возникающая у них гомозиготность по летальным, полуметальным и другим генам, снижающим жизнеспособность организма, а также появление плохо приспособленных к конкретным условиям среды генотипов, которые в исходной аллогамной популяции возникают редко, а в случае их появления — элиминируют. Другая возможная причина инцухт-депрессии — нарушение сбалансированности полигенной системы.

Бесперывное самоопыление быстро очищает популяцию от вредных генов. Вместе с тем с каждым поколением самоопыления растения становятся все более и более выравненными по признакам, которые характерны для соответствующей инбредной линии.

Потомство принудительно самоопыляемой аллогамной популяции к моменту достижения линиями инбредного минимума представляет собой ряд однородных, но в то же время ослабленных инбредных линий, которые резко отличаются друг от друга по совокупности характерных для них признаков и при самоопылении стойко сохраняют свои особенности в последующих поколениях. Из перекрестноопыляющейся популяции можно получить огромное число различных инбредных линий, отличающихся друг от друга по всевозможным признакам.

ПОЛУЧЕНИЕ САМООПЫЛЕННЫХ ЛИНИЙ

В большинстве случаев самоопыленные линии создают с помощью стандартного метода. Помимо него используют и методы рекуррентного отбора, которые часто обеспечивают высокую эффективность, но связаны с повышенными затратами труда и времени. Для улучшения существующих линий можно применять методы комбинационной селекции: беккроссный или конвергентной селекции. Значительно уменьшить затраты на создание линий позволяют методы получения гомозиготных линий на основе гаплоидов.

Стандартный метод. Это разновидность индивидуального отбора на основе принудительного самоопыления. В практической селекции создание линий следует проводить одновременно из возможно большего числа популяций.

В первый год вегетации из каждой популяции отбирают хорошо выполненные крупные элитные початки (у других культур — метелки, коробочки и т.д.) и семена каждого из них высевают на отдельной делянке. От одной популяции следует отбирать несколько тысяч початков, чтобы обеспечить достаточно многочисленную популяцию отдельных семей, из которых обычно отбирают и подвергают принудительному самоопылению по 250 лучших растений. При таком самоопылении завязывание семян, как правило, сравнительно низкое.

В следующем году 30—40 лучших, полученных от самоопыления семян из каждого початка высевают на отдельной делянке (рядке). Каждое растение, полученное в результате самоопыления гетерозиготного материнского растения, служит родоначальником новой самоопыленной линии. Самоопыление постепенно ведет к гомозиготизации, с которой, как правило, связана определенная инцухт-депрессия. Потомства с высокой инцухт-депрессией следует выбраковывать. В наиболее жизнеспособных потомствах, соответствующих и по другим признакам поставленным задачам селекции, повторно осуществляют самоопыление некоторых (примерно 8—12) лучших растений. После цветения самоопыленные растения могут подвергаться повторному отбору, если его проводят по поздно проявляющимся признакам, например, по устойчивости к полеганию или поражению генеративных органов болезнями. Если предусмотрена высокая интенсивность такого позднего отбора, то самоопылению подвергают большее число растений в каждом потомстве.

С поколением I2 работают так же, как с I1 выбраковывают маложизнеспособные потомства, осуществляют самоопыление 6—8 растений, наиболее жизнеспособных и имеющих другие важные признаки потомства. Помимо отбора потомств и отдельных растений по фенотипически выраженным признакам, в поколении начинают испытание создаваемых линий на общую комбинационную способность. Для этого полученные от самоопыления семена каждого початка делят на две части: одну часть используют для продолжения самоопыления, другая служит для испытания соответствующих растений (линий) на общую комбинационную способность.

После получения результатов испытания на общую комбинационную способность проводят отбор линий по этому показателю. Если после пяти- или шестикратного строгого самоопыления потомства достаточно гомозиготны и представляют собой

настоящие линии, допускается менее строгое дальнейшее самоопыление. Линии можно размножить совместно, обеспечивая взаимное опыление сестринских растений. Однако через каждые 2—3 поколения следует повторять строгое самоопыление типичных и достаточно жизнеспособных растений каждой линии. Если необходимо быстро размножить отдельные линии, то сестринские опыления внутри линии можно заменить свободным опылением всех растений линии при строгой пространственной изоляции от других форм того же вида, чтобы исключить случайное опыление чужой пылью.

12.2. Технология выращивания огурцов в открытом и закрытом грунте на зеленец и семена

ОТКРЫТЫЙ ГРУНТ

В севообороте огурец размещают в первом или втором поле после многолетних трав, капусты, раннего картофеля, овощного гороха, лука, пасленовых.

Обработка почвы под огурец ведется по системе зяблевой подготовки сразу после уборки предшествующей культуры. В зоне избыточного увлажнения нарезают гряды и гребни. При индустриальной технологии выращивания огурца обязательными агротехническими приемами являются планировка и выравнивание поверхности поля агрегатами П-4, П-2,8, ПА-3 при глубине среза не более 5—7 см.

Удобрение. Под огурец применяют компост или навоз в сочетании с минеральными удобрениями. Органических удобрений под огурец вносят 38—60 т/га в зависимости от плодородия почвы. Норму перегноя уменьшают вдвое. Органические удобрения вносят разбрасывателями КСО-9, РПН-4, РУН-15 Б, минеральные удобрения — разбрасывателями РТТ-4.2А и РУМ-8 и др. Эффективно внесение минеральных удобрений в рядки при посеве семян комбинированными сеялками СОН-2,8, СО-4,2, СКОН-4,2.

Посев проводят семенами имеющими всхожесть не менее 95% и хранившимися в течение 2-3 лет. Прогревание однолетних семян в течение 2 часов при температуре 60 гр обеспечивает повышение их посевных и биологических качеств. Урожай огурца и его устойчивость к неблагоприятным условиям повышаются также при намачивании семян в течение суток в 0,02%-ном растворе микроудобрений, содержащих бор, марганец, молибден и цинк. Обязательным приемом предпосевной подготовки семян является протравливание. Сухие семена протравливают фентиурамом или тирамом. Семена перед посевом сортируют по крупности на ситах или по плотности в 5% растворе поваренной соли. В этом растворе легкие семена всплывают на поверхность. Крупные и полновесные семена обеспечивают получение высоких урожаев. Сроки посева семян зависят от времени окончания последних весенних заморозков и прогревания почвы на глубину посева семян до 10-12 гр. В Нечерноземной зоне они приходится на конец мая.

Норма высева семян огурца 4-8 кг на 1 га. Ее увеличивают на тяжелых почвах в северных районах.

Глубина посева 3-4 см, при засушливой погоде — до 5 см, на холодных плотных почвах— 2,5—3 см. Семена высевают овощными сеялками СО-4,2, СКОН-4,2, СОН 2.8А, СКОСШ-2.8Д. Основная схема посева при индустриальной технологии двустрочная — 50+90, 70+140, 60+140. На небольших площадях, где проводят ручную уборку, огурец высевают широкорядным способом с междурядьями 70 и 90 см.

Уход за посевами начинают с культивации междурядий прореживания всходов и прополки посевов в рядках. Прореживание проводят на расстоянии 8—10 см для короткоплетистых скороспелых сортов и 10—20 см для средне- и длинноплетистых сортов. Значительно повышают урожай огурца подкормки. Их проводят дважды одновременно с обработкой междурядий культиваторами-растениепитателями: в начале интенсивного роста растений после прореживания (60 кг аммиачной селитры, 80 кг суперфосфата и 30 кг хлористого калия на 1 га) в начале цветения (дозы удобрений те же).

Регулярные поливы огурца — обязательное условие дружного формирования урожая. Поливы проводят дождеванием в Нечерноземной зоне — 2-4 раза при поливной норме 200—300 м³ на га. Продуктивность растений значительно повышается при проведении освежительных поливов при норме 30—50 м³ на 1 га.

Вредители: бахчевая тля. *Болезни:* ЛМР, антракноз, бактериоза.

Уборка по индустриальной технологии предусматривает проведение 2—3 сборов при использовании транспортера ТШП-25 или платформы ПОУ-2 и одной сплошной машинной уборки. При первых сборах плоды собирают вручную и укладывают в ящики на платформу, которые сгружают на краю поля. Исключение такой операции, как вынос продукции с поля, снижает затраты труда в 1,5—2 раза. Сплошную уборку проводят специальными машинами. Они подрезают плети, подбирают их вместе с плодами и подают к плодоотделительному устройству. После отделения от ботвы плоды попадают на транспортер и загружаются в контейнеры платформы ПТ-3,5. Ботва выбрасывается на убранную часть поля. При комбинированных сборах огурца на 1 т затрачивают 30—40 чел.-ч. Общие затраты труда на выращивание и уборку огурца снижаются в 3—4 раза. После машинной уборки плоды огурца обрабатывают и очищают от примесей на специальных сортировальных машинах или сортировальном пункте ПСК-6Х. При ручной уборке огурца, которую проводят 10—15 раз, на 1 га затрачивают более 6000 чел.-ч, или до 75% всех затрат на выращивание этой культуры. Уборку проводят через 1—3 дня. Плоды срывают у плодоножки, не повреждая плетей, обрывая при этом нетоварные плоды — крючки, и случайно оставленные семенники: в них на формирование семян непроизводительно расходуются питательные вещества растений.

СЕМЕНОВОДСТВО

Агротехника на семена отличается более ранним сроком посева и увеличенной нормой высева. Посев проводят рядовым способом при ширине междурядий 60 см. для ранних короткоплетистых сортов и 70 см длинноплетистых поздних сортов.

Первая сортовая прочистка до цветения, вторая во время массового появления зеленцов, третья прочистка при массовом созревании семенников.

Убирают плоды выборочно, когда они приобретут типичную для зрелого состояния окраску, станут мягкими. Семенники убирают в один прием, затем семенники дозаривают. Семена выделяют на машинах СОМ-2, ИБК-5А. Выделенные семена сбрасывают, затем промывают и сушат.

Сортируют на семеочистительных машинах К-541, К-218/1.

ЗАЩИЩЕННЫЙ ГРУНТ

Длинноплодный партенокарпик высаживаем по схеме 160х(40-45) см., густота стояния 1,4-1,6 растений на м². Формируем в один стебель, реже, когда не хватает рассады, в два. Формировка длиноплодного партенокарпика. 1. Посадка. Слепление на ранних этапах развития на высоту 50-70 см (около 7 узлов), усики и листья оставляем. 2. Увеличиваем нагрузку постепенно, один лист - один плод на высоту 1-2 м. Первые плоды на главном стебле 80-90 см., две последующие через узел. 3. Побеги первого порядка прищипываем, а затем нагрузку увеличиваем, два плода - два листа, т.к световой режим улучшается. На высоту До 1.7-1.9 м. 4. На высоте 1.9-2.2 м. оставляем у отплетков 3 листа - 3 плода. 5. Выше шпалеры пригибаем, подвязываем несколько раз, на сгибе удаляем побег и лист. Оставляем 4 листа после сгиба. Получаем 3 отплетка, прищипываем каждый в процессе роста 3 раза через 50 см., не даем роста до земли, т.к. ухудшается циркуляция воздуха в теплице. 6. Удаляем отплодоносившие отплетки.

Короткоплодный партенокарпик - высаживаем по схеме 160х(30-35) см., густота стояния 1,8-2 растений на м². При низкой освещенности надо доопышать, а при стабильной освещенности классический партенокарпик, выращиваем в весенне-летнем обороте.

12.3. Полевая апробация ржи и гречихи

Категорию сортовой чистоты посевов ржи и гречихи устанавливают по количеству лет репродуцированных сортовых семян на основании документов, по которым можно определить поколение после выпуска семян элиты селекционно-опытным учреждением.

При апробации посевов ржи и гречихи принадлежность к сорту подтверждают сортовыми документами на высеянные семена. Процент типичности посева ни по колосу, ни по зерну не устанавливают, так как морфологические признаки сортов ржи и гречихи сильно варьируют.

По апробационному снопу или анализу растений на корню определяют только пораженность посевов болезнями, засоренность трудноотделимыми растениями, карантинными и злостными сорняками.

Отобранный сноп анализируют полностью, выделяя стебли в следующие группы: основной культуры; пораженные спорыньей; пораженные головней; трудноотделимых культурных растений; трудноотделимых сорняков; карантинных сорняков; злостных сорняков; ядовитых сорняков; недоразвитые стебли основной культуры.

В случае выявления карантинных сорняков семенные посевы подлежат выбраковке, урожай с этих площадей используется по согласованию с местной Госинспекцией по карантину растений.

Процент поражения посева болезнями (по каждому виду отдельно) и засоренности трудноотделимыми культурными растениями и сорняками вычисляют в порядке, установленном для зерновых культур.

К трудноотделимым культурным растениям в посевах ржи и гречихи относятся пшеница и ячмень, к трудноотделимым сорнякам в посевах ржи — кострец ржаной, софора толстоплодная, в посевах гречихи — гречиха татарская.

Посевы ржи признают непригодными для семенных целей, если их засоренность пшеницей и ячменем составляет больше 3%, кострецом ржаным и софорой толстоплодной больше 3%, поражение твердой и стеблевой головней суммарно больше 0,5%. В посевах оригинальных и элитных наличие твердой и стеблевой головни не допускается.

По признаку поражения спорыньей посевы ржи не исключают из числа сортовых, а о наличии поражения указывают в акте апробации.

Для выделения группы высокорослых стеблей вычисляют критерий высокостебельности, для чего измеряют высоту у 25 стеблей основного сорта, относящихся к группе низкорослых, вычисляют среднеарифметическое, умножают его на 0,2 и полученный результат суммируют со средней высотой для группы низкорослых стеблей. В итоге получают критерий, разделяющий стебли на две контрастные группы.

По каждой пробе (снопу) проводят подсчет числа низкорослых стеблей и результаты заносят в акт апробации. Процент высокорослых стеблей определяют отношением числа таких стеблей ко всему числу стеблей основной культуры. Полученные результаты записывают в графу "В том числе стеблей, отклоняющихся от основного типа сорта". В посевах сортов ржи с доминантной низкостебельностью допускается в зависимости от репродукции определенное количество высокорослых стеблей.

Если апробируемый посев не соответствует требуемым ограничениям, то репродукцию на него устанавливают в соответствии с полученными результатами (суперэлиту переводят в элиту, элиту — в первую репродукцию и т.д.).

Если доля высокорослых стеблей в посевах диплоидных сортов превышает 5,0%, а в посевах тетраплоидных сортов 30%, то такие посевы переводят в несортовые.

Посевы гречихи признают непригодными для семенных целей, если их засоренность пшеницей и ячменем более 5%, гречихой татарской больше 3%.

Изоляция для посевов разных сортов не требуется в том случае, когда между ними находится полоса (шириной не менее 10 м) взрослого леса или другие естественные препятствия, исключающие возможность переопыления.

Апробируемый сортовой посев считают пригодным для семенных целей в том случае, если соблюдена пространственная изоляция, не установлено механическое смешение семян с другим сортом, а поражение посевов головней и засоренность трудноотделимыми культурными растениями и сорняками не превышает установленных норм.

В случае явного несоответствия посева названного сорта, который указан в предъявляемых документах, апробатор доводит это до сведения старшего апробатора для окончательного решения вопроса о принадлежности к сорту.

13.1. Наследование при сцеплении на хромосоме. Учет и использование явления сцепления в селекции

В опытах по скрещиванию душистого горошка было обнаружено, что некоторые признаки наследуются вместе, а не так, как следует из законов Менделя (независимо). Это явление было названо *сцеплением генов*. Все гены одной хромосомы образуют одну группу сцепления, а число групп сцепления = гаплоидному числу хромосом (n). Дигетерозиготы в анализирующем скрещивании должны давать расщепление не на 4 фенотипических класса, а на 2. Так бывает только при полном сцеплении генов. Однако часто при скрещивании дигетерозиготы по генам, наследуемым сцеплено, в потомстве появляются особи с новыми сочетанием генов, которые отсутствовали у родителей, но они уступают по численности классам с исходными родительскими фенотипами. Новые сочетания могут возникнуть в результате обмена частями гомологичных хромосом, в которых находятся эти гены. Данное явление было названо *перекрестом*, или *кроссинговером*.

Если у гетерозиготной особи доминантные гены находятся в одной гомологичной хромосоме, а рецессивные – в другой, такое положение генов принято называть *цис-положением*, если в хромосоме одновременно находятся и доминантные, и рецессивные гены, то *транс-положением*. Продукты кроссинговера – гаметы, споры и зиготы, в которых сцепленные гены находятся в новых сочетаниях, называют *кроссоверными*.

Анализ сцепления генов показал, что частота кроссинговера между двумя сцепленными генами – величина, характерная для данной конкретной пары генов. Анализирующее скрещивание позволяет сразу определить частоту кроссинговера по доле кроссоверных классов в потомстве: они равны. На основании результатов F_2 частоту кроссинговера p вычисляют по формуле $np^2 - (N_1 - 2R_1 - 2R_2 - N_2)p = 0$, где N_1 – число особей с фенотипом AB , N_2 – ab , R_1 – Ab , R_2 – aB , n – общая численность F_2 .

Ген карты. Если гены расположены довольно далеко, наблюдаются отклонения от прямо пропорциональной зависимости между частотой кроссинговера и расстоянием, разделяющим эти гены на ген карте.

Интерференция. Произошедший в одном месте кроссинговер часто затрудняет одновременные кроссинговеры в ближайших участках данной хромосомы: происходит интерференция (I). Значение интерференции обозначают коэффициентом коинциденции C (совпадения): $C = \text{фактическая частота двойного кроссинговера} / \text{теоретическая}$. $I = 1 - C$.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ

Морфологические признаки могут быть успешно использованы в качестве маркерных, сцепленных с хозяйственно-ценными признаками. Так, на пшенице показано, что устойчивость к прорастанию зерна на корню связана с красной окраской зерна, устойчивость к шведской мухе и пьявице – с опушением листьев. Также было показано, что засухоустойчивость коррелирует с остистостью колоса и с наличием воскового налета. Подобные примеры были продемонстрированы и на других культурах – горохе, томате, кукурузе.

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.

Т.к. большинство из хозяйственно-ценных признаков имеют многофакториальную или полигенную природу, обуславливающую возникновение иного характера расщепления

гибридов. Поэтому селекционеру, ведущему работу в направлении формирования родоначальных растений новых сортов с несколькими ценными признаками, часто приходится со сцепленным наследованием признаков, ограничивающим получение желаемых комбинаций генов.

13.2. Сортовой контроль у овощных растений

Сортовой контроль. Государственный сортовой контроль включает следующие виды контроля: полевую апробацию, сортовое обследование семенников перед цветением, лабораторный сортовой контроль, оранжерейный сортовой контроль, грунтовой контроль, обследование посевов при выращивании гибридных семян, обследование посевов на поврежденность вредителями, пораженность болезнями и засоренность сорняками перед уборкой.

Апробация (одобрение) — оценка степени чистосортности сортового семеноводческого посева. Проверяются документы на высеянные семена, на проведение сортопрочисток, соблюдение пространственной изоляции, выполнение агротехнических мероприятий. К апробации приступают при наступлении массовой технической спелости овощей. В это время четко выявляются апробационные признаки, по которым можно установить сортовую чистоту размножаемого материала.

Для определения сортности посева отбирают пробу. Проба — группа растений, взятых подряд из одного ряда. Растения берут до тех пор, пока не будет проанализировано 50 растений (или 25 при размере апробируемой площади до 1 га), имеющих четко выраженные апробационные признаки и хозяйственное значение. При анализе пробы все растения делят на 2 группы: 1 — растения имеют апробационные (в том числе и сортовые) признаки, и они хозяйственно ценные; 2 — растения не имеют апробационных признаков, недоразвитые или утратили их (уродливые, поврежденные, стеблюющиеся или стрелкующиеся). Пробы берут по диагонали.

Определение сортовой чистоты семеноводческого посева проводят на основе анализа на сортность растений I группы. В пробах в пределах растений I группы устанавливают соотношение сортовых растений (т. е. растений апробируемого сорта) и растений примеси. Это соотношение, выраженное в процентах, и дает % сортовой чистоты посева.

В состав примеси входят: отклонение от основного сорта (растения имеют тип сорта, но резко отличаются от него по отдельным признакам) и гибриды в пределах одной разновидности; растения других сортов, резкие гибриды, т. е. гибриды между видами и разновидностями, сортами различного типа хозяйственного использования, и дикими формами.

Растения 2-й группы при апробации объединяют в подгруппы, и по каждой подгруппе определяют % от общего количества растений I и II групп. Растения 2 группы характеризуют состояние, уровень агротехники семеноводческого посева, соответствие особенностей выращиваемого сорта условиям внешней среды.

% больных и поврежденных вредителями растений устанавливают также от суммы растений I и II групп. По результатам апробации апробатор составляет Акт апробации семеноводческого посева, куда записывают показатели из Блокнота апробатора. Для установления сортности семеноводческого посева руководствуются ГОСТом на сортовые качества семян овощных культур.

В случае, когда нельзя определить сортность посева двулетних овощных культур, выращиваемых беспересадочным способом, путем проведения апробации, сортность семян устанавливают методом грунтового сортового контроля или проводят апробацию по косвенным признакам.

Сортовое обследование семенников перед цветением при семеноводстве двулетних овощных культур,

Цель сортового обследования семенников — установить соблюдение пространственной изоляции, выполнение агротехнических мероприятий, фактическую площадь и состояние семенников пораженностью последними болезнями и поврежденностью вредителями. В случае нарушения пространственной изоляции сортовую оценку снижают на одну категорию. По результатам обследования составляют Акт сортового обследования семенников перед цветением.

Обследование посевов при выращивании гибридных семян F1 в открытом и защищенном грунте проводит агроном-апробатор в присутствии представителя вышестоящей организации и лица, ответственного за семеноводство в хозяйстве. При обследовании устанавливают площадь посева, какими семенами (материнской и отцовской форм) проведен посев, соблюдение пространственной изоляции, оценивают состояние посева и его засоренность, учитывают% растений, пропущенных при прочистках. Обследование оформляют Актом обследования посевов при выращивании гибридных семян.

Обследование семенников на поврежденность вредителями, пораженностью болезнями и засоренность сорняками перед уборкой проводит агроном-семеновод в присутствии представителя вышестоящей организации. Учет болезней, вредителей и сорняков проводят по методике, изложенной в инструкции по апробации. Результаты обследования отражают в соответствующем акте.

Лабораторный сортовой контроль применяют для культур, семена которых имеют сортовые различия. Осуществляют лабораторный контроль для выявления резких сортовых примесей у фасоли, гороха, бобов, арбуза, дыни, салата и определения видовых примесей у тыквы, шпината, сахарной кукурузы.

Семена овощного гороха анализируют на засоренность семенами пелюшки. Для анализа набухшие семена опускают в 1%-ный раствор двуххромовокислого калия. При этом семена пелюшки окрашиваются в коричнево-красный цвет, а семена овощного гороха своей окраски не меняют.

Оранжевый сортовой контроль проводят для опр-ия видов капустных растений по рассаде в возрасте двух-трех настоящих листьев и всходов столовой свеклы на засоренность ее кормовой и сахарной свеклой. Для оранжевого контроля высевают четыре пробы по 100 семян в каждой. При оранжевом контроле можно определить сортовые примеси лука по окраске шейки рассады, у томата - по первым настоящим листьям

Грунтовой сортовой контроль проводят с целью установления сортовой чистоты и видовой принадлежности семян Контролю подвергают семена элиты, гибридные семена и исходные родительские формы, выборочно партии семян, предназначенные для семеноводства и для посева на продовольственные цели, импортные семена, семена, полученные беспересадочным способом, а также при необходимости семена арбитражных образцов. Грунтовой сортовой контроль проводят по утвержденным методикам научно-исследовательские и другие учреждения, постоянная сеть которых устанавливается Министерством сельского хозяйства и продовольствия Российской Федерации.

Проверяют сортовые качества при грунтовой контроле путем посева образцов семян и анализа выращенных растений по методике полевой апробации. Посев семян проводят без повторений, прореживание — объективным методом по шаблонам. Анализ на сортность в отличие от апробации подвергают все нормально развитые растения в зависимости от культуры — 200—500 растений в открытом грунте и 10—200 в защищенном грунте. При выращивании растений необходимо строго выполнять агротехнику, принятую в данном районе.

Результат грунтового сортового контроля оформляют актом, который подписывают руководитель организации и специалист по грунтовой контролю.

Внутрихозяйственный сортовой контроль включает следующие виды контроля: сортовые прочистки семеноводческого посева (высадок), осенний отбор маточников и весенний отбор маточников.

Сортовые прочистки проводят на всех семеноводческих посевах на протяжении вегетационного периода до и после апробации. На каждую сортовую прочистку составляют акт, в котором указывают время проведения прочистки (фазу развития растений), состояние растений.

13.3.Технология возделывания кукурузы на зеленую массу

Наилучшие предшественники кукурузы — культуры, после которых поле остается чистым от сорной растительности, с большим запасом питательных веществ. К ним относятся зерновые бобовые, озимые, картофель, кукуруза, яровые колосовые.

Кукурузу длительное время можно возделывать бесменно.

Внесение повышенных норм органических и минеральных удобрений, использование высокоэффективных пестицидов в борьбе с сорной растительностью, вредителями и болезнями позволяют получать высокие урожаи кукурузы на одном месте в течение 6-8 лет и более.

Кукуруза требовательна к уровню плодородия почвы, под нее, как правило, вносят органические удобрения в норме 40-60 т/га. Фосфорно-калийные удобрения также вносят осенью под вспашку. На почвах с низкой и средней обеспеченностью фосфором при посеве применяют рядковое удобрение — 10 кг P₂O₅ на 1 га. Азотные удобрения вносят под предпосевную культивацию и в виде подкормок при междурядных обработках.

При недостатке азота растения бывают низкорослыми, листья — мелкими, бледно-зеленой и желтовато-зеленой окраски. Критические периоды в потреблении азота — цветение и образование зерна. Потребность в подкормке азотом выявляют с помощью листовой диагностики.

Оптимальное содержание азота в листьях (до цветения) 3-4% на абсолютно сухое вещество при отношении N:P = 10:1. Подкормки проводят в фазы 5-8-го листа и появления метелки, удобрения вносят в середину междурядья культиватором или с поливной водой. Содержание белка можно увеличить на 20%, проведя некорневую подкормку с помощью сельхозавиации. Следует помнить, что избыточное азотное питание задерживает образование початков и приводит к повышенному накоплению нитратов в листьях и стеблях.

Особенно острую потребность в фосфоре кукуруза испытывает в начальные фазы развития. При его недостатке рост растений задерживается, листья приобретают интенсивную фиолетово-пурпурную окраску, запаздывают

фазы цветения и созревания, появляются початки уродливой формы с искривленными рядами зерен. Недостаток фосфора в начале вегетации невозможно компенсировать внесением этого элемента в более поздние сроки. Если содержание подвижного фосфора в почве ниже среднего, а фосфорные удобрения под зябь не внесены, то их можно внести под предпосевную культивацию и в виде подкормки в фазе 5-8 листьев.

При недостатке калия молодые растения замедляют рост, стебель укорачивается, листья становятся сначала желтовато-зелеными по краям с зеленой серединой, а потом желтыми, верхушки и края листьев засыхают, как от ожога. Початки шуплые, с плохо выполненным зерном, растения неустойчивы к полеганию.

Магниевое голодание может проявиться в фазе 4-6 листьев. При этом около жилок старых листьев появляются продольные светло-желтые полосы, которые затем белеют и становятся более четко выраженными (полосатые листья). Недостаток магния

наблюдается обычно на кислых дерново-подзолистых почвах легкого гранулометрического состава. Известкование почвы доломитовой мукой полностью удовлетворяет потребности кукурузы в магнии.

При недостатке марганца на карбонатных почвах растения заболевают серой пятнистостью, которая проявляется в виде желтых и серых пятен и полос на старых листьях. Потребность растений в марганце можно удовлетворить, обработав семена сульфатом марганца или проведя некорневую подкормку (150-200 г/га). На кислых почвах подвижного марганца достаточно, особенно при избытке влаги, и дополнительное внесение его может вызвать отравление растений.

На кислых почвах может возникнуть потребность в молибдене, на торфяных — в меди, на произвесткованных кислых почвах — в боре. При обработке семян кукурузы протравителями и пленкообразующими веществами рекомендуется включать микроэлементы на основе данных почвенного обследования.

Основная обработка почвы под кукурузу обычная. Осенью почву лущат, на сильнозасоренных полях проводят повторное лущение на глубину 8-10 см не позже чем за 15 дней до начала зяблевой вспашки. На дерново-подзолистых, смытых малогумусных черноземах, серых лесных почвах вспашку выполняют на глубину пахотного слоя. В зоне достаточного увлажнения почву обрабатывают по типу полупара. При этом после лущения поле пашут плугами с предплужниками в агрегате с катками и боронами для более дружного прорастания сорняков. Далее проводят культивацию для их уничтожения. На полях, подверженных ветровой эрозии, высокоэффективна плоскорезная обработка. В этом случае почва меньше распыляется, снижаются непродуктивные потери влаги.

Система весенней предпосевной обработки почвы под кукурузу включает раннее боронование зяби для закрытия влаги, одну-две предпосевные культивации с выравниванием почвы и прика-тывание перед посевом или после посева.

При посеве важно обеспечить такое размещение растений, при котором каждое из них будет иметь одинаковую и достаточную площадь питания и солнечного освещения. Этим требованиям отвечает пунктирный посев с междурядьями 70 см сеялками с пневматическим высевальным аппаратом СУПН-8 и СПЧ-6.

Оптимальная густота растений перед уборкой зависит от зоны выращивания и группы спелости сорта или гибрида и составляет от 25-35 до 60-70 тыс. на 1 га на неорошаемых землях и от 55-60 до 70-80 тыс. на 1 га на орошаемых.

Для получения дружных равномерных всходов необходимо высевать семена выравненные, с максимальной массой 1000 зерен, по всхожести соответствующие показателям I класса посевного стандарта, имеющие силу роста не менее 80%.

Перед посевом их протравливают ТМТД с последующим покрытием семян пленкообразующим составом (инкрустированием).

Норма высева кукурузы зависит от планируемой густоты растений, посевных качеств семян, особенностей сортов и гибридов, местных условий, предшественников, особенностей обработки почвы, способов посева.

Посев кукурузы проводят вслед за предпосевной культивацией обычно при наступлении среднесуточной температуры почвы 10-12°C, в северных районах — при температуре 8-10, а холодостойких гибридов — при 8-9°C. Посев в недостаточно прогретую почву приводит к задержке всходов, недружному их появлению, вследствие чего прорастающие семена продолжительное время подвержены влиянию болезней и вредителей, а посевы с неравномерным стеблестоем снижают продуктивность.

Глубина посева колеблется в зависимости от гранулометрического состава почвы и составляет 4-5 см на тяжелых, 5-6 — на легких, 6-8 — на черноземных и 8-10 см — на супесчаных почвах при пересохшем верхнем слое.

Для хорошего контакта семян с почвой, улучшения влагообеспеченности растений одновременно с посевом и вслед за ним проводят прика-тывание кольчато-шпоровыми катками. Междурядные обработки ведут по мере появления сорняков и уплотнения

почвы. Для защиты посевов кукурузы от сорняков применяют почвенные и контактные гербициды в соответствии с видовым составом сорняков.

В системе основной обработки почвы под зябь для подавления многолетних, корнеотпрысковых и корневищных сорняков применяют: лонтрел-300, раундап. До посева или до появления всходов кукурузы против однолетних однодольных и двудольных сорняков вносят алирокс и другие гербициды.

По всходам кукурузы применяют 2,4-Д против двудольных однолетних и многолетних сорняков; базагран — против ромашки непахучей и других устойчивых к 2,4-Д однолетних сорняков; диален, лонтрел-300, — против двудольных однолетних и многолетних сорняков.

Для предотвращения потерь урожая от вредителей и болезней наиболее эффективна интегрированная система защиты кукурузы, включающая организационно-хозяйственные, химические и биологические меры борьбы.

Личинки жуков щелкуна (проволочника) и чернотелки (ложнопроволочника) повреждают высеянные семена и всходы кукурузы. Меры борьбы: соблюдение чередования культур в севообороте, обработка семян протравителями с пленкообразующими полимерами.

Стеблевой кукурузный мотылек повреждает стебли, початки и метелки кукурузы. Меры борьбы: низкий срез стеблей при уборке, измельчение пожнивных остатков и глубокая зяблевая вспашка, применение трихограммы (100-300 тыс. особей на 1 га в два приема в начале лета бабочек и повторно через 6-7 дней); в период массового от-рождения гусениц опрыскивание инсектицидами.

Шведская муха повреждает точку роста кукурузы, листья, может снизить урожай на 40-60%. Меры борьбы: сев кукурузы в оптимальные сроки, краевая обработка всходов инсектицидами.

Озимая совка подгрызает молодые всходы на уровне почвы и проникает внутрь стебля. Растение кустится и гибнет. Меры борьбы: рыхление междурядий в период кладки яиц, использование трихограммы (30 тыс. особей на 1 га).

Плесневение семян и проростков может быть вызвано грибами. Зародыш семени часто погибает до начала прорастания. Развитию болезни способствуют травмирование семян, глубокая заделка, пониженная температура в период прорастания, посев в переувлажненную почву. Меры борьбы: сев в оптимальные сроки, высеv семян, обработанных протравителями — ТМТД, витатиурамом.

Пузырчатая головня поражает все органы растения, образуя вздутия, которые растрескиваются и заражают другие растения, снижают продуктивность. Пожнивные остатки, вздутия являются инфекционным началом на поле. Меры борьбы: возделывание устойчивых гибридов, лущение стерни, глубокая зяблевая вспашка, удаление с поля и уничтожение зараженных послеуборочных остатков.

Пыльная головня разрушает початки и метелки, споры сохраняют жизнеспособность до пяти лет, болезнь передается через семена, продуктивность снижается на 30-40%. Меры борьбы: правильное чередование культур в севообороте, оптимальные сроки посева, протравливание семян, как и против плесневения.

Корневые и стеблевые гнили могут быть вызваны различными болезнетворными организмами, ведут к полеганию, преждевременному увяданию и отмиранию листьев. Меры борьбы: возделывание устойчивых гибридов, соблюдение севооборотов, тщательная заплата пожнивных остатков, протравливание семян.

Фузариоз и бактериоз початков снижают посевные качества семян, ухудшают их хранение. Меры борьбы: своевременная уборка, выбраковка больных початков, правильное хранение, борьба с корневыми и стеблевыми гнилями кукурузы, с насекомыми, повреждающими початки в поле, протравливание семян.

Ленточное внесение гербицидов в рядки позволяет сократить их расход. Для этого нарезают направляющие щели (астраханская технология). Применяют комбинированный агрегат, состоящий из трактора ДТ-75, универсального подкормщика-опрыскивателя

ПОМ-630, культиватора КРН-5,6 и приспособления ППР-5,6. За один проход агрегат выполняет семь операций: нарезку направляющих щелей, сплошную или ленточную обработку почвы, нарезку борозды с плоским дном, внесение и заделку гербицидов, выравнивание поверхности, нарезку борозд-слепоуказателей и маркерной линии для прохода трактора.

При подготовке комбинированного агрегата к работе на усиленный брус культиватора устанавливают восемь почвообрабатывающих секций по схеме расстановки сошников кукурузных сеялок. Щелерезы-направители размещают на бруске культиватора с помощью жестко закрепленных стоек на расстоянии 140 см один от другого так, чтобы они шли по колее трактора.

При вспашке почвы на глубину 27-30 см щели нарезают глубиной 35 см. Для этого на центральный держатель в каждой секции культиватора устанавливают стрелчатую лапу с бороздорезом. Глубина предпосевной обработки почвы и нарезки борозд должна соответствовать глубине заделки семян.

Для ленточного внесения гербицидов в защитную зону будущих рядков кукурузы на бруске культиватора устанавливают коммуникации, подводящие раствор к щелевым распылителям. Заделывают гербициды двумя спаренными односторонними лапами-бритвами с захватом 165 мм и двумя вертикально установленными пластинами — левым и правым окучниками. Во время нарезки щелей и внесения гербицидов комбинированный агрегат работает с маркерами. Сеялку направляют точно по щелям, и сошники заделывают семена в обработанные полосы.

Первую довсходовую культивацию кукурузы проводят прополочными роторами на 4-6-й день после сева. Для этого на трактор навешивают культиватор со щелерезами-направителями. Для обработки кукурузы, посеянной шести-рядно, устанавливают семь почвообрабатывающих секций, а для посеянной восьмирядно — девять. Кроме того, на культиваторе крепят стрелчатые лапы с пружинными прутками, прополочные роторы, удлинители и односторонние лапы-бритвы.

Первую культивацию по всходам проводят при появлении 3-5 листьев. На культиватор КРН-5,6 устанавливают два щелереза-направителя, дистанционную штангу, прополочные роторы, стрелчатые лапы с пружинным прутком и односторонние плоскорежущие лапы-бритвы. На бруске культиватора монтируют девять секций на расстоянии 70 см одна от другой. На первой и девятой секциях культиватора устанавливают по прополочному ротору, стрелчатой лапе с пружинным прутком и плоскорежущей лапе-бритве. На остальных секциях монтируют по два прополочных ротора, одной стрелчатой лапе, дооборудованной пружинным прутком, и по две односторонние плоскорежущие лапы-бритвы. Особо готовят агрегаты для последней междурядной культивации с окучиванием. Укомплектованный рабочими органами культиватор навешивают на трактор и устанавливают горизонтально на регулировочной площадке. Расставляют грядки рабочих секций на бруске так, чтобы они располагались посередине междурядий, а обрабатывающие рядок загортачи размещались один против другого. Для установки загортачей на заданную глубину под колеса культиватора подкладывают бруски толщиной на 2-3 см меньше глубины междурядной обработки.

Эффективность окучивания повышается, если перед каждым загортачем поставить остро заточенную стрелчатую лапу. При обработке посевов кукурузы с присыпанием сорняков скорость движения агрегата должна быть не менее 8-9 км/ч.

Возделывание кукурузы по зерновой технологии в условиях орошения имеет свои особенности. На полях, где будут осуществлять орошение, глубина залегания минерализованных грунтовых вод должна быть не менее 3 м, минерализация их не должна превышать 3 г/л; рН почвы 6,6-7,5. Уклон при поливе по бороздам не должен быть более 0,08, при поливе дождеванием — 0,01. Плотность пахотного слоя почвы не должна превышать 1,3 г/см³, порозность не должна быть ниже 50-60% объема. Высевают семена I класса допущенных к использованию гибридов при устойчивом прогревании почвы в слое

10 см до 10-12°C пунктирным способом с шириной междурядий 70 см. Норма высева должна обеспечивать густоту растений перед уборкой для раннеспелых 75-80 тыс., среднеранних 70-75 тыс., среднеспелых гибридов 60-65 тыс. растений на 1 га.

Наибольшее количество воды расходуется в критический по влажности период вегетации кукурузы (10-14 дней до появления метелок—молочная спелость зерна). При увядании растений в течение 1-2 дней в фазе выметывания урожай зерна снижается более чем на 20%, а в течение 6-8 дней — наполовину.

До восковой спелости зерна влажность пахотного слоя почвы поддерживают не ниже ВРК. Норма полива зависит от температурного режима и количества выпавших осадков и чаще всего составляет 400-700 м³/га.

Влажность активного слоя почвы в течение вегетации следует поддерживать поливами на уровне не ниже 60% ППВ.

14.1. Инбридинг и его генетические последствия. Отбор у перекрестноопыляющихся растений с использованием разной степени инбридинга

Под инбридингом, или инцухтом, подразумевают получение потомства от скрещивания родственных между собой особей. Крайняя форма инбридинга — самоопыление, которое, однако, служит нормой для аутогамных растений; менее тесная — спаривание аллогамных особей различной степени родства.

Степень депрессии растений при близкородственном размножении у разных культур неодинакова. *Инцухт-депрессия* особенно сильно проявляется в первых поколениях инцухта и постепенно снижается в последующих. Этот процесс продолжается до тех пор, пока растения не достигнут стабильного инцухт-минимума, или инбредного минимума, т. е. такого состояния, когда инцухт-депрессия достигает своей наивысшей точки и не вызывает дальнейшего снижения жизнеспособности и продуктивности особей в последующих поколениях.

Причина снижения жизнеспособности организмов при инбридинге (инцухте) — возникающая у них гомозиготность по летальным, полуметальным и другим генам, снижающим жизнеспособность организма, а также появление плохо приспособленных к конкретным условиям среды генотипов, которые в исходной аллогамной популяции возникают редко, а в случае их появления — элиминируют. Другая возможная причина инцухт-депрессии — нарушение сбалансированности полигенной системы.

Беспрерывное самоопыление быстро очищает популяцию от вредных генов. Вместе с тем с каждым поколением самоопыления растения становятся все более и более выравненными по признакам, которые характерны для соответствующей инбредной линии.

Потомство принудительно самоопыляемой аллогамной популяции к моменту достижения линиями инбредного минимума представляет собой ряд однородных, но в то же время ослабленных инбредных линий, которые резко отличаются друг от друга по совокупности характерных для них признаков и при самоопылении стойко сохраняют свои особенности в последующих поколениях. Из перекрестноопыляющейся популяции можно получить огромное число различных инбредных линий, отличающихся друг от друга по всевозможным признакам.

14.2. Технология возделывания льна-долгунца

В севообороте лен-долгунец размещают так, чтобы посев его на одном и том же поле повторялся через 5-6 лет. При бессменной культуре наступает льноутомление — снижение или полная гибель урожая льна вследствие накопления и развития в почве патогенных грибов — возбудителей фузариоза, антракноза и полиспороза, бактерий, вирусов, различных токсичных веществ. Льноутомлению способствуют также одностороннее истощение почвы, недостаток тех или иных питательных веществ, сильное засорение сорняками, повреждение льна вредителями и болезнями. Предшественники: пласт многолетних трав, удобренные озимые зерновые, яровая пшеница, вико-овсяная смесь.

Дерново-подзолистые почвы зоны льноводства отличаются повышенной кислотностью, нуждаются в известковании. В льняном севообороте известкуют в первую очередь поля с рНСОЛ 4,5 и менее, в последнюю — с рНСОЛ 5,1-5,5. В то же время лен относится к группе культур, которые отрицательно реагируют на повышенные нормы извести. Из-за нарушения соотношения в почве между кальцием и бором лен может поражаться бактериозом или испытывать физиологическое увядание. Известь вносят под покровную для трав культуру или в пару с учетом кислотности почвы.

В севообороте со льном органические удобрения рекомендуется вносить не реже 2-3 раз за ротацию. Навоз или торфонавозный компост непосредственно под лен не вносят, чтобы не вызвать полегания растений, пестроты и засоренности посевов.

Как и все мелкосемянные культуры, лен особенно требователен к *предпосевной обработке почвы*. Перед посевом она должна быть тщательно выровнена и прикатана. Заключительные операции предпосевной обработки почвы выполняют комбинированными агрегатами. На почвах, хорошо подготовленных к посеву, полевая всхожесть семян льна составляет не менее 70%, что обеспечивает получение высокого урожая.

Невысокой всхожестью и низкой энергией прорастания обладают физиологически незрелые, щуплые, травмированные и больные семена, имеющие темный оттенок.

Лен-долгунец чаще всего поражается фузариозом, полиспорозом, ржавчиной, антракнозом, бактериозом. Протравливание семян, если их влажность не превышает 12-13%, лучше проводить за 2-6 мес до посева. Используют ТМТД, при этом добавляют микроудобрения.

Посев: в средневесенние сроки, когда верхний слой почвы прогреется до 6-8 °С. По народным приметам, если почки липы набухают, наступает срок посева льна. В центральных районах льноводства сев льна начинают и заканчивают в I или II декаду мая. При запоздалых сроках посева снижается качество урожая. При оптимальных сроках посева семена дружно прорастают, растения меньше изреживаются, не повреждаются заморозками, слабее поражаются фузариозом, ржавчиной, антракнозом и вредителями, особенно льняной блохой.

Способы посева: узкорядный, с междурядьями шириной 7,5 см.

Норма высева: необходимо иметь к концу вегетации 1500-1600 растений на 1 м². Нормы высева льна-долгунца 18-25 млн, в семеноводческих посевах 15-18 млн всхожих семян на 1 га. Лучшая глубина посева семян на тяжелых почвах 1,5-2,0 см, на средних и легких суглинках 2,0-2,5, на легких супесчаных почвах не глубже 3 см. При более глубоком посеве снижается густота всходов, при очень мелком — задерживается прорастание семян из-за недостатка влаги в верхнем слое почвы.

Уход за товарными посевами льна предусматривает послепосевное прикатывание, уничтожение почвенной корки, борьбу с сорняками и вредителями, подкормку льна, предупреждение потерь от полегания, обработку десикантами для подсушивания растений на корню.

Вредитель: льняная блоха. Лен сильно угнетают *сорняки*, в то же время он очень чувствителен к большинству гербицидов. Реакция льна на гербицид зависит от темпа

роста и толщины слоя воска на поверхности стебля. Сорняки-паразиты — повилка льняная и др.

На семеноводческих посевах для ускорения созревания льна на 5-10 дней применяют десикацию хлоратом магния в фазе ранней желтой спелости. При этом продолжительность сушки льновороха сокращается в полтора раза, повышается производительность комбайна. Однако эффективность десикации зависит от погодных условий.

Уборка льна-долгунца: в товарных посевах получают одновременно волокно и семена, поэтому убирать его нужно в такой период, когда можно собрать наибольшее количество волокна с лучшим качеством и семена, годные после созревания для посева и переработки на масло. Этот период называют технической спелостью льна.

Оптимальным сроком уборки посевов льна-долгунца по качеству волокна, его физико-механическим свойствам и прядильной способности считается фаза ранней желтой спелости. Уборку проводят в сжатые сроки — за 10-12 дней. На *семеноводческих посевах* оптимальный срок уборки — фаза желтой спелости, убирают семена за 5-6 дней.

Если перед уборкой глазомерно определить фазу спелости трудно, то по диагонали выбранного участка равномерно выбирают 1000 растений для пробы. Затем раскладывают их в ленту и отбирают из них для анализа 50 растений. Отделяют все коробочки, сортируют их по цвету, просматривают семена и определяют процент содержания: зеленых коробочек с недоразвитыми и зелеными семенами; желто-зеленых коробочек с бледно-зелеными семенами и желтым носиком; желтых коробочек с желтыми семенами; бурых коробочек с коричневыми семенами.

В фазе ранней желтой спелости в 65-75% желто-зеленых коробочек семена бледно-зеленые с желтым носиком.

Полеглый лен убирают в самые ранние сроки, предельный срок — конец фазы цветения.

Наиболее эффективный способ уборки льна — комбайновый. Лен — культура, требующая бережного отношения как к стеблям, так и к семенам, поэтому льноуборочные машины необходимо тщательно настроить.

Первичная обработка льна-долгунца имеет большое разнообразие по видам реализуемой продукции (солома, треста, длинное и короткое волокно, семена). Она включает приготовление из соломы тресты, сушку тресты и трепание. В настоящее время 80-85% тресты готовят в льносеющих хозяйствах путем расстила соломы на стлицах и до 20% — на льнозаводах. Льносолома при росяной мочке дает стланцевую тресту, водно-воздушной — моченцовую, при обработке водяным паром — паренцовую тресту. Полученная из льносоломы продукция, в которой лубяные пучки отделены от сопутствующих тканей (паренхимы, эпидермиса), называется трестой.

Основной хорошо изученный способ получения тресты — росяная мочка стеблей льна, при которой солому расстилают тонким слоем на стлице. Необходимая влажность стеблей достигается за счет выпадающих рос и осадков. При этом пектиновые вещества разрушаются в результате жизнедеятельности микроорганизмов. Основными микроорганизмами, принимающими участие в получении стланцевой тресты, являются низшие грибы и бактерии, а также анаэробные бактерии и дрожжи. Источник микрофлоры — почва. Основные факторы росяной мочки — тепло, влага, аэрация и свет. Под воздействием ультрафиолетовых лучей и света стебли приобретают белизну и блеск. На вылежку льносоломы положительно влияют ровный рельеф, постоянный воздухообмен.

14.3. Основные способы прививки плодовых деревьев

Окулировка — это один из способов прививки, широко применяемый в питомнике при выращивании привитого посадочного материала плодовых культур. Для прививки используют у побега только небольшую часть стебля, срезанного в зоне узла. Эта часть, имеющая длину 25-35 мм и ширину 4-6 мм, называется щитком. Щиток состоит из почки, части черешка, полоски коры и камбия, а также небольшого слоя древесины (иногда без

него). Есть и другое название щитка — глазок (лат. *oculus* — глаз, отсюда окулировка). Этот способ отличается довольно высоким коэффициентом размножения.

Различают 3 способа окулировки: в Т-образный разрез коры, вприклад и окулировка трубкой, или дудкой. Первый и последний способы предполагают отделение коры у подвоя.

У косточковых пород практикуется окулировка щитками без древесины, но при этом не должны быть повреждены сосудисто-проводящие пучки. Щиток вставляют в разрез с ножа или под нож.

Окулировку дудкой применяют очень редко — при размножении грецкого ореха и некоторых пород с толстой корой. При любом способе окулировки место прививки обвязывают, чтобы щиток не подсыхал. Лучший обвязочный материал — полихлорвиниловая пленка, нарезанная полосами длиной 25-30 см и шириной 8-10 мм. Обвязку удаляют через 1,5 мес после окулировки. Можно обвязывать место прививки фоторазрушаемой пленкой или специальной резиной. Щитки нужно обвязывать плотно, без просветов. До почки делают 2-3 витка и столько же после, ленту завязывают петлей. У сортов с крупными почками, а также у косточковых пород почки при обвязке оставляют свободными.

В зависимости от состояния почек у привоя и сроков окулировки различают окулировку прорастающей почкой и окулировку спящей почкой. В первом случае используют почки с приростов, нарезанных заранее (зимой); окулировку проводят весной. При окулировке спящей почкой берут побеги текущего года, имеющие хорошо развитые почки, прорастающие только весной следующего года. К осени из них вырастают хорошо развитые однолетние саженцы. Окулировка спящей почкой — основной способ окулировки. Он приурочен ко второй волне сокодвижения (вторая половина лета), когда на подвоях легко отделяется кора. Фаза летнего сокодвижения длится 2-3 нед и наступает в Нечерноземной зоне с 20-25 июля. Заканчивать окулировку необходимо за 2 мес до наступления устойчивых холодов.

У косточковых пород рано начинается дифференциация цветковых почек, поэтому для увеличения выхода саженцев применяют раннелетнюю окулировку, когда побеги не закончили рост и слабо одревеснели.

Несмотря на то что полное срастание щитков с подвоями длится у яблони 40-45 дней, а у вишни до 75, приживаемость можно оценить уже через 12-20 дней. У прижившихся щитков оставленный черешок желтеет и отваливается, цвет почки нормальный. У неприжившихся щитков черешок темнеет, сохнет и не отваливается, почка видоизменяется. Подвои с неприжившимися глазками через 12-15 дней окулируют повторно (подокулировка), чтобы не снижался выход саженцев.

В сухую жаркую погоду окулировку проводят утром и вечером, в дождливую погоду работу прекращают. Лезвие ножа при окулировке должно быть чистым и отточенным до остроты бритвы.

При размножении плодовых растений прививкой черенком используют часть однолетнего прироста (черенок) с 2-3 почками. Прививку проводят во время активного сокодвижения, а также до и после него. В зависимости от календарных сроков различают весеннюю и зимнюю (настольную) прививки черенком. В первом случае подвои прививают весной, не выкапывая их. Этот способ используют также для перепрививки подвоев с неприжившимися или погибшими щитками после окулировки. У косточковых пород весенняя прививка черенком считается одним из лучших способов размножения.

Зимнюю прививку проводят в период покоя (с ноября по апрель) в специальных прививочных мастерских. При этом подвои выкапывают заранее и хранят в подвалах, хранилищах и т. п. После прививки и сращивания компонентов (стратификация зимних прививок) при температуре 20-25 °С во влажных опилках, мху посадочный материал хранят до высадки в подвале.

Существует много способов *прививки черенком*. Их можно разделить на две группы: прививка за кору и с соединением однотипных тканей. Есть различные модификации прививки за кору. Черенок при этом вставляют на обрезанном подвое в продольный разрез коры, которая хорошо отделяется лишь во время весеннего сокодвижения (в период от набухания почек до активного роста). Из-за слабой механической прочности эти способы прививки применяют редко.

При использовании прививки с соединением однотипных тканей важно добиться совпадения камбия подвоя и привоя. Время выполнения таких прививок — период сокодвижения весной и период покоя зимой. Чаще всего используют улучшенную копулировку, прививку вприклад с язычком, реже — в расщеп и в боковой зарез.

Основной момент во всех способах прививки черенком — правильное изготовление косого среза. Его длина должна в 3,5-6 раз превышать диаметр компонентов. Поверхность среза должна быть гладкой, ровной и чистой. Косые срезы делают на ровной части прироста, но лучше — в зоне узла на противоположной почке стороне. Срезы делают прививочным ножом, наточенным до остроты бритвы, одним движением. При использовании способов улучшенной копулировки и вприклад с язычком дополнительно на средней трети длины косого среза делают разрез (язычок) толщиной у основания 1-1,2 мм. Это дает возможность после соединения компонентов работать прививальщикам и обвязчикам по отдельности; кроме того, повышается механическая прочность мест соединения. Улучшенную копулировку применяют, когда диаметры компонентов примерно равны (отклонения не более 1/4 диаметра). Способ прививки вприклад находит применение, когда подвой в 2-3 раза толще черенка привоя. При прививке в расщеп на черенке делают два клиновидных косых среза, а подвой расщепляют ножом. Для прививки в боковой зарез оба косых среза располагают под углом 20-30° один к другому, а на подвое делают боковой зарез на 1/3 толщины под таким же углом.

Косые срезы подвоя и привоя должны максимально совпадать по длине и ширине. При несовпадении диаметров черенок привоя смещают к одной стороне подвоя, чтобы их камбиальные слои совпали хотя бы частично.

Изготовление срезов поддается механизации. При этом срезы могут быть различной конфигурации: от косых до Ш-образных, омегаобразных, клиновидных и др. Используют различные прививочные машины и устройства: МПП-1, МП-7А, УПВ, ПС-3 и др. Их применяют в основном при зимней прививке, но есть приспособления для прививки в поле. Чаще всего для применения этих устройств требуется предварительная калибровка черенков по толщине.

Обвязку места соединения проводят так же, как при окулировке, и теми же материалами. Витки пленки начинают накладывать со стороны подвоя, а затягивать петлю лучше всего на середине косого среза, чтобы повысить плотность соединения. Торцовые срезы черенков необходимо замазывать садовым варом (петролатумом); им покрывают также все другие открытые места срезов черенка и подвоя при прививке в расщеп, вприклад и др. Для предохранения от иссушения зимних прививок после высадки в поле черенок покрывают антитранспиратом (смесь парафина с петролатумом или др.).

Однолетние приросты заготавливают после наступления устойчивых холодов, при этом они не должны быть повреждены сильными морозами. Заготавливать приросты лучше в начале зимы, а в районах с мягкими зимами — в течение всего зимнего периода. Хранят однолетние приросты в подвалах, хранилищах при температуре —1-3 °С, связав в пучки и поставив вертикально на влажный песок, опилки. Можно хранить их в штабелях высотой до 80 см в чистом влажном песке. При хранении в снегу их защищают от мышей.

При длительном хранении приросты могут потерять до 50% влаги, поэтому перед прививкой их ставят на 1-2 сут в воду. Добавление в воду микроэлементов, регуляторов роста активизирует деятельность камбия и повышает приживаемость.

При нарезке черенков верхнюю слабовызревшую и тонкую часть приростов не используют. Верхний срез на черенке делают над почкой. Черенки можно заранее

нарезать секатором и подбирать подходящие по толщине для подвоя. Длина приростов должна быть не менее 60 см. Особое внимание обращают на нарезку длинных приростов у косточковых пород, поскольку на коротких приростах больше цветковых почек, что нежелательно. С одного прироста можно нарезать 3-4 черенка и более.

Успех прививки черенком зависит от многих факторов. Нельзя использовать сильно подсушенные и подмерзшие черенки и подвои. Важно соблюдать технику прививки. Большую роль играет физиологическое состояние подвоя и черенков привоя: подвой должен быть в более активном состоянии, чем привой. Почки на черенках не должны быть проросшими. Важны также оптимальные условия аэрации, влажности и температуры. Так, у яблони активное деление клеток в месте соприкосновения компонентов происходит при температуре 12-20 °С, а у грецкого ореха — при 26-28 °С. Относительная влажность воздуха должна быть близкой к 100%.

15.1. Доминирование, сверхдоминирование и депрессия у количественных признаков

15.2. Определение комбинационной способности линий

Методы определения КС. Рекуррентный отбор на общую комбинационную способность. Этот метод не является методом массового отбора, а основывается на принципе индивидуального отбора. В данном случае в отличие от собственно индивидуального отбора элитные растения отбирают на основании не только собственной продуктивности, но и их общей комбинационной способности с сортом-тестером.

Элитные растения отбирают из исходного материала, как и при индивидуальном отборе сначала по фенотипическому проявлению интересующих признаков. Часть соцветий каждого элитного растения изолируют и таким образом обеспечивают принудительное самоопыление. В семенах, полученных путем аутогамии, сохраняется набор генов элитных растений. Другую часть соцветий каждого элитного растения опыляют пыльцой сорта-тестера. Рекомендуется использовать в качестве тестера свободноопыляющийся сорт с относительно широкой приспособленностью к различным производственным условиям зоны, для которой ведется селекция. Семена, полученные от элитных растений, опыленных пыльцой сорта-тестера, служат для изучения общей комбинационной способности элитных растений.

Полученные от принудительного самоопыления семена элитных растений, показавших наилучшую комбинационную способность, смешивают и таким образом создают новую популяцию, растения которой могут свободно переопыляться в следующий вегетационный период. Этим свободным переопылением устраняется инцухт-депрессия, проявляющаяся как результат принудительного самоопыления родительских (элитных) растений, и создается возможность широкой рекомбинации новых генотипов в популяции. Реципрокный рекуррентный отбор. Реципрокный повторяющийся отбор должен служить для одновременного повышения общей и специфической комбинационной способности. Этот способ используется при наличии аддитивной и неаддитивной варианс. Причем степень доминирования самого важного из всех признаков, по которым ведется отбор, должен быть больше 1. Реципрокный повторяющийся отбор сходен с рекуррентным отбором на общую комбинационную способность. Разница состоит только в том, что отбор одновременно проводят в двух популяциях, которые взаимно служат друг для друга сортом-тестером. Целесообразно определить в предварительных скрещиваниях некоторых популяций (диаллельное скрещивание), какие из них при гибридизации друг с другом имеют наилучшую комбинационную способность. С ними должна быть проведена работа методом отбора.

Топкросс — метод оценки комбинационной способности линий, при котором все линии набора скрещивают с одним или несколькими тестерами. *Сетпрос* (сетевые пробные скрещивания). В этом варианте факториальных скрещиваний изучаемый набор линий ранжируется по продуктивности или другому селективируемому признаку, после чего линии с нечетными номерами рангов включают в первый набор, а линии с четными номерами — во второй. Линии одного набора скрещивают с линиями другого набора по принципу «каждый с каждым». Поликросс-тест. Этот метод применяют для отбора на общую комбинационную способность. С его помощью возможно выделить генотипы, позволяющие образовать продуктивный синтетический сорт. Поликросс-тест используют, если рекуррентный отбор на общую комбинационную способность непригоден (например, по причине самостерильности) или если он оказывается слишком сложным. Данный метод применяют при работе с кормовыми растениями (люцерна, клевер, различные злаковые).

Принцип *поликросс-теста* состоит в следующем. Из гетерогенного исходного материала с помощью строгого отбора выделяют и клонируют особи, соответствующие цели селекции. Образование клона от каждого элитного растения имеет следующие задачи: а) сохранение генотипа элитного растения; б) испытание с целью определить, ценны ли элитные растения не только фенотипически, но и генотипически (генотипически продуктивные элитные растения дают и продуктивные клоны).

За оценкой генотипической продуктивности элитных растений на основании испытания клонов следует определение их общей комбинационной способности. Для этого закладывают поликроссные поля. На таком поле каждый клон из наилучших элитных растений опыляется смесью пыльцы всех остальных клонов.

Схема закладки поликроссного поля соответствует схеме блочного опыта, причем каждый клон встречается в каждом блоке один раз и число блоков соответствует числу повторностей.

В.К. Савченко разработал **два метода количественной оценки комбинационной способности линий** в скрещиваниях по типу топкроссов и сетпросов. Первый метод основан на прямых скрещиваниях двух разных наборов родительских форм $t_1 \times t_2$, второй метод предусматривает как прямые, так и обратные скрещивания $2(m_1 \times m_2)$. Кратко остановимся на неполных диаллельных скрещиваниях. Неполные диаллельные скрещивания отличаются от полных тем, что каждая из линий изучаемого набора скрещивается не со всеми, а только с некоторыми линиями из того же набора. При этом значительно сокращается число испытываемых комбинаций гибридов. Число гибридных комбинаций, в которых участвует каждый из родителей, может быть различным, но всегда меньше числа родителей как минимум на два. Таким образом, при t родителях и числе гибридных комбинаций каждого родителя $p(p \leq t - 2)$ общее количество гибридных комбинаций равно pt . Модель фенотипического значения признака гибридов аналогична используемой в полной диаллельной схеме скрещиваний. От сорта-тестера требуется, чтобы он, по возможности, обладал средней ОКС. В этом случае, как правило, лучше различается ОКС линий, чем при использовании тестера с высокой ОКС. Выбор тестера, в общем, не вызывает затруднений, если в начале гибридной селекции скрещивают между собой различные сорта, чтобы выделить наиболее пригодный исходный материал для создания линий. С целью повысить надежность определения ОКС линий иногда проводят топкроссные испытания с несколькими сортами-тестерами. Необходимость испытания линий сначала на ОКС теоретически может привести к тому, что некоторые линии со средней ОКС, но имеющие высокую СКС в определенных комбинациях, элиминируют после определения ОКС. Однако такая вероятность не слишком велика, поскольку ОКС экологически более стабильна, чем СКС. Отбирая линии сначала на высокую ОКС, создают некоторую гарантию хорошей экологической стабильности будущих гибридов. Кроме того, гетерозис — это результат совместного действия общих и специфических комбинационных эффектов, и повышенная урожайность гибридов поэтому достигается

легче при высоком уровне ОКС. Общую комбинационную способность (ОКС), как правило, устанавливают на основе топкроссных испытаний.

Методы проверки комбинационной способности характеризуются схемой скрещивания. **Используют четыре основных метода Гриффинга**, различающиеся по объему используемого экспериментального материала:

В исследование включают m родительских форм, F_1 — гибриды прямых и обратных скрещиваний — всего m^2 генотипов;

В изучение включают родительские формы и F_1 , полученные в результате прямых скрещиваний — всего $m(m + 1)/2$ генотипов;

В эксперименте используют только прямые и обратные гибриды F_1 — всего $m(m - 1)$ генотипов;

В изучение включают только прямые гибриды F_1 — всего $m(m - 1)/2$ генотипов.

Комбинационная способность — характеристика родительской формы, входящей в рассматриваемую совокупность сортов, линий, клонов, и т.д. по уровню изучаемого признака у ее гибридов F_1 при скрещивании с другими членами совокупности. Различают общую комбинационную способность (ОКС) и специфическую комбинационную способность (СКС).

ОКС выражает среднюю ценность родительской формы в гибридных комбинациях с ее участием и измеряется средним значением отклонения признака у всех ее гибридов F_1 от общего среднего по всем гибридам диаллельной схемы. Понятие **СКС** используют для характеристики отдельных пар-комбинаций, когда они оказываются хуже или лучше, чем предполагалось, на основании только ОКС изучаемых родительских форм. СКС каждой гибридной комбинации определяют отклонением величины признака для этой комбинации от суммы ОКС двух родителей.

Обычно предполагают, что исходный материал для оценки ОКС и СКС — чистые линии самоопыления или инцухт-линии перекрестноопыляемых культур, хотя существуют модификации методов и для гетерозиготных родительских популяций.

Линии с высокой оценкой ОКС по количественному признаку целесообразно использовать в линейных гибридах для увеличения значения полезного (или уменьшения нежелательного) признака. Гибридные комбинации с высоким СКС используют в гетерозисной селекции. При этом учитывают соотношения рассмотренных дисперсий. Для перекрестников такая инбредная линия может быть использована как компонент синтетического гибридного сорта.

Из-за сравнительной сложности диаллельных схем рекомендуется применять эти методы скрещивания для генотипов, прошедших предварительный отбор на общую комбинационную способность с помощью более простых схем скрещивания (топкросс, поликросс).

С биометрической точки зрения общая комбинационная способность измеряется аддитивной вариансой, а специфическая комбинационная способность — вариансой, обусловленной доминированием (неаддитивной вариансой).

Диаллельные скрещивания предусматривают получение гибридов между всеми изучаемыми сортами или линиями. К ним обычно прибегают для определения специфической комбинационной способности при селекции на гетерозис.

Анализ по Гриффингу. Вариант I (модель I) применяют, когда родительские формы для исследования отбирают специально и необходимо оценить их комбинационную способность. Эти формы рассматривают как тестеры, с помощью которых выявляют наиболее урожайные комбинации скрещиваний. Данный вариант применим для любого из четырех методов Гриффинга.

Вариант II (модель II) используют, когда родительские формы отобраны случайно из популяции, параметры которой необходимо оценить (тестером служит исследуемая родительская популяция). Более точно, предполагается, что исходные линии случайно

отобраны из популяции F₁, полученной длительным самоопылением (без отбора) генотипов исследуемой популяции. В этом случае представляют интерес не сами параметры отдельных родительских линий, а компоненты генотипической и средовой дисперсий признака в исходной популяции. Вариант II обычно применяют при анализе третьим или четвертым методом Гриффинга. Возможны ситуации, когда один и тот же набор родительских форм интересно проанализировать как в варианте I, так и в варианте II.

15.3. Технология выращивания корнеплодов семейства капустных на продовольственные и семенные цели

При выращивании турнепса и брюквы в овощных севооборотах следует избегать размещения их после капусты и других культур семейства Капустные из-за общих вредителей и болезней. Непригодны также участки, сильно зараженные проволочником.

Приемы основной и предпосевной обработки почвы под турнепс и брюкву те же, что и под свеклу и морковь. Очень важно тщательно выровнять и прикатать почву перед посевом. На легких почвах целесообразно провести и послепосевное прикатывание для лучшего контакта семян с почвой.

Брюкву сеют обычно одновременно с ранними яровыми, а турнепс — позже — с конца мая и до середины июня для сокращения потерь во время хранения. Турнепс выращивают только посевом семян, поскольку он плохо переносит пересадку. Брюкву возделывают как посевом семян, так и рассадным способом. Рассаду брюквы выращивают в холодных рассадниках, как и рассаду поздних сортов кочанной капусты. Ее высаживают в фазе 5-6 листьев рассадопосадочными машинами.

Для посева семенами применяют обычные овощные сеялки. *Норма высева* семян турнепса и брюквы 0,5-0,8 млн/га в зависимости от засоренности и плодородия почвы. При пунктирном способе посева откалиброванными дражированными семенами норму высева брюквы можно уменьшить до 200 тыс., а турнепса — до 300 тыс. всхожих семян на 1 га. Равномерность посева достигается добавлением к семенам в качестве балласта гранулированного суперфосфата.

Посев проводят широкорядным способом с шириной междурядий 45, 60 или 70 см. Для турнепса применяют также двухстрочный способ посева с шириной междурядий 50 см и шириной ленты 20 см. Это повышает урожай корнеплодов по сравнению с однострочным способом на 15-20%, однако возможно лишь при использовании гербицидов.

Наиболее трудоемкая операция по уходу за посевами — прореживание растений. К уборке брюквы должно остаться 50-90 тыс., а турнепса — 80-100 тыс. растений на 1 га. В зависимости от густоты и равномерности всходов применяют поперечное боронование посевов в фазе 3-4 листьев сетчатой или легкой зубовой бороной (при густоте более 30 всходов на 1 м рядка) или букетировку (при густоте 20-30 всходов на 1 м) для брюквы по схеме вырез 40 см, букет 20 или вырез 27, букет 18; для турнепса по схеме вырез 40, букет 20 см с последующей разборкой букетов вручную. На посевах брюквы с густотой всходов более 30 растений на 1 м рядка можно также проводить букетировку по схеме букет 20 см, вырез 40 см и боронование по букетам сетчатыми боронами с последующей ручной проверкой. При равномерных и незагущенных всходах на чистых от сорняков участках можно применять вдольрядные прореживатели.

На уборку урожая приходится более половины всех затрат на выращивание корнеплодов. Чаще применяют раздельную уборку. Листья срезают ботвоуборочной машиной УБД-3А или КИР-1,5, а корнеплоды выкапывают картофелекопателями или переоборудованными картофелеуборочными комбайнами. Убирают эти культуры также машиной ККГ-1,4, которая выкапывает корнеплоды и грузит их в рядом идущий транспорт.

Корнеплоды турнепса и брюквы хранят в наземных буртах, траншеях, хранилищах. Температура хранения 1-2°C, относительная влажность воздуха 85-95%. Турнепс хранится хуже брюквы, поэтому его скармливают в первую очередь.

СЕМЕННЫЕ ЦЕЛИ

Маточные корнеплоды для получения семян высаживают по схеме 70 x 35 для турнепса и 70 x 60 или 70 x 70 см для брюквы. Удлиненные корни турнепса можно сажать машинами типа ВПГ-4. Брюкву и округлые сорта турнепса высаживают под плуг или культиватор. Глубина посадки должна быть такой, чтобы головки были покрыты почвой на 2-3 см. Семенники турнепса необходимо удалять от семенников брюквы и других культур этого семейства не менее чем на 2 км во избежание переопыления.

Уборку семенников проводят вручную или жатками (в зависимости от размера участка) двухфазным способом, когда семена в 25-30% стручков становятся светло-коричневыми, а сами стручки — желто-зелеными или светло-желтыми. В период созревания семенники необходимо охранять от птиц. Турнепс на семена убирают в июле, а брюкву — в конце августа. Подбор и обмолот семенников проводят зерновыми комбайнами. При соблюдении технологических норм урожайность семян достигает 1,5 т/га и более.

В южных районах нашей страны возможна безвысадочная культура турнепса и брюквы. Маточные посевы оставляют в поле на зиму, весной и летом проводят уход за посевами и уборку урожая.

16.1. Модификационная изменчивость и ее роль в селекции растений. Особенности полевого опыта от начальных до конечных звеньев селекционного процесса

Модификационная изменчивость – основное препятствие на пути к безошибочному отбору. Важно уменьшить модификационное варьирование насколько возможно: выровнять почвенное плодородие (подбор участка, уравнительный посев, равномерное внесение удобрений, тщательная обработка участка т.д.).

Под *типичностью* опыта понимают его репрезентативность, т.е. степень соответствия тем условиям, в которых результаты опыта предполагается использовать.

Точность опыта определяется как отношение ошибки средней к средней из вариантов опыта. Она связана с минимальной разностью вариантов, которую можно считать статистически существенной с достаточно высокой вероятностью.

Принцип единственного различия требует, чтобы варианты опыта отличались только одним каким-то фактором, все же остальные условия должны быть одинаковы. В селекционном полевым опыте единственным различием вариантов должно быть различие в генотипах, все прочие условия не должны различаться.

1. Селекционный процесс, складывается из трех основных этапов: выбор (создание) популяций для отбора, отбор растений – родоначальников, испытание их потомств.
2. Все питомники и сортоиспытания, составляющие звенья селекционного процесса, представляют собой систему полевых опытов. Причем, в ранних звеньях селекционного процесса часто не возможно выполнить основные требования, предъявляемые к полевому опыту, т.е. точность и достоверность.
3. Эффективность селекционной работы во многом зависит от объективности оценок образцов в питомниках и сортоиспытаниях. Первое испытание потомств элитных растений проводится в селекционном питомнике, где в наибольшей степени проявляются недостатки присущие оценке образцов на ранних этапах селекционного процесса.
4. При посеве вариантов с малым количеством семян точность опыта снижается. Из-за недостаточной площади делянки и отсутствия повторности, нарушается второй принцип полевого опыта.

5. При использовании малой делянки, часть растений контактирует с растениями соседних делянок (у одно- и двухрядковых делянок все растения вступают в непосредственный контакт с растениями соседних делянок. В этих условиях возможно взаимовлияние вариантов, результатом которого может быть выигрыш одних и проигрыш других. Таким образом, принцип единственного различия не будет соблюден.
 6. Растения, развивающиеся на краю делянки имеют большую площадь питания, чем основные растения, следовательно, краевой эффект вносит искажения в оценки генотипов в том случае, если реакция последних на увеличенную площадь питания неодинаковая.
 7. Многовариантность как фактор, уменьшающий точность и достоверность полевого опыта в ранних звеньях селекционного процесса, действует косвенно: заставляет уменьшать площадь делянок из соображений экономии. Так при слишком большом количестве вариантов, опыт «расползается» по площади, охватывая сильно различающиеся по почвенному плодородию участки.
 8. Ошибка сильно снижается при увеличении числа степеней свободы при малом их значении, а в дальнейшем снижение малозаметно.
 9. При расположении рядков вдоль полосы крайние рядки исключаются из отбора. Такое расположение хотя и чётко выявляет защитную зону (крайние рядки), но при достаточно большом числе растений на 1 пог. м рядка и широких междурядьях менее выгодно, так как увеличивает долю популяции, выпадающую из отбора.
 10. Продуктивность растений зависит от крупности семян, из которых они получены. Поэтому один из способов уменьшить модификацию – сеять семенами узкой фракции, рассеяв предварительно их на решётах.
 11. Отбор ведётся в основном по продуктивности. Второй элемент урожайности – густоту стояния растений – на этом этапе отбора невозможно контролировать. Он менее важен для пропашных культур с относительно небольшим числом растений на 1га, но играет исключительную роль для культур сплошного сева.
 12. Частое размещение стандарта так же улучшает точность опыта, но при этом, увеличиваются затраты труда и растёт площадь под питомником. Точность оценки можно повысить, сравнивая образцы не с одной, а с четырьмя ближайшими делянками стандарта.
- Ранние звенья селекционного процесса:* 1) малое количество семян для посева варианта (очень низкой точности опыта из-за не достаточной площади делянки и отсутствия повторности, т.е. нарушению второго основного принципа полевого опыта), 2) многовариантность, 3) специфическая технология посева, ухода за растениями и уборки, а также особые требования к размещению делянок и растений на делянках, суть которых сводится к тому, чтобы обеспечить возможность оценок каждого селекционного номера и получить достаточно высокий коэффициент размножения, 4) на ранних этапах селекции часто пользуются делянками небольшого размера, без повторности опыта даже при достаточном количестве семян (коллекционный питомник - изучается обширный исходный материал, экономия земельной площади, труда и времени), селекционный питомник – очень редкая встречаемость ценных генотипов => тысячи потомств в селекционном питомнике, а это неизбежно ведёт к работе с микроделянками. *Таким образом, генетическая основа селекционной работы (редкая встречаемость ценных комбинаций у элитных растений) вступает в противоречие с требованиями методики опытного дела,* 5) при посеве популяций для отбора, каждый вариант – одно растение (как правило, свойство варианта в нём оценивают глазомерно, нет контроля, варианты сравниваются друг с другом с целью отбора лучших) 6) малая делянка нежелательна - значительная её часть подвержена краевому эффекту. Как правило, питомники располагаются на полосах, между которыми имеются дорожки для удобства наблюдений, бравок и т.д. (краевой эффект распространяется вглубь делянки примерно на 20 см. Это означает, что 40% растений на полосе метровой ширины находятся в зоне влияния дорожки, нетипичные условия, связанные с краевым эффектом, влияют на оценки селекционных номеров, 7) значительная часть растений малой делянки контактирует с

растениями соседних делянок. Селекционер не имеет возможности посеять защитные рядки, которые как-то предотвращали бы такой контакт. В этих условиях возможно взаимовлияние вариантов, результатом которого может быть выигрыш одних и проигрыш других (зависит от конкурентоспособности: короткостебельные образцы м.б. угнетены высокорослыми – затенение, поэтому следует прибегнуть к поправкам на различия по конкурентоспособности, например, делать скидку для короткостебельных растений, угнетаемых длинностебельными), 8) в селекционной практике для ослабления взаимовлияния образцов смежных делянок в ранних селекционных питомниках чаще всего увеличивают ширину междурядий. Однако, уменьшая действие фактора взаимовлияния, одновременно увеличивают действие другого – реакцию генотипов на нетипично большую площадь питания, так как различные линии реагируют по-разному. *Продуктивность генотипов* в разреженных посевах ранних селекционных питомников *не коррелируют с урожайностью* их потомств в сплошных посевах в следствие того, что при различной площади питания на растения по разному воздействуют факторы окружающей среды в неодинаковых дозах и сочетаниях. 9) норма высева семян в селекционном питомнике обычно значительно меньше, чем в контрольном питомнике и сортоиспытании, следовательно площадь питания растения больше. Поскольку между густотой стояния и продуктивностью растений наблюдается отрицательная корреляция, то вероятно, что генотипы, более отзывчивые на увеличение площади питания, должны дать и сравнительно более высокий урожай

Повысить надёжность оценки линий по урожайности и другим, сильно варьирующим признакам в бесповторном посеве позволяет схема стандартов. Стандарт вводится с целью повысить точность всех вариантов опыта путём введения поправок в их поделочные урожаи и средние. При случайном варьировании плодородия на опытном участке П. П. Литун предлагает проводить сравнение номеров не с ближайшим стандартом, а со средней величиной всех делянок стандарта, т.е. для получения объективной оценки различий между вариантами в бесповторном посеве по результатам повторяющегося стандарта находят значение случайной ошибки в опыте. Суть заключается в том, что о величине случайной ошибки на конкретном участке можно судить с достаточной точностью не по всем делянкам дробного учёта, а по их части.

16.2. Отборы у сортов-популяций кочанной капусты и других перекрестноопыляющихся овощных культур

16.3. Технология возделывания риса на зерно и семенные цели

Место в севообороте. При возделывании риса применяют специализированные севообороты. Рисовые севообороты могут быть 5-9-польными. Важно создать благоприятные агрометеорологические условия для роста растений риса в годы повторных посевов. В этих целях делают перерывы выводом полей под суходольные растения, люцерну, клевер, донник, а также под чистый или занятый пар. Таким образом севооборот включает травяное и паровое звенья. После выращивания многолетних бобовых трав рис возделывают беспрерывно 3 года, после парового поля — не более 2 лет. Основное назначение травяного звена — обогащение почвы свежим органическим веществом, борьба с болотными сорняками, производство высокобелковых кормов.

Паровое звено служит в первую очередь для проведения мелиоративно-ремонтных работ, выращивания промежуточных культур, а также борьбы с сорно-полевыми (краснозерными) формами риса. Лучшие парозанимающие культуры — рапс озимый,

горох, чина, вика, соя, а также бобово-злаковые смеси. На рисовый севооборот благоприятное действие оказывает введение в него такой культуры, как гречиха.

Чистый пар — несовершенный компонент в рисовом севообороте, так как в паровом поле азот из аммиачной формы переходит в нитратную, а после нового затопления восстанавливается до свободного молекулярного и улетучивается в атмосферу. Замена чистого пара занятым предотвращает потери наиболее дорогостоящего и необходимого элемента минерального питания риса.

Удобрение. На каждую тонну зерна и соответствующее количество соломы рис выносит из почвы, кг: N — 24,2, P₂O₅ — 12,4, K₂O - 30.

Из всех элементов питания наиболее сильно рис реагирует на азот. Растения риса поглощают его почти на протяжении всей вегетации. Потребность в азоте по мере роста растений увеличивается до выметывания, затем снижается. Недостаток азота в почве в период всходов — кущения приводит к резкому снижению урожая. Избыточное азотное питание приводит к израстанию и полеганию, поражению пирикулярриозом. Азотные удобрения применяют дробно: 20-30% до посева или при посеве локально; 45-55% при появлении 3-5 листьев и 25% в фазе выхода в трубку.

При применении калия на повышенном азотно-фосфорном фоне уменьшаются полегание и поражаемость растений пирикулярриозом, на 2-3 дня ускоряется созревание. Калийные удобрения применяют следующим образом: 50% до посева под культивацию и 50% в подкормку в фазе выхода в трубку.

Фосфорные удобрения вносят в качестве основного, а также при посеве в норме 30-40 кг/га.

Рис хорошо отзывается на применение органических удобрений, которые вносят в паровое или мелиоративное поле, а иногда под зяблевую вспашку. Перед вспашкой зяби в почву вносят 30-40 т/га навоза или 5-6 т/га измельченной соломы. Засоленные почвы гипсуют.

Обработка почвы. На лугово-черноземных почвах оптимальной считается вспашка с оборотом пласта на глубину 20 см. Поля, расположенные на торфяных почвах, пахут на глубину 20-22 см. На солончаковых почвах нужна безотвальная обработка на глубину 20-22 см. На солонцеватых светло-каштановых почвах проводят мелкую вспашку на глубину 12-14 см.

Поля, засоренные болотной растительностью, осенью пахут глубже уровня залегания основной массы клубней и корневищ.

Осеннее выравнивание зяби — обязательный агротехнический прием. Поля выравнивают при нивелирном контроле. При сильном уплотнении или «замазывании» почвы после выравнивания ее рыхлят на 10 см.

Осеннюю обработку почвы после занятого пара на реконструированных рисовых системах проводят после ремонтно-восстановительной планировки.

На таких участках, особенно чистых от болотных сорняков, отвальная вспашка зяби не обязательна. Достаточно двукратного рыхления на глубину 16-18 см в перпендикулярных направлениях чизель-культиваторами со стрелчатými лапами. Возможна также обработка болотными фрезами на глубину 16-18 см.

Весной проводят глубокое рыхление (чизелевание) или перепашку зяби, затем — культивацию поперек направления вспашки. После отрастания сорняков проводят повторное рыхление поперек предыдущего. При необходимости применяют дискование для измельчения комков почвы и дополнительного выравнивания поверхности. После тщательного выравнивания поверхности чека вносят почвенный гербицид с последующей заделкой в почву зубовой бороной.

Посев. Для посева риса используют высококондиционные, протравленные семена районированных сортов. Сеять рис необходимо в лучшие агротехнические сроки. При раннем посеве ему не хватает тепла для нормального развития. При позднем посеве рис получается незрелым, щуплым, высокопленчатым, с мучнистым зерном и большим

содержанием трещиноватых и пожелтевших зерен, непригодных для выработки высококачественной крупы. Начало и продолжительность посева на конкретном поле определяют в зависимости от сорта риса, состояния почвы и способа получения всходов. Рис высевают рядовым, узкорядным и разбросным (аэросев) способами. Норма высева 5-7 млн всхожих семян на 1 га.

Уход за посевами. Рисоводство — отрасль, в которой применение сельскохозяйственной авиации не только оправданно, но и технологически обоснованно. На посевах риса, находящихся в режиме затопления, с помощью самолетов, а особенно вертолетов со специальным оборудованием, выполняют многие технологические операции качественно и в оптимальные сроки.

При неблагоприятных погодных условиях и при посеве в слой воды или в разжиженную почву применяют аэросев риса, кроме того, возможен разбросной посев и некоторых промежуточных культур.

Все важнейшие агротехнические приемы по уходу за растениями также можно выполнять с помощью авиации, а именно: опрыскивание гербицидами, подкормку вегетирующих растений минеральными удобрениями, сеникацию и десикацию, а также вести борьбу с некоторыми вредителями и болезнями.

Авиационные химические работы регламентируются определенными условиями: высотой и скоростью полета, шириной захвата, расходом рабочей жидкости и метеоусловиями. Высота полета 5 м — основная для всех видов опрыскивания. При полете на этой высоте обеспечивается равномерность распределения препаратов по площади, до минимума сокращается их снос за пределы обрабатываемого поля.

Режим орошения применяют по типу постоянного и укороченного затопления посевов. Первоначальное затопление в зависимости от способа получения всходов можно не проводить. Повторное затопление проводят в следующих случаях:

без применения противозлаковых гербицидов — после появления первого листа у риса и не более двух листьев у просняков. Глубина слоя воды не менее 12-15 см с превышением над сорняками на 5-7 см. Продолжительность затопления — до полной гибели сорняков. Глубина слоя воды после уничтожения сорняков: 5 см в период формирования 5-7 листьев; 10-12 см с появлением 8-го листа до начала восковой спелости;

с использованием противозлаковых гербицидов после наклевывания семян проводят увлажнительные поливы до формирования у просняков 2-3 листьев. Перед обработкой гербицидами поле слегка подсушивают. Через 2 сут после обработки посевов гербицидами создают слой воды глубиной 10-12 см и выдерживают его до полной гибели сорняков и далее;

при использовании противозлаковых почвенных гербицидов в период получения всходов проводят увлажнительный полив. Постоянный слой воды глубиной 5-7 см создают после формирования 2-3 листьев. В последующие фазы вегетации с начала кущения риса режим орошения посевов аналогичен варианту без применения гербицидов.

На засоленных почвах в фазах прорастания и всходов, а затем в начале кущения воду сбрасывают и вновь создают слой глубиной 20-25 см, который поддерживают на заданном уровне до начала восковой спелости, затем слой воды постепенно уменьшают, чтобы за 10-12 дней до уборки поле было осушено.

На полях, чистых от сорняков, слой воды создают после полных всходов и постепенно наращивают с таким расчетом, чтобы просняки были покрыты слоем воды 5-7 см, а общая глубина его не должна превышать 20-25 см до появления 3-4 листьев; затем подачу воды прекращают, глубина слоя постепенно снижается к фазе кущения до 0-5 см. В этот период проводят подкормку риса.

Борьба с болезнями риса включает: соблюдение севооборота, оптимизацию режима минерального питания, оптимальные сроки посева, строгое соблюдение водного режима, уничтожение сорной растительности, сжигание пораженной соломы, протравливание семян, применение фунгицидов по вегетирующим растениям.

Меры борьбы с вредителями: соблюдение севооборотов, посев в оптимальные сроки, сбалансированное внесение минеральных удобрений, своевременное уничтожение сорняков, заделка семян в почву во время посева, строгое соблюдение режима орошения, высококачественная планировка, обработка инсектицидами.

Уборка урожая. Начало уборки определяется спелостью зерна в метелках. Внешним признаком спелости служит потеря зеленой окраски оболочками зерновок. К уборке риса приступают при содержании в метелке 85-90% спелых колосков, при влажности зерна не более 23%.

Стебли и листья после созревания колосков метелки вегетируют еще продолжительное время, сохраняя зеленую окраску и высокую влажность, которая почти не зависит от осадков и изменений влажности почвы. Это приводит к трудностям при уборке культуры. Влажность стеблей риса на поле со времени налива и в течение 20-30 дней после созревания удерживается в пределах 75-65%, а влажность зерна в метелках к началу уборки составляет 30..26 и со временем может снизиться до 20-16%.

Выдерживать рис на корню для снижения влажности нецелесообразно, так как при этом возрастают потери от осыпания, а уборка может совпасть с периодом осенних дождей.

Для ускорения созревания и более полного налива зерна проводят сеникацию. Для ускорения снижения влажности зерна, стеблей и листьев растений на корню, а также для возможности применения однофазной уборки проводят десикацию.

Перед уборкой риса чеки хорошо просушивают. Для этого с наступлением молочной спелости зерна (через 15 сут после массового цветения) подачу воды сокращают, а к началу восковой спелости (на 18-20-й день после цветения) полностью прекращают. Слой воды ежедневно понижают на 10 мм с таким расчетом, чтобы за 10-15 дней до начала уборки ее не осталось в посевах риса.

Основной способ уборки риса из-за недружного созревания и из-за трудности обмолота — раздельный (двухфазный). На полях с урожайностью 5,5 т/га и более даже при использовании двухбарабанных отечественных комбайнов необходим двойной обмолот. После первого обмолота зерностебельная масса вновь укладывается в валки и повторно обмолачивается, благодаря чему сокращаются потери от недомолота и значительно снижается повреждение зерен.

Высота среза при скашивании составляет 15-20 см, если метелки поникли или посеы полегли, то высоту стерни уменьшают до 5-8 см. Обмолот скошенного риса начинают через 3-5 дней при влажности зерна 15- 16%.

Прямое комбайнирование применяют, когда уборка раздельным способом нерациональна: при изреженном стеблестое (менее 150 стеблей на 1 м²), при ранних заморозках, а также при переувлажнении во время уборки.

Сразу после обмолота рис пропускают через очистительные машины и подсушивают. Сушить его можно при естественных условиях, рассыпав на открытых площадках или под навесами слоем 10-15 см, периодически перемешивая. Но более качественный рис можно получить при искусственном способе сушки. Свежеубранное и обработанное зерно риса отличается повышенной биохимической активностью. Поэтому его можно хранить при влажности не выше 14,5%.